علوم و تحقیقات بذر ایران
سال سوم/ شماره چهارم/ ۱۳۹۵ (۷۹ - ۶۷)

تاثیر تصفیه‌وش و کرک‌گیری بر جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) رقم ساحل

آیدین حمیدی*[۱]، سید جلال میرقاسمی[۲]، مهرناز مهرآور[۳]، ویکتوریا عسکری[۴]، معصومه حسنی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۱/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱/۱۷

چکیده

این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر تصفیه‌وش و کرک‌گیری بر جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه پنبه رقم ساحل، تولید استان گلستان، به صورت فاکتوریل برپایه طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار اجرا شد. تیمارها شامل تصفیه‌وش بذری تولید شده در ۲ منطقه انبار الوم و گنبدکاووس (به‌ترتیب در غرب و شرق استان) با دستگاه‌های جین ۸ و ۱۶ اره‌ای در ۲ کارخانه تصفیه‌وش در ۲ منطقه، تصفیه وش بذری با جین غلتکی دستی و جداسازی تارهای بلند با دست و کرک‌گیری بذرها با اسیدسولفوریک بودند.. نتایج نشان داد اثرمتقابل منطقه تولید بذر و تصفیه‌وش و کرک‌گیری بر صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. بذرهای تصفیه شده با جین غلتکی دستی و جین ۱۶ اره‌ای و کرک‌گیری نشده شرق استان، به‌ترتیب بالاترین و پائین‌ترین درصد گیاهچه‌های عادی را داشتند. همچنین بذرهای تصفیه شده با دست و کرک‌گیری نشده شرق استان، دارای کمترین درصد گیاهچه‌های غیرعادی بودند. به‌ترتیب کمترین و بیشترین متوسط زمان جوانه‌زنی و ضریب سرعت جوانه‌زنی نیز مربوط به بذرهای با جین غلتکی دستی تصفیه شده و کرک‌گیری نشده غرب استان بودند. بذرهای با جین غلتکی دستی تصفیه شده و کرک‌گیری شده غرب و تصفیه شده با جین۱۶ اره‌ای کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد و کرک‌گیری نشده به‌ترتیب از بیشترین و کمترین شاخص وزنی بنیه گیاهچه برخوردار بودند. همچنین بیشترین و کمترین شاخص طولی بنیه گیاهچه به‌ترتیب به بذرهای کرک‌گیری شده تصفیه شده با جین غلتکی دستی شرق استان و بذرهای کرک‌گیری نشده و با جین۱۶ اره‌ای کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد تصفیه شده همین منطقه تعلق داشت. به‌طورکلی براساس نتایج این تحقیق مشخص گردید، بذرهای تولید شده در شرق استان گلستان از حساسیت کمتری نسبت به کرک‌گیری با اسید برخوردار بوده و برای تصفیه وش‌های بذری این رقم؛ خصوصاً وش‌های بذری تولید در غرب استان گلستان می‌توان از دستگاه جین غلطکی استفاده نمود تا آسیب خسارت مکانیکی پوسته بذر و اثر کرک‌گیری با اسید بر قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر و گیاهچه کاهش یابد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، جوانه‌زنی بذر، کرک‌گیری

۱- دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات و آموزش ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۲- کارشناس ارشد سازمان تحقیقات و آموزش ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، گرگان، ایران
۲- کارشناس ارشد سازمان تحقیقات و آموزش ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان، ایران
۳- کارشناسان مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات و آموزش ترویج کشاورزی، تهران، ایران
* نویسنده مسئول :a.hamidi@areeo.ac.ir

مقدمه

پنبه (*Gossypium* spp.) یکی ازمهم‌ترین گیاهان زراعی است و در سال‌های ۱۴-۲۰۱۳، سطح زیر کشت، تولید و میانگین عملکرد پنبه در جهان به‌ترتیب ۳۳ میلیون هکتار، ۲۶/۳۱ میلیون تن و ۷۷۱ کیلوگرم در هکتار بوده است (Anonymous, 2015b). در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، سطح برداشت، میزان تولید و عملکرد پنبه کشور به‌ترتیب ۸۴۸۰۰ هکتار، ۱۸۴۰۰۰ تن و ۲۱۸۷ کیلوگرم در هکتار در زراعت آبی و ۱۴۰۵ کیلوگرم در هکتار در زراعت دیم بودند. همچنین سطح برداشت، تولید و عملکرد پنبه استان گلستان در همین سال زراعی به‌ترتیب ۱۲۷۲۰ هکتار، ۲۵۵۳۴ تن و ۲۰۸۹ (زراعت آبی) و ۱۴۰۸ (زراعت دیم) کیلوگرم در هکتار بوده است (Anonymous, 2015a). همچنین، تولید بذر گواهی شده پنبه از سطح ۱۳۹۷۶، ۱۱۶۲۵، ۸۱۸۲/۵، ۶۵۳۶، ۶۱۲۵، ۲۱۳۸ و ۳۵۸۶/۷ هکتار مزارع تولید بذر پنبه کشور منجر به گواهی ۶۰۲۵، ۵۷۲۴، ۵۵۰۴/۶، ۳۴۹۶/۵، ۱۸۷۸/۳و ۱۸۵۷/۷تن بذر، به‌ترتیب در سال‌های۸۸،۸۷،۸۶،۸۵، ۸۹، ۹۰ و ۱۳۹۱گردید (Anonymous, 2013b). بذر نهاده اساسی تولید محصولات زراعی است (Gooding *et al*., 2000) و پس از برداشت برای قابل مصرف شدن نیازمند عملیات پس از برداشت که اصطلاحاً فرآوری بذر[1] نامیده می‌شوند، می‌باشد (Gregg and Billups, 2009). کیفیت بذر ناشی از عوامل مختلف ازجمله محل تولید و فرآوری است و قوه‌نامیه[2]، قابلیت‌جوانه‌زنی[3]، بنیه[4]، قابلیت ماندگاری[5] و سلامت بذر[6] از جمله مهم‌ترین جنبه‌های کیفیت بذر محسوب می‌گردند (Van Gastel *et al*., 1996). درصد جوانه‌زنی نهایی یا قابلیت جوانه‌زنی شاخص کیفیت رویش بذر است که تحت شرایط مطلوب برای جوانه‌زنی تعیین می‌گردد (Steiner,1990). از این رو بنیه بذر تعیین می‌گردد. بنابه تعریف انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA)[7] بنیه بذر عبارت است از: «مجموع همه خصوصیات بذر که سطح بالقوه فعالیت و کارایی بذر یا توده آن را به هنگام جوانه‌زنی و ظاهرشدن گیاهچه تعیین می‌کند» (Hampton and TeKrony, 1995). ادمیستن (Edmisten, 2013) بیان کرد، استفاده از بذرهای با کیفیت نخستین قدم در تولید پنبه محسوب گشته، چراکه چنین بذرهایی دارای بنیه و سرعت جوانه‌زنی بیشتری بوده و عملکرد بالاتری نیز تولید می‌کنند. پتی‌گرو و مردیت (Pettigrew and Meredith, 2009) نیز مشاهده کردند، کاهش درصد جوانه‌زنی بذرهای پنبه سبب کاهش عملکرد کل وش شد. باراداس و لوپز-بلیدو (Barradas, and López-Bellido, 2007) مشخص کردند تفاوت بین بذرهای مختلف پنبه از نقطه نظر ظهور مزرعه‌ای گیاهچه‌ها وجود دارد. فرآوری بذر پنبه شامل خشک‌کردن[8]وش[9]بذری (در مناطق با آب و هوای مرطوب)، تصفیه (پنبه پاک‌کنی یا جین‌زدن)[10]، کرک‌گیری (لینترگیری یا دلینته‌کردن)[11]، بوجاری[12]، ضدعفونی[13] و بسته‌بندی[14]می‌باشد. با تصفیه‌وش وش که با دستگاه تصفیه‌وش (جین)[15] انجام می‌شود، الیاف (تارهای) بلند[16] از وش جداشده و بذرهای کرک‌دار باقی می‌مانند. دستگاه جین دو نوع اساسی دارد: دستگاه جین ارّه‌ای[17] که عمدتاً برای پنبه‌های تارمتوسط مورد استفاده قرار می‌گیرد و دستگاه جین غلتکی[18]که برای پنبه‌های تاربلند و پنبه‌های بسیارتاربلند، استفاده می‌شود (Hughs*et al*., 1994). پس از تصفیه‌وش، الیاف کوتاه یا اصطلاحاً کرک‌هایی[19] که بر روی بذر باقی می‌مانند در کاشت مکانیزه بذر پنبه، اختلال ایجاد کرده و باعث حساسیت بیشتر نسبت به بیماری‌های گیاهچه پنبه می‌گردند و باید قبل از کاشت، کرک‌ها با فرآیند کرک‌گیری از بین بروند (Gregg and Billups, 2010). کرک‌گیری همچنین سبب قابل بوجاری و جداسازی ثقلی[20]شدن با جداکننده ثقلی[21]و قابل ضدعفونی‌کردن بذر پنبه می‌گردد. جداسازی ثقلی با حذف بذرهای کوچک، شکسته و با چگالی

[1]Seed processing
[2]Viability
[3]Germinability
[4]Vigour
[5]Longevity
[6]Seed health
[7]International Seed Testing Association(ISTA)
[8]Drying
[9]Seed cotton
[10]Ginning
[11] Delinting
[12]Cleaning
[13]Treating
[14]Packaging
[15]Ginning machine
[16]Lint
[17]Saw ginning machine
[18]Roller ginning machine
[19]Linters
[20]Gravity separation
[21] Gravity separator

(وزن حجمی) پایین و ضدعفونی با کاهش خسارت آفات و بیماری‌ها سبب ارتقاء بنیه و درنتیجه کاهش میزان بذر مصرفی، و سهولت بسته‌بندی، انبارکردن و حمل و نقل بذر با کاهش حجم بذر می‌شود. افزایش و تسریع جوانه‌زنی بذر پنبه در اثر سهولت جذب آب و بهبود و ظهور یکنواخت گیاهچه در مزرعه نتیجه فرآوری صحیح بذر پنبه می‌باشد (Hamidi *et al*., 2012). کرک‌گیری به‌روش‌های سنتی، مکانیکی (با ماشین کرک‌گیری برس‌دار)، حرارتی (با شعله) و شیمیائی (با اسید) انجام می‌شود. کرک‌گیری شیمیائی با اسید غلیظ[۲۲]، مایع رقیق اسید[۲۳]و با گاز (بخار) اسید[۲۴]انجام می‌شود. کرک‌گیری با اسید قوی با اسیدسولفوریک ۹۸ درصد اجرا شده و برای خنثی‌کردن اسید از کربنات‌کلسیم ($CaCO_3$) استفاده می‌شود. تنها کرک‌گیری با اسید می‌تواند تمامی کرک‌های سطح بذر پنبه را از بین‌برده و در نتیجه درجه‌بندی ثقلی بذر را امکان‌پذیر سازد (Hamidi, 2013). موروگسان و وانانگمودی (Murugsen and Vanangmudi, 2003) با ارتقای[۲۵] کیفیت بذرهای کرک‌گیری شده ارقام مختلف پنبه با جداسازی ثقلی مشاهده کردند، خلوص فیزیکی و درصد جوانه‌زنی بذر به‌ترتیب از ۶۵/۲ و ۷۴ درصد به ۹۸ و ۱۰۰ درصد ارتقاء یافتند. بذر پنبه نسبت به خسارت مکانیکی حساس است و کیفیت بذر پنبه تحت تأثیر شرایط پس از برداشت و فرآوری قرار می‌گیرد (Colwick *et al*., 1972). خسارت مکانیکی بذر اثرات مستقیم و غیرمستقیم و پی‌آمدهای فوری و بعدی دارد. آسیب به نواحی حساس مانند جنین و محور آن، موجب کاهش سریع قابلیت جوانه‌زنی شده و صدمات خفیف‌تر، تعداد گیاهچه‌های غیرعادی را افزایش داده، قابلیت‌انبارکردن، بنیه و پتانسیل ظهور مزرعه‌ای گیاهچه را کاهش می‌دهد (Delouch, 1986).

باتوجه به اهمیت قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر پنبه در ظهور یکنواخت و استقرار قوی گیاهچه‌ها در مزرعه و ضرورت تصفیه‌وش بذری و کرک‌گیری بذر، هدف این تحقیق ارزیابی تأثیر تصفیه‌وش و کرک‌گیری بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی و بذر و بنیه گیاهچه پنبه رقم ساحل تولید استان گلستان بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج و واحد ثبت و گواهی بذر و نهال در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان (گرگان) و مؤسسه تحقیقات پنبه کشور (گرگان) اجرا شد. رقم ساحل در سال ۱۳۳۸ از دورگ‌گیری بین کوکر ۱۰۰ ویلت و رقم ۳۴۹ متحمل به بیماری بوته‌میری ورتیسیلیومی ایجاد و در سال ۱۳۴۶ نامگذاری شد (Anonymous, 2012). رقم ساحل از ارقام گونه الیاف متوسط (*Gossypium hirsutum* L.)، کمی دیررس (۵ الی ۶ ماه) و به کم آبی شدید و آبیاری زیاد مقاوم است و تراکم کشت آن در هکتار ۶۳۵۰۰ بوته در نظر گرفته می‌شود (Nemati, 1992). ابتدا در دو منطقه مهم تولید بذر پنبه در غرب و شرق استان گلستان، به‌ترتیب انبار الوم و گنبدکاووس، مزارع تولید بذر انتخاب و توده وش‌های بذری برداشت شده از این مزارع مشخص شدند. سپس نمونه‌برداری استاندارد از بذرهای کرک‌دار تصفیه شده توده وش‌های مذکور در دو کارخانه پنبه پاک‌کنی گرگان و گنبد با جین ۸ و۱۶ اره‌ای انجام گردید. همچنین بذرهای حاصل از تصفیه همین توده وش‌های بذری باجین غلتکی دستی در مؤسسه تحقیقات پنبه کشور در گرگان و جداسازی الیاف با دست صورت گرفت. نیمی از نمونه بذرهای کرک‌دار در آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات پنبه کشور در گرگان به روش شیمیایی با اسیدسولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) کرک‌گیری شدند. بدین‌منظور قاشق پلاستیکی، ظرف‌های پیرکس مدرج با دقت یک میلی‌متر مکعب زمان‌سنج آزمایشگاهی، چراغ الکلی ماسک دهان، دستکش پلاستیک و محلول کربنات‌کلسیم ($CaCO_3$) مورد استفاده قرار گرفتند. ابتدا برای، تهیه اسیدسولفوریک با غلظت مورد نظر از رابطه یک استفاده شد (Raja *et al*., 2003):

$$X \times \frac{100}{y} \times = Z \frac{98}{100} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه y غلظت مورد نیاز اسیدسولفوریک، Z ترکیبی با y درصد غلظت از اسیدسولفوریک غلیظ با آب، X مقدار اسیدسولفوریک غلیظ (غلظت ۹۸ درصد) مورد نیاز و A (A=Z – X) مقدار آب مقطری (برحسب میلی‌لیتر) که باید به مقدار X میلی‌لیتر اسیدسولفوریک اضافه کرد، می‌باشند. سپس برای تهیه محلول اسید، به‌آرامی اسید به آب اضافه شد. پس از تهیه محلول اسیدسولفوریک با غلظت

[22]Wet –acid orWet process
[23]Dilute wet -acid
[24]Gas-acid orDry process
[25] Upgrading

مورد نظر، با استفاده از محلول اسید، کرک‌گیری بذرها به شرح زیر انجام شد. ابتدا ۵۰ عدد بذر را در ۵۰ میلی‌لیتر محلول اسیدسولفوریک با درصد و دمای مورد نیاز ریخته و درحالی‌که دائماً با دماسنج و چراغ الکلی دمای محلول اسیدسولفوریک را در دمای ۴۰ درجه‌سانتی‌گراد ثابت نگه داشته، با قاشق شیشه‌ای محلول را هم زده تا کاملاً اثرات سفید رنگ کرک از روی بذر پاک شود و پوسته بذر که قهوه‌ای تیره می‌باشد، نمایان شد. سپس بذرها را از محلول خارج کرده بذرها را سریعاً وارد محلول کربنات کلسیم ($CaCO_3$) با غلظت ۱۰ درصد و دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد کرده تا از لحاظ pH خنثی شوند. پس از حدود۳۰ ثانیه بذرها از محلول خارج شده و با آب با دمای ۲۰ درجه سانتی-گراد حدود ۳۰ ثانیه شستشو شدند و سپس با پهن کردن در هوای آزاد خش کشدند (Hamidi, 2013). برای تعیین درصد گیاهچه‌های عادی و غیرعادی، آزمون جوانه‌زنی استاندارد طبق دستورالعمل بین‌المللی آزمون بذر انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) با کشت چهار تکرار ۱۰۰ بذری در بستر کشت لابلای کاغذ جوانه‌زنی در ظرف‌های کشت دردار و سپس قراردادن آن‌ها به مدت ۱۲ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد (Anonymous, 2015c) درون ژرمیناتور اجرا گردید. برای تعیین متوسط زمان جوانه‌زنی (MGT)[۲۶]و ضریب سرعت جوانه‌زنی (CVG)[۲۷] که به‌ترتیب شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی و مشخصه سرعت روند جوانه‌زنی می‌باشند، از ظرف‌های کشت روزانه بازدید به عمل آمده و تعداد بذرهای جوانه‌زده یادداشت شدند. سپس به‌ترتیب با استفاده از روابط دو و سه محاسبه شدند:

رابطه (۲) $MGT=\Sigma N_iD_i/ N$

که در آن N_i تعداد بذرهای جوانه‌زده در روز i ام و D_i تعداد روزها از شروع آزمون (هنگام کشت) تا شمارش i (پایان دوره آزمون) و N تعداد کل بذرهای جوانه زده می‌باشند (Ranal and De Santana, 2006).

رابطه (۳) $CVG=G_1+G_2+...+G_n/(1\times G_1)+(2\times G_2)+...+(n\times G_n)$

که در آن G_1-G_n تعداد بذرهای جوانه‌زده از روز یکم تا پایان آزمون هستند (Ranal and De Santana, 2006).

در پایان مدت آزمون جوانه‌زنی استاندارد، گیاهچه‌ها براساس معیارهای انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) ارزیابی و گیاهچه‌های عادی و غیرعادی تفکیک شدند (Anonymous, 2013a). همچنین به‌منظور ارزیابی بنیه گیاهچه پس از پایان آزمون جوانه‌زنی استاندارد تعداد ۲۵ گیاهچه عادی به‌طور تصادفی از هر تکرار انتخاب و با اندازه-گیری طول و وزن خشک گیاهچه، به‌ترتیب با استفاده از خط‌کش مدرج برحسب سانتی‌متر و خشک‌کردن گیاهچه‌ها به‌وسیله آون در دمای ۷۵ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت و توزین با ترازوی دقیق با دقت ۰/۰۱ گرم، شاخص-های بنیه طولی و وزنی گیاهچه[۲۸] با استفاده از رابطه‌های چهار و پنج تعیین گردیدند (Abdul-Baki and Anderson,1973):

رابطه (۴) درصد گیاهچه‌های عادی × طول گیاهچه=(SVI_1) شاخص طولی گیاهچه

رابطه (۵) درصد گیاهچه‌های عادی× وزن خشک گیاهچه =(SVI_2)شاخص وزنی بنیه گیاهچه

تجزیه واریانس داده‌ها براساس آزمایش فاکتوریل ۲×۴×۲ برپایه طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و مقایسه میانگین‌ها به‌روش دانکن با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، اثرمتقابل منطقه تولید بذر×روش‌های تصفیه وش×کرک‌گیری برای تمامی صفات مورد بررسی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد بالاترین و کمترین درصد گیاهچه‌های عادی به‌میزان ۸۹/۲۵ و ۲۰/۵۰ درصد مربوط به بذرهای تولید شرق استان گلستان به‌ترتیب تصفیه شده با جین غلتکی و کرک‌گیری نشده و تصفیه شده با جین ۱۶ اره کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد و کرک‌گیری شده بودند، همچنین این تیمارها از کمترین درصد گیاهچه-های غیرعادی برخوردار بودند (جدول ۲).

[26]Mean Germination Time(MGT)
[27]Coefficient of velocity of germination (CVG)
[28]Seedling length and weight vigor indices

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) قابلیت‌جوانه‌زنی و برخی ویژگی‌های مرتبط با بنیه بذر پنبه و گیاهچه

Table 1. Analysis of variance (Mean squares) of cotton germination ability and some related to seed and seedling vigor traits

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)					
		درصد گیاهچه های عادی Normal seedlings percent	درصد گیاهچه‌های غیرعادی Abnormal seedlings percent	متوسط زمان جوانه‌زنی Mean germination time	ضریب سرعت جوانه‌زنی Coefficient of velocity of germination	شاخص طولی بنیه گیاهچه Seedling length vigor index	شاخص وزنی بنیه گیاهچه Seedling weight vigor index
منطقه تولید بذر (A) Seed production region (A)	1	402.57**	8.51ns	13.40**	0.494**	496007**	0.186 ns
روش‌های تصفیه وش (B) Ginning methods (B)	3	3654.88**	15.87*	10.59**	0.312*	1168395**	0.267**
کرک‌گیری (C) Delinting (C)	1	1293.45*	9.17**	2.22*	0.067**	2579315*	2.458*
A× B	3	966.12**	65.01*	0.39**	0.214*	1032452*	3.618**
A×C	1	2562.95**	39.58*	0.19**	0.014**	1488129**	8.341**
B×C	3	692.36*	95.66**	0.11*	0.628**	1673926*	0.324**
A×B×C	3	41.64**	38.97**	0.27**	0.018**	132383**	0.510**
اشتباه آزمایش Error	48	11.93	11.67	0.009	0.0003	19966	0.095
کل Total	63						
ضریب تغییرات(درصد)CV(%)		4.57	4.16	3.94	4.11	8.64	8.32

**، * و ns به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns, * and ** non significance and significant at 5 and 1% probability respectively

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های قابلیت‌جوانه‌زنی و برخی ویژگی‌های مرتبط با بنیه بذر و گیاهچه پنبه

Table 2. Mean comparisons of cotton germination ability and some related to seed and seedling vigor traits

منطقه تولید بذر (A) Seed production region (A)	روش‌های تصفیه وش (B) Ginning methods (B)	کرک‌گیری (C) Delinting (C)	درصد گیاهچه های عادی Normal seedlings percent	درصد گیاهچه‌های غیرعادی Abnormal seedlings percent	متوسط زمان جوانه‌زنی (روز) Mean germination time (Day)	ضریب سرعت جوانه‌زنی Coefficient of velocity of germination	شاخص طولی بنیه گیاهچه Seedling length vigor index	شاخص وزنی بنیه گیاهچه Seedling weight vigor index
غرب- گلستان West-Golestan	جداسازی الیاف بلند با دست Hand ginning	کرک‌گیری نشده Not Delinted	82.50b-f	4.50 fg	2.468ghi	0.407 ijk	1739d-i	3.57h
	جداسازی الیاف بلند با دست Hand ginning	کرک‌گیری شده Delinted	79.50ef	11.50 abc	2.336ij	0.431 hi	1768d-i	3.97d-h
	دستگاه جین غلتکی دستی Manual roller gin machine	کرک‌گیری نشده Not Delinted	79.50def	8.00 b-g	1.358q	0.738 a	1874b-f	4.27a-f
	دستگاه جین غلتکی دستی Manual roller gin machine	کرک‌گیری شده Delinted	79.50ef	15.00 a	1.565p	0.642 b	2285a	4.10c-h
	دستگاه جین۸ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گرگان Gorgan ginning plant8 saw gin machine	کرک‌گیری نشده Not Delinted	68.50g	11.00 a-d	2.034mn	0.495 de	1418j	2.83i
	دستگاه جین ۸ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گرگان Gorgan ginning plant8 saw gin machine	کرک‌گیری شده Delinted	79.50def	13.00 ab	2.167klm	0.464 fg	1596hij	3.79fgh
	دستگاه جین۱۶ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گرگان Gorgan ginning plant16 saw gin machine	کرک‌گیری نشده Not Delinted	81.00c-f	10.00 a-f	2.032mn	0.493 de	1591hij	4.46a-d
	دستگاه جین۱۶ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گرگان Gorgan ginning plant 16 saw gin machine	کرک‌گیری شده Delinted	82.50b-f	13.00 ab	1.962no	0.510 d	1805b-i	3.86e-h
شرق- گلستان East-Golestan	جداسازی الیاف بلند با دست Hand ginning	کرک‌گیری نشده Not Delinted	85.00a-e	4.00 g	1.876o	0.535 c	1858b-g	4.65a
	جداسازی الیاف بلند با دست Hand ginning	کرک‌گیری شده Delinted	78.00f	5.50 d-g	2.036mn	0.492 de	1724e-i	3.835fgh
	جین غلتکی دستی Manual roller gin	کرک‌گیری نشده Not Delinted	89.25a	5.00 efg	2.395hi	0.419 ij	1854b-g	4.66a
	جین غلتکی دستی Manual roller gin	کرک‌گیری شده Delinted	85.50a-d	5.50 d-g	2.241jk	0.447 gh	1967bcd	4.64ab
	جین ۸ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد Gonbad ginning plant 8 saw gin machine	کرک‌گیری نشده Not Delinted	80.50c-f	4.50 fg	2.089lmn	0.480 ef	1563ij	3.67gh
	جین ۸ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد Gonbad ginning plant8 saw gin machine	کرک‌گیری شده Delinted	85.75abc	7.25 b-g	2.222jkl	0.451 gh	1621g-j	4.44a-d
	جین۱۶ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد Gonbad ginning plant 16 saw gin machine	کرک‌گیری نشده Not Delinted	20.50j	11.00 a-d	2.195jkl	0.458 fgh	389l	0.60l
	جین۱۶ ارهای کارخانه پنبه پاک‌کنی گنبد Gonbad ginning plant 16 saw gin machine	کرک‌گیری شده Delinted	32.00i	11.50 abc	3.056a	0.330 l	660k	1.32jk

میانگین هائی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% level of probability-using Duncan's Multiple Range Test.

عملیات تصفیه وش بذری خصوصاً با دستگاه‌های جین اره‌ای، یکی از عوامل مهم خسارت مکانیکی در بذر پنبه به‌شمار می‌رود. درصورتی‌که ابعاد اره‌های جین ۱۲ اینچ بوده و سرعت کار آن۳۰۰ تا ۴۰۰ دور دقیقه باشد، میزان خسارت ناشی از تصفیه، در کرک‌گیری بذر با اسید کاهش می‌یابد. صدمه به بذر در مراحل مختلف برداشت و فرآوری تا ۱۲ درصد و حتی بیشتر نیز می‌رسد. در واگن‌های حمل ممکن است ۵/۹ درصد و طی عملیات تصفیه‌وش، خشک-کردن و انتقال به بخش تغذیه جین نیز حدود ۱ درصد به این مقدار اضافه شود. در مدت انجام عملیات تصفیه در مجموع تا حدود ۵ درصد به کل خسارت مکانیکی بذر افزوده می‌شود. اگرچه معمولاً رطوبت وش بذری کمتر از ۱۲درصد است، با افزایش آن میزان خسارت مکانیکی نیز افزایش خواهد یافت. همچنین میزان خسارت با افزایش سرعت تصفیه افزایش می‌یابد که با افزایش درصد خسارت همان طورکه انتظار می‌رود جوانه‌زنی کاهش خواهد یافت. خسارت متوسط در حدود ۱۷درصد، دور از انتظار نیست. که از این مقدار حدود ۴۴ درصد در محل تیغه‌های دوکی، حدود ۴۴ درصد هنگام پاک‌کردن و حدود ۱۲درصد هم مربوط به مراحل خشک‌کردن و بوجاری در مراحل بعدی و انتقال وش می‌باشد (Mayfield *et al*., 1999). به هر حال براساس مطالعات انجام شده درصد خسارت وارده طی عملیات مکانیکی مختلف در مرحله برداشت و در مجموعه دستگاه‌های تصفیه متفاوت است (Delouch, 1986). نحوه کارکرد جین اره‌ای نیز در خسارت به کیفیت بذر کاشتنی از اهمیت برخوردار است و افزایش مقدار تغذیه (بار) وش، خسارت وارده به بذر را افزایش می‌دهد. میزان خسارت همچنین با کاهش رطوبت بذر افزایش می‌یابد. این رابطه معکوس توسط واتسون و هلمر (Watson and Helmer, 1964) تأیید شده است.

اثرات غیرمستقیم آسیب به بذر نیز مانند اثرات مستقیم مهم هستند. در محیط خاک بذرهای صدمه دیده به پوسیدگی ناشی از میکروارگانیزم‌ها حساس هستند، چون میکروارگانیزم‌ها به راحتی از محل زخم‌های روی پوسته به بذر دسترسی دارند. چنین بذرهایی به عملیات فرآوری و مواد مورد استفاده جهت آماده‌سازی بذر برای فروش نیز حساس‌ترند. در کرک‌گیری با اسید ترک‌های موجود روی پوسته بذر باعث رسیدن اسید به جنین شده و منجر به آسیب و سوختن جنین می‌شود. بذرهای شکسته اغلب از تیمارهای شیمیایی مانند آفت‌کش‌های سیستمیک و سموم جیوه‌ای صدمه می‌بینند. در این بذرها نکروز بافت‌های جنینی از طریق برش‌ها و زخم‌ها آغاز می‌شود، قابلیت جوانه‌زنی و انبارداری با افزایش خسارت مکانیکی کاهش می‌یابد، اثرات فزآینده کرک‌گیری با اسید (غوطه‌ورسازی در اسید) و حادث شدن خسارت مکانیکی افزایش می‌یابد. تأثیر خسارت مکانیکی بر جوانه‌زنی بذرهائی که از ترکیب چندین تیمار بذری (قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های سیستمیک) طی فواصل زمانی مختلف در آزمون سرما به آن‌ها خسارت وارد شده است (Delouch, 1986). استایلس (Styles, 2003) به‌منظور بررسی اثر روش‌های مختلف فرآوری بذر پنبه بر درصد جوانه‌زنی و برخی صفات مرتبط و درصد ظهور گیاهچه در مزرعه ارقام پنبه، بذرهای پنبه را تحت تیمارهای خراش‌دادن پوسته بذر، خیساندن بذر در آب گرم با دمای ۷۹/۴ درجه سانتی‌گراد به مدت یک دقیقه یا محلول‌های شیمیایی مانند اسید سولفوریک غلیظ و غیره، گرما دادن بذر تا ترک خوردن پوسته بذر و تحت دمای انجماد و ذوب قراردادن بذر و سپس خشک‌کردن به‌مدت ۶، ۱۲ و ۱۶ ساعت قرار دادند. نتایج مشخص ساخت که تیمارهای بذرهای کرک‌گیری نشده و خیساندن بذر در آب گرم با دمای ۷۹/۴ درجه سانتی‌گراد به مدت یک دقیقه و خشک شده به‌مدت ۱۲و ۱۶ ساعت و خشک نشده و شاهد دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی بذر پس از ۶ و ۱۲ روز و درصد ظهور گیاهچه حداکثر بودند. همچنین مشخص گردید که کلیه تیمارهای کرک‌گیری بذر با اسید سولفوریک غلیظ سبب کاهش درصد جوانه زنی بذر و ظهور گیاهچه شد. در مورد تأثیر کرک‌گیری با اسید بر جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه، ظاهراً کیفیت ذاتی بذر عامل کنترل کننده است. بذرهای کم بنیه یا آسیب دیده، نسبت به بذرهای سالم حاصل از کرک‌گیری به بااستفاده از اسید آسیب بیشتری می‌بینند. مینتون و کوئینزبری (Minton and Quinsberry, 1980) گزارش کرده‌اند که درصد ظهور گیاهچه بذرها در کرک‌گیری با اسید نسبت به کرک‌گیری مکانیکی، کمی پایین‌تر است. از سوی دیگر مارانی و امیرف (Marani and Amirav, 1970) بیان کردند که

[1]Saw ginning

کرک‌گیری با اسید با افزایش دادن نفوذپذیری پوسته بذر، ظهور گیاهچه را بهبود بخشیده و تسریع می‌کند. بورلاند و ابراهیم (Bourland and Ibrahim, 1980) ضمن بررسی روش‌های مختلف کرک‌گیری نتیجه گرفتند که در دمای پایین، روش‌های کرک‌گیری و خشک نمودن، اثری بر سرعت‌جوانه‌زنی و رشد قارچ روی بذر ندارد. کرک‌گیری با اسید ترشح اسیدهای‌آمینه از بخش‌های هیدرولیز شده پوشش بذر را افزایش داد. نشان داده شده است که بذرهای کرک‌گیری شده با اسید نسبت به بذرهای کرک‌گیری شده با شعله و آن هم نسبت به بذرهای خروجی از جین (تصفیه معمولی) سریع‌تر رطوبت جذب کرده جوانه‌زده و ظاهر می‌شوند. در شرایط مختلف خاک (بافت، دما و رطوبت) نیز بذرهای کرک‌گیری شده با اسید برتری داشتند. عامل اصلی خسارت مکانیکی (شکستگی و ترک خوردگی بذر) تنظیم نادرست دستگاه کرک‌گیری مکانیکی (دستگاه یا برس ها)، دستگاه تصفیه‌وش و ماشین برداشت مکانیکی می‌باشد (Gregory *et al*., 1999). کرایگ و کارول (Kreig and Carroll, 1978) گزارش نمودند که میزان رشد ریشه اولیه پنبه با بنیه گیاهچه همبستگی مثبت دارد. همچنین مشخص گردیده که ارتفاع بیشتر بوته پنبه و سرعت بیشتر ظهور گیاهچه در مزرعه با بنیه گیاهچه رابطه بیشتری دارد. درحال‌حاضر در اغلب کشورهای جهان بذر پنبه را به صورت کرک‌گیری شده تولید و فرآوری می‌کنند و کرک‌دار بودن بذر پنبه اغلب سبب جوانه‌زنی کندتر حساسیت بیشتر بذر و گیاهچه به آفات و بیماری می‌گردد و کشت مکانیزه پنبه را مختل می‌کند. بنابراین اجرای عملیات کرک‌گیری بذر پنبه، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراحل تولید و فرآوری آن ضروری است (McDonald and Copeland, 1997). کرک‌گیری بذر پنبه به روش‌های مختلفی انجام می‌شود که شامل کرک‌گیری مکانیکی، حرارتی و شیمیایی می باشد. روش کرک‌گیری شیمیایی متداول‌ترین روش کرک‌گیری بذر پنبه بوده که به روش‌های مختلفی ازجمله کرک‌گیری با اسید غلیظ، اسید رقیق و گاز اسید قابل اجرا است. اسنایدر و همکاران (Snider *et al*., 2014) با بررسی رابطه بنیه گیاهچه۱۱ رقم پنبه در مزرعه با اندازه بذر و میزان روغن و پروتئین آن همبستگی قوی بین اندازه و میزان روغن بذر و بنیه گیاهچه در مزرعه مشاهده کردند. باسرا و همکاران (Basra *et al*., 2004) با بررسی تغییرات فیزیولوژیک و زیست‌شیمیایی بذر یک رقم پنبه تارمتوسط در اثر اعمال تیمار پیش گرمادهی بذر قبل از جوانه‌زنی و کاشت بذر و ظهور گیاهچه در مزرعه مشاهده کردند با افزایش مدت قرار گرفتن بذر در آب گرم و افزایش دما هدایت الکتریکی بذرها، درصد اسیدهای چرب آزاد و میزان پراکسید و متوسط زمان ظهور گیاهچه (MET)[۲۹] در مزرعه افزایش و درصد ظهور گیاهچه در مزرعه کاهش یافت. بنابراین احتمالاً در اثر دمای بالای اعمال شده به بذرهای درحال کرک گیری با اسید زوال بذر رخ داده و درنتیجه قابلیت جوانه زنی و بنیه بذر کاهش یافته است. فوربک و همکاران (Furbeck *et al*., 1993) با بررسی خصوصیات مرتبط با زوال بذر شامل خصوصیات فیزیکی مانند وزن، حجم، چگالی و سرعت جذب آب بذر و خصوصیات جوانه-زنی بذرهای زوال یافته و بدون زوال هشت رقم پنبه تارمتوسط و نتاج نسل اول (F_1) آن‌ها تفاوت ژنتیکی ژنوتیپ های مورد بررسی پنبه از لحاظ این خصوصیات را مشاهده کردند. همچنین خاه و پاسام (Khah and Passam, 1994) با بررسی اثر پیری تسریع شده بر درصد جوانه‌زنی بذر ارقام مختلف پنبه، کاهش بیشتر درصد جوانه‌زنی بذر پس از تسریع پیری بذرهای رقم زتا-۲ [۳۰]را گزارش کردند، به طوری‌که بذرهای کرک‌گیری شده با اسیدسولفوریک۹۸ درصد، تعداد گیاهچه‌های عادی کمتری نسبت به بذرهای کرک دار داشتند. براین مبنا، حساسیت متفاوت ارقام پنبه نسبت به پارامترهای فرآیند کرک گیری با اسید مشخص گردیده و از این رو کاهش مشاهده شده قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر قابل توجیه می‌گردد.

علت این کاهش را می‌توان احتمالاً در حساسیت بیشتر پوسته بذر پنبه رقم ساحل نسبت به خسارت ناشی ازاثر پارامترهای مختلف فرآیند کرک گیری، مانند غلظت اسیدسولفوریک، مدت و دمای کرک‌گیری با اسید و یا خنثی‌سازی نامناسب اسید جستجو کرد. به‌طوری‌که بررسی حمیدی (Hamidi, 2013) نشان داد با اعمال همین پارامترها در فرآیند کرک‌گیری، بذرهای کرک‌گیری شده رقم ورامین از درصد جوانه‌زنی استاندارد و بنیه بالاتری در مقایسه با بذرهای رقم ساحل برخوردار بودند.پوسته بذر پنبه دارای ۶ لایه ضخیم آب گریز [۳۱] با استحکام زیاد و نسبتاً

[29]Mean Emergence Time(MET)
[30]Zeta-2
[31]Hydrophobe

انعطاف پذیر است که از جنین به خوبی محافظت می‌کند کرک‌گیری با اسید سبب از بین رفتن لایه بیرونی پوسته بذر و در نتیجه نفوذپذیرتر شدن آن نسبت به آب شده ولی ممکن است درصورت تهویه نامطلوب در هنگام نگهداری در انبار در شرایط رطوبت بالا دوچار زوال گردیده و جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه در مزرعه کاهش یابد (Hopper *et al*., 1999). خاه و پاسام (Khah and Passam, 1994) نیز حساسیت بذر پنبه رقم زتا-۲ نسبت به فرآیند کرک‌گیری با اسید غلیظ را گزارش کردند. درصورتی‌که پوسته بذرهای پنبه درهنگام تصفیه‌وش در کارخانه پنبه پاک‌کنی دوچار آسیب مکانیکی گردند، در اثر کرک‌گیری با اسید سولفوریک ممکن است با نفوذ اسید به درون بذر ازطریق سوراخ ایجاد شده در پوسته، جنین خسارت دیده و قوه‌نامیه کاهش یابد. باتوجه به افزایش جذب آب به‌وسیله بذر پنبه در اثر فرآیند کرک گیری، ناشی از اثر اسید بر کاهش سختی پوسته بذر (Marani and Amirav, 1970)، ممکن است پوسته بذر پنبه رقم ساحل از استحکام و مقاومت کمتری در برابر اسید برخوردار بوده و درنتیجه با آسیب به جنین، بذرهای کرک‌گیری نشده در این تحقیق از خصوصیات جوانه‌زنی برتری نسبت به بذرهای کرک‌گیری شده برخوردار باشند.

به‌طورکلی باتوجه به این که نتایج نشان داد بذرهای تولید شده در شرق استان (گنبد) از بیشترین درصد گیاهچه‌های عادی و کمترین گیاهچه‌های غیرعادی و بیشترین شاخص طولی و و وزنی بنیه گیاهچه برخوردار بودند، می‌توان به تفاوت کیفیت جوانه‌زنی و بنیه بذر و گیاهچه بذرهای تولید شده در دو ناحیه غرب و شرق استان و برخورداری از قابلیت‌جوانه زنی و بنیه بیشتر بذرهای تولید شرق استان نسبت به غرب آن پی‌برد. شرایط اقلیمی و عوامل محیطی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کیفیت بذر به‌ویژه ازلحاظ قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر و گیاهچه داشته باشند (Bagnara, 1996). همچنین تنش‌های محیطی نیز که درطول رشد و نمو بذر روی گیاه مادری رخ می‌دهد تا حد زیادی قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر گیاهچه را می‌تواندکاهش دهد (Dornbos, 2002). اصطلاحاً به زوال بذر ناشی از بروز شرایط نامساعد محیطی در خلال تکوین و رسیدگی بذر روی گیاه مادری در مزرعه فرسودگی ناشی از هوازدگی یا هوافرسایی[۳۲] اطلاق می‌شود. هوافرسایی بذر پنبه در اثر فرآیندهای فرسوده‌کننده بذر که از هنگام باز شدن غوزه‌ها تا برداشت ممکن است رخ دهند، پدید می‌آید. برای مثال در بذرهای هوافرسوده[۳۳] پنبه میزان اسیدهای چرب آزاد افزایش می‌یابند که سبب تغییر رنگ جنین از کرمی سفید به سبز تا سبز مایل به قهوه‌ای بوده و هم‌زمان قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر کاهش می‌یابد. بوته‌های ناشی از بذرهای هوافرسوده، ضعیف‌تر بوده، مستعد بیماری‌های گیاهچه‌اند و نسبت به بذرهای سالم، محصول کمتری تولید می‌کنند (Leffler, 1986). مهم‌ترین عامل محیطی مؤثر بر هوافرسایی بذر پنبه، رطوبت بالای محیط ناشی از بارندگی و رطوبت نسبی هوا در مدت شکفتن غوزه‌ها و دوره رسیدگی بذر قبل از برداشت وش بذری است. بذرهای پنبه-ای که در معرض باران یا رطوبت نسبی هوای بالا قرار می‌گیرند، زودتر زوال می‌یابند، درحالی‌که در بذرهای برداشت شده قبل از بارندگی، کیفیت مناسب قابلیت‌جوانه-زنی بذر حفظ می‌شود. رفتار رشد و گل‌دهی نامحدود پنبه و حفظ رطوبت توسط غوزه‌ها، امکان هوافرسایی را افزایش می‌دهد. غوزه‌هایی که زودتر می‌رسند، ممکن است مدت بیشتری در معرض باران و رطوبت هوا قرار گیرند. این مشکل همراه با این واقعیت که غوزه‌های نزدیک به زمین یا درون سایه‌انداز که معمولاً غوزه‌هایی هستند که زودتر باز شده‌اند، معمولاً دیرتر از سایر غوزه‌ها باز شده و بیشتر در معرض شرایط نامساعد ازجمله رطوبت هوا قرار دارند (Halloin, 1986). باکستون و همکاران (Buxton *et al*., 1978) تغییرات ظهور گیاهچه در مزرعه بذرهای دو رقم تجاری پنبه از گونه تارمتوسط و تاربلند[۳۴] را که وش‌های بذری آن‌ها به‌طور معمول فرآوری شده بود را بررسی نموده و گزارش کردند که با تعویق تاریخ برداشت وش‌های بذری، بذرهای حاصل از تصفیه وش بذری آن‌ها از کیفیت برای کاشت نازل‌تری برخوردار بودند. آنان این امر را ناشی از هوافرسائی بیشتر وش‌ها در اثر برداشت دیرتر وش‌های بذری دانستند. با بررسی آمار هواشناسی بلندمدت (۲۰ ساله) ایستگاه سینوپتیک هاشم‌آباد گرگان و گنبد، به‌عنوان دو ایستگاه هواشناسی در مناطق شرق و غرب استان گلستان، مشخص می‌گردد، شرق استان با برخورداری ازمیانگین، حداقل و حداکثر دمای به‌ترتیب ۱۸/۵، ۱۲/۵ و

[32] Weathering
[33] Weathered
[34] *G. barbadense*

۲۴/۵ درجه سانتی گراد، میانگین، حداقل و حداکثر رطوبت نسبی هوای به ترتیب ۶۸، ۴۹ و ۸۶ درصد و میانگین بارندگی ۴۶۱/۵ میلی‌متر در مقایسه با به‌ترتیب میانگین، حداقل و حداکثر دمای به‌ترتیب ۱۲/۱۷،۹/۸ و ۲۲/۹ درجه سانتی‌گراد، میانگین، حداقل و حداکثر رطوبت نسبی هوای ۷۱، ۵۳ و ۸۸ درصد و میانگین بارندگی ۵۲۳/۲ میلی‌متر برای غرب استان، همچنین بررسی توزیع دما، رطوبت نسبی هوا و بارندگی دو منطقه، شرق استان از دمای بالاتر و رطوبت نسبی هوا و بارندگی پائین‌تر نسبت به غرب استان برخوردار بوده است (Anonymous, 2014). بورک و اوماهونی (Burke and O'Mahony, 2001) نقش حفاظت از قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بالقوه بذر پروتئین‌های شوک گرمایی ایجاد شده در بذرهای پنبه تکوین یافته در شرایط دمای بالا را گزارش کردند. بنابراین ازلحاظ شرایط محیطی بالقوه هوافرسائی وضعیت بهتری داشته و ازاین‌رو انتظار می‌رود، بذرهای تولید شرق استان از کیفیت جوانه‌زنی و بنیه بذر بالاتری برخوردار باشند.

نتیجه‌گیری کلی

به‌طورکلی براساس نتایج این تحقیق مشخص گردید، باتوجه به تأثیرمشاهده شده تیمارها بر خصوصیات مورد بررسی قابلیت‌جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه، احتمال حساسیت پوسته بذر پنبه رقم ساحل نسبت به خسارت مکانیکی حین تصفیه وش بذری و تأثیر اسید وجود داشته و از این لحاظ بذرهای تولید شده در شرق استان از حساسیت کمتری برخوردار بودند. لذا برای تصفیه وش‌های بذری این رقم؛ خصوصاً وش‌های بذری تولید غرب استان، می‌توان از دستگاه جین غلطکی استفاده نمود تا مخاطره آسیب ناشی از خسارت مکانیکی به پوسته بذر و اثر اسید در فرآیند کرک‌گیری بر قابلیت جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه کاهش یابد.

منابع

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

Anonymous. 2012. Iran plant varieties national list. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI) (In Persian)**(Book)**

Anonymus. 2013a. Hand book for seedling evaluation (3rd.Ed.). International Seed Testing Association (ISTA), Zurich, Switzerland. **(Hand book)**

Anonymous. 2013b. Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), 10 years (2003-2013) revenue report. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). (In Persian)**(Research Final Report)**

Anonymous. 2014. Long term Golestan province weather almanac. Golestan province meteorology office scientific gazette. (In Persian)**(Research Final Report)**

Anonymus. 2015a. Agriculture statistics, first volume-horticultural and field crops, 2013-14 crop year. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Programing and economics deputy, Statistics and Information Technology Office. (In Persian)**(Research Final Report)**

Anonymous. 2015b. FAO statistical year book, world food and agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. **(Hand book)**

Anonymous. 2015c. International rules for seed testing. International seed testing association (ISTA), Zurich, Switzerland. **(Hand book)**

Bagnara, M. 1996. Effects of environment on flowering and seed development. In: Van Gastel, A.J.C., Pagnotta, D.M., and Porceddu, E., (Eds.) Seed science and technology. ICARDA, ALEPPO, SYRIA. pp: 69-79. **(Book)**

Barradas, G. and López-Bellido, R.J. 2007. Seed weight, seed vigor index and field emergence in six upland cotton cultivars. Journal of Food Agricultureand Environment, 5: 116-121. **(Journal)**

Basra, S.M.A., Ashraf, M., Iqbal, N., Khaliq, A. and Ahmad, R. 2004. Physiological and biochemical aspects of pre-sowing heat stress on cottonseed. Seed Science and Technology, 32: 765-774. **(Journal)**

Bourland, F.M. and Ibrahim, A.A.L. 1982. Effects of accelerated aging treatments on six cotton cultivars. Crop Science, 22: 637-640. **(Journal)**

Burke, J.J. and O'Mahony, P.J. 2001.Protective role in acquired thermotolerance of developmentally regulated heat shock proteins in cotton seed. The Journal of Cotton Science, 5: 174-183. **(Journal)**

Buxton, D.R., Patterson, L.L. and Taylor, B.B. 1978. Cottonseed vigor related to harvest and ginning date. Agronomy Journal, 70(4): 539-542. **(Journal)**

Colwick, R.F., Garner, T.H., Christenbury, G.D., Welch, G.B., Clark, R.L., Delouche, J.C., Baskin, C.C., Sorenson, J.W., Wilkes, L.H., Person, N.K. and Schroder, H.W. 1972. Factors affecting cottonseed damage in harvesting and handling USDA-ARS Product Research Report 135. **(Book)**

Dornbos, D.L. 2002. Production environment and seed quality. In: Basra, A. S.(Ed.) Seed quality, basic mechanisms and agricultural implications. Food Products Press. pp: 119-152. **(Book)**

Delouch, J.C. 1986. Harvest and post-harvest factors affecting the quality of cotton planting seed and seed quality evaluation.In: Mauney, J.R., Stewart, J. Mc D., Brown, J.M. (Eds.) Cotton physiology. The cotton foundation, Pub. USA. pp: 483-518. **(Book)**

Edmisten, K. 2013. Cotton seed quality and planting decision. Technical Report, p. 206. North Carolina State University, U.S.A. **(Book)**

Furbeck, S.M., Bourland, F.M. and Watson, C.E. 1993. Inheritance of resistance ti seed deterioration in cotton. Euphytica, 69: 203-209. **(Journal)**

Gooding, M.J., Murdoch, A.J. and Elis, R.H. 2000. The value of seeds. In: Black, M. and Bewely, J. D. (Eds.). Seed Technology and Biological Basis. CRC Press. pp:3-41. **(Book)**

Gregg, B. and Billups, G.L. 2009. Seed conditioning (Vol.1, Management). CRC Press Taylor & Francis Group. **(Book)**

Gregg, B.R. and Billups, G.L. 2010. Cottonseed delinting, In: Seed conditioning, Vol. two, Technology, Part A, Advanced-level information for managers, technical specialists and professionals. CRC Press Taylor & Francis Group. pp: 292-320. **(Book)**

Gregory, S.R., Hernandez, E. and Savoy, B.R. 1999. Cotton seed processing. In: Wayne Smith, C. and Cothran, J.T. (Eds.) Cotton, origin, technology and production. John Wiley and Sons, Inc. pp: 793-823. **(Book)**

Halloin, J.M. 1986. Weathering: changes in planting seed quality between ripening and harvest, In: Mauney, J.R., Stewart, J. Mc D., Brown, J.M. (Eds.) Cotton physiology. The cotton foundation, Pub. USA. pp: 475-481. **(Book)**

Hamidi, A. 2013. Study on effect of quality related parameters in planting cottonseed delinting processes of Sahel cultivar at Golestan province. Research Final Report, Pub. No. 4311, Ministry of Jihadie-Agriculture Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). (In Persian)**(Research Final Report)**

Hamidi, A., Arefi-Naderi, A., Forghani, S.H., Vafaei-Tabar, M., Arabsalmani, M. and Hakimi, M. 2012. Cotton seed production and technology. Ministry of Jihadie-Agriculture Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI). (In Persian)**(Book)**

Hampton, J.G. and TeKrony, D.M. 1995. Handbook of vigour test methods (3rd.Ed.). International Seed Testing Association (ISTA). Zurich, Switzerland. **(Hand book)**

Hopper, N.W. and McDaniel, R.G. 1999. The cotton seed. In: Wayne Smith, C. and Cothran, J.T. (Eds.) Cotton, origin, technology and production. John Wiley and Sons, Inc. pp: 289-317. **(Book)**

Hughs, S.E., Simpson, C.L., Perkins, H.H. and Grag, C.K., Jr. 1994. Cotton processing and utilization. In: Arntzen, C.J. and Ritter, E.M. (Eds.) Encyclopaedia of Agricultural Science, Vol. 1, A-D. By: Academic Press. pp: 495-524. **(Book)**

Khah, E.M. and Passam, H.C. 1994. Sensitivity of seed of cotton cv Zeta-2 to damage during acid-delinting. Plant Varieties and Seeds, 7: 51-57. **(Journal)**

Kreig, D.R. and Carroll, J.D. 1978. Cotton seedling metabolism as influenced by germination temperature, cultivar and seed physical properties. Agronomy Journal, 70: 21-25. **(Journal)**

Leffler, H.R. 1986. Developmental aspects of planting seed quality, In: Cotton physiology, Pp: 465-474, By: Mauney, J.R., Stewart, J.McD.,Brown, J.M. (eds.), The cotton foundation, Pub. USA. **(Book)**

Marani, A. and Amirva, A. 1970. Effect of delinting and of genetical factors on the germination of cotton seeds at low temperatures. Crop Science, 10: 509-511. **(Journal)**

Mayfield, W.D., Anthony, W.S., Hughs, S.E. and Lalor, W.F. 1999. Ginning, In: Wayne Smith, C. and Cothran, J.T. (Eds.) Cotton, origin, technology and production. John Wiley and Sons, Inc. pp: 683-708. **(Book)**

McDonald, M.B. and Copeland, L. 1997. Seed production, principles and practices. Chapman and Hall, U.S.A. **(Book)**

Mimton, E B. and Quisenberry, J.E. 1980 Comparison of cottonseed delinting methods in evaluating seed-treatment fungicides. Agronomy Journal, 72: 573-575. **(Journal)**

Murugesan, P. and Vanangmudi, K. 2003. Upgrading marginal seed lots of cotton cultivars by specific gravity sepration. Madras Agriculture Journal, 90(1-3): 91-96. **(Journal)**

Nemati, N. 1992. Sahel cotton cultivar, suitable for cultivation in Khazar sea shores (extensional publicate). Ministry of Jihadie-Agriculture Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Extension Deputy. (In Persian)**(Research Final Report)**

Pettigrew, W.T. and Meredith, W.R. 2009. Seed quality and planting date effects on cotton lint yield, yield components, and fiber quality. The Journal of Cotton Science, 13: 37- 47. **(Journal)**

Raja, K., Ponnuswamy, A.S., Bhazkaran, M., Bharathi, A., Prabakar, K., Vanangmudi, K. and Viswanthan, R. 2003.Standardization of wet acid delinting method for cotton cv. MCU 5. Madras Agriculture Journal, 90(10-12): 675-681. **(Journal)**

Ranal M.A. and De Santana D.G. 2006. How and why to measure the germination process? Revista Brasil Botanicue, 29(1): 1-11. **(Journal)**

Snider, J.L., Collins, G.D., Whitaker, J., Chapman, K.D., Horn, P. and Grey, T.L. 2014. Seed size and oil content are key determinants of seedling vigor in *Gossypium hirsutum*. The Journal of Cotton Science, 18:1–9. **(Journal)**

Steiner, J.J. 1990.Seedling rate of development index: indicator of vigor and seedling growth response. Crop Science, 30: 1264-1271. **(Journal)**

Styles, B. 2003. Effects of seed processing methods on germination and early seedling development of cotton. Emergent Genetics Inc. **(Book)**

Van Gastel, A.J.C., Pagnotta, D.M. and Porceddu, E. 1996. Seed Science and Technology, ICARDA, ALEPPO, SYRIA. **(Book)**

Watson, H. and Helmer, J.D. 1964. Cottonseed quality as affected by ginning process-a progress report. USDA, ARS 42-107 Dec. 1964. **(Book)**

Effect of ginning and delinting on Sahel cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivar seed germination and seedling vigor

Aidin Hamidi*[1], Seyed Jalal Mirghasemi[2], Mehrnaz Mehr Avar[3], Victoria Askari[4], Masoumeh Hasani[4]

Received: January 30, 2016 Accepted: April 5, 2016

Abstract

In order to study the effect of ginning and delinting on Golestan province produced Sahel cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivar planting seed germination and seedling vigor, this research was carried out as factorial experiment based on completely randomized design by four replications. Treatments were including ginning of produced cottonseed in two regions, Anbar Oloom and Gonbad (respectively west and east regions of Golestan province) by8 an 16 saw gin machines at two ginning plants at two regions, ginning by manual roller gin machine and hand ginning and delinting by acid sulfuric.Results revealed that seed production region, cotton seed ginning methods and delinting interaction on studied traits was significant. Ginned by manual roller gin and 16 saw gin and not delinted seeds of province east, had respectively highest and lowest normal seedlings percent. Also hand ginned and not delinted seeds of province east had the lowest abnormal seedlings percent. Also lowest and highest mean germination time and coefficient of velocity of germination respectively related to west of province seeds which their cottonseed ginned by manual roller gin and not delinted. Not delinted and cottonseed ginned by manual roller gin seeds west of province and east of province not delinted and cottonseed ginned by16 saw gin machine of Gonbad ginning plant seeds respectively had most and lowest seedling weight vigor index. Also highest and lowest seedling length vigor index belonged to delinted and ginned by manual roller gin seeds of Golestan province east and not delinted and ginned by by16 saw gin machine of Gonbad ginning plant seeds of this region respectively. Totally, based on this research results revealed that, seeds produced at east of Golestan province had low susceptibility to acid delinting and recommended for Sahel cottonseed ginning, especially produced at west of Golestan province cottonseeds, roller ginning machine used till seed coat damage and delinting by acid effect on germination ability and seed and seedling vigor decreased.

Key words: Cotton; Delinting; Germination

1. Associate Professor, Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran
2. MA of Agronomy, Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Cotton Research Institute (CRI), Gorgan, Iran
3. MA of Agronomy, Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Agriculture and Natural Resources Research Centre, Gorgan, Iran
4. Experts, Agricultural Research Education and Extensions Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran

*Corresponding Auhtor: a.hamidi@areeo.ac.ir