نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دوازدهم، شماره ۴(۴۸)، زمستان ۱۳۹۷، صفحه ۶۸۶ـ ۶۷۱

تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و تغییرات صفات مرتبط با بذور حاصل از چین‌های مختلف پنبه رقم ورامین

عباس ابهری[۱]، اسماعیل قلی‌نژاد[۲*] و علی راحمی کاریزکی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۱۹ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۷/۴/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۷/۱۱

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی اثر تاریخ کاشت و چین بر عملکرد، اجزای عملکرد وش، جوانه‌زنی و قدرت بذر پنبه رقم ورامین بود. بدین منظور آزمایشی به‌صورت طرح کرت‌های خرد شده در زمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزارع پنبه کیذور واقع در شهرستان سبزوار در سال ۱۳۹۲ انجام شد. تیمارها شامل چهار تاریخ کاشت (۱۸ و ۳۰ اردیبهشت و ۱۲ و ۲۴ خرداد) و دو چین (تاریخ برداشت چین اول مربوط به تاریخ کاشت اول تا چهارم به‌ترتیب ۱ مهر ماه، ۷ مهر ماه، ۲۲ مهر ماه و ۵ آبان ماه و تاریخ برداشت چین دوم مربوط به تاریخ کاشت اول تا چهارم به‌ترتیب ۱۵ مهر ماه، ۲۰ مهر ماه، ۲ آبان ماه و ۲۰ آبان ماه) بودند. نتایج نشان داد که اثر تاریخ کاشت، چین و اثر متقابل آنها روی صفات عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد غوزه در هر بوته، متوسط وزن هر بوته، تعداد و وزن خشک گیاهچه‌های طبیعی، درصد جوانه‌زنی، طول وش و هدایت الکتریکی معنی‌دار بود. بیشترین و کمترین مقدار عملکرد وش به‌ترتیب از چین اول تاریخ کاشت اول (۳۶۹۳/۳ کیلوگرم در هکتار) و چین دوم حاصل از تاریخ کاشت چهارم (۱۰۲۳/۰۰ کیلوگرم در هکتار) به دست آمدند. تعداد گیاهچه‌های عادی و وزن خشک گیاهچه‌های عادی در جوانه‌زنی استاندارد با تأخیر در کاشت از روند خاصی پیروی نکرد، ولی تعداد گیاهچه‌های عادی حاصل از جوانه‌زنی سرما در چین اول با تأخیر در کاشت، به‌صورت خطی کاهش یافت. تعداد گیاهچه‌های عادی دمای متناوب (به مدت یک هفته در دمای ۱۸ درجه و سپس یک هفته در دمای ۲۸ درجه سلسیوس) نیز به استثنای تاریخ کاشت اول، کاهش یافت. نتایج نشان داد با تأخیر در کاشت (در محدوده آزمایش)، قدرت بذر کاهش یافت. با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان چین اول مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۸ اردیبهشت) را برای کاشت رقم ورامین در منطقه مورد مطالعه جهت تولید محصول وش در نظر گرفت ولی برای بذرگیری و تولید بذر، چین اول مربوط به تاریخ کاشت دوم (۳۰ اردیبهشت) می‌تواند مورد توجه باشد.

واژگان کلیدی: آزمون جوانه‌زنی استاندارد، آزمون جوانه‌زنی سرما، چین، گیاهچه طبیعی.

۱- استادیار دانشگاه پیام نور، گروه علمی علوم کشاورزی، تهران، ایران.
۲- دانشیار دانشگاه پیام نور، گروه علمی علوم کشاورزی، تهران، ایران.* نگارنده‌ی مسئول gholinezhad1358@yahoo.com
۳- استادیار گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبد کاووس، گنبد کاووس، ایران.

مقدمه

پنبه از محصولات گران‌بها و با ارزشی است که با کسب اهمیت اقتصادی، زراعی و تجارتی خاصی در جهان، به لقب طلای سفید در جهان نایل شده است (Sayed Sharifi and Gholinezhad, 2016). قدرت بذر از عوامل مهمی است که می‌تواند روی درصد سبز شدن در مزرعه، تراکم گیاهی و بخصوص عملکرد در شرایط مختلف محیطی تاثیر داشته باشد (Siddique and Wreghet, 2004).

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در سال زراعی ۲۰۱۴-۲۰۱۳ سطح زیر کشت، تولید و میانگین عمکرد پنبه در جهان به‌ترتیب ۳۳ میلیون هکتار، ۲۶ میلیون تن و ۷۷۱ کیلوگرم در هکتار بوده در حالی که این مقادیر برای ایران در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۱ به‌ترتیب ۱۰۱ هزار هکتار، ۲۲۰ هزار تن و ۲۶۸۱ کیلوگرم در هکتار ثبت گردیده است (Mozaffari, 2014). آزمایش‌ها نشان داده است که برای به‌دست آوردن حداکثر کیفیت و عملکرد بذر (۲۸۲۸ $kg.ha^{-1}$) در پنبه در شرایط آب و هوایی پاکستان، باید در تاریخ کاشت ۲۵ آپریل عملیات کاشت را انجام داد (Awan *et al*., 2011). محققان اعلام کردند که بیشترین میزان عملکرد وش در تاریخ کاشت اول (۱۰ اردیبهشت ماه) مربوط به رقم مهر (۳۷۶۶ $kg.ha^{-1}$) و کمترین میزان عملکرد وش به تاریخ کاشت سوم (۲۰ خرداد ماه) به رقم ورامین (۵۳۷ $kg.ha^{-1}$) مربوط بود. بیشترین و کمترین تعداد غوزه در بوته، وزن هزار دانه و وزن وش تک بوته به‌ترتیب از تاریخ کاشت اول و سوم به‌دست آمد (Faramarzi *et al*., 2012). محققان دیگری بالاترین عملکرد کل وش را در تاریخ کاشت اول (۱۵ اردیبهشت) به میزان ۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار از رقم خرداد به‌دست آوردند (Seddighi *et al*., 2013). سایر محققان نیز گزارش کردند بیشترین و کمترین عملکرد وش، عملکرد بذر، ارتفاع گیاه و میزان روغن به‌ترتیب از تاریخ کاشت اول (۱۵ جولای) و تاریخ کاشت سوم (۵ آگوست) به‌دست آمد و با تاخیر در کاشت از میزان صفات فوق کاسته شد (Mohamed *et al*., 2016). در تحقیقی حداکثر تعداد غوزه در بوته (۳۹) زمانی به‌دست آمد که بذور پنبه در تاریخ ۲۰ آپریل کاشته شدند و با تاخیر در کاشت، تعداد غوزه در بوته به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (Kaleri *et al*., 2015). تشخیص و استفاده از بذرهای با کیفیت زراعی بالا اولین قدم در تولید پنبه محسوب می‌گردد، زیرا این بذرها دارای بنیه و سرعت جوانه‌زنی بیشتری بوده و عملکرد بالاتری نیز تولید می‌کنند (Edmisten, 2013). در تحقیقی کاهش کیفیت و درصد جوانه‌زنی بذرها در پنبه باعث کاهش عملکرد وش گردید (Pettigrew and Meredith, 2009). محققان نشان دادند که بین بذرهای مختلف پنبه از نقطه نظر ظهور مزرعه‌ای گیاهچه‌ها تفاوت وجود دارد (Barradas and López-Bellido, 2007). وزن بذر می‌تواند یک عامل مهم در میزان جوانه زدن بذر پنبه محسوب گردد و جهت تولید بذرهای با کیفیت مناسب جوانه‌زنی، برنامه‌ریزی مدیریت زراعی در جهت افزایش وزن بذر ضروری است (Ruan, 2013).

تاریخ کاشت عامل مهمی است که بر طول دوره رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها، سایر عوامل تولید و در نهایت روی عملکرد و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد. هدف از مناسب‌ترین تاریخ کاشت پیدا نمودن زمانی است که مجموعه عوامل محیطی برای سبز کردن، استقرار و بقای

گیاهچه مناسب باشد و هر مرحله از رشد از شرایط مطلوب برخوردار بوده و با شرایط نامناسب محیطی روبرو نگردد (Khajepour, 2000). کاشت پنبه در زمان مناسب باعث می‌گردد، بذور در دمای مناسب جوانه زده، درصد جوانه‌زنی بالا رفته، پوشش کانوپی سریع‌تر بسته شده و از رطوبت در این فصل استفاده بهینه به عمل آید. گیاه رشد بطئی خود را زودتر سپری نماید و با یک رشد رویشی مناسب جهت اجتناب از تنش‌های گرمایی اوایل تیر ماه، زودتر به مرحله زایشی برود. بر اساس پژوهش‌های انجام یافته، زمان مورد نیاز برای خروج گیاه از خاک، به درجه حرارت خاک بستگی دارد (Kocheki, 2001). محققان اعلام کردند که چین اول که حاصل از برداشت قوزه‌های تشکیل یافته از گل‌های ابتدایی بوده است دارای زمان بیشتری در رشد و تکامل نسبت به قوزه‌های برداشت شده در چین دوم می‌باشند که این امر موجب می‌گردد این بذرها از دوره پر شدن مواد فتوسنتزی بیشتری نسبت به بذرهای حاصل از چین دوم برخوردار بوده و نهایتاً وزن هزار دانه و وزن حجمی بذر بیشتری داشته باشند. این افزایش حجم و وزن حجمی می‌تواند در افزایش درصد جوانه‌زنی آن نقش مؤثری ایفا نماید (Krzyzanowski and Delouche, 2011).

در مناطقی که طول فصل رشد کوتاهی دارند و یا دو محصول در سال کشت می‌شود، قدرت بذر دارای مزایایی به شرح زیر است: ۱- تحت شرایط آبی و فقدان تنش‌های محیطی عملکرد گیاه زراعی به تشعشع و سطح پوشش مزرعه بستگی دارد. ۲- در شرایط دیم رشد سریع باعث کامل شدن کانوپی و سایه‌اندازی شده و تبخیر از سطح خاک را کاهش می‌دهد. ۳- کامل شدن کانوپی باعث افزایش رقابت با علف‌های هرز می‌شود. ۴- رشد بیشتر گیاه در اوایل فصل رشد به تثبیت بیشتر CO_2 به ازای هر واحد آب تعرق یافته منجر می‌شود (Soltani *et al*., 2006).

کاشت زود هنگام پنبه به دلایل زیر دارای اهمیت می‌باشد: ۱- امکان حداکثر استفاده از نزولات آسمانی. ۲- گلدهی و تشکیل غوزه‌ها قبل از شروع ماه‌های گرم سال. ۳- گیاه قبل از شروع فصل باران می‌رسد و برداشت با کیفیت بالایی صورت می‌گیرد. بهترین زمان کاشت در یک منطقه حدود دو تا سه هفته طول می‌کشد (Kocheki, 2001).

محققان بیان کردند که زمان برداشت روی درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی ارقام کلزا اثر معنی‌داری داشت (Ghajari *et al*., 2012). حمیدی و کاری هفت چشمه (Hamidi and Kari Haftcheshmeh, 2014) در مطالعه اثر قابلیت جوانه‌زنی و بنیه بذر بر ظهور گیاهچه در ارقام تجاری پنبه گزارش کردند بذرهایی که قدرت جوانه‌زنی بالایی داشتند صفاتی مانند شاخص ظهور گیاهچه، سرعت ظهور گیاهچه، ظهور اولیه و نهایی گیاهچه در مزرعه، ارتفاع گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه در مزرعه بیشتر بود و در مزرعه از ظهور و استقرار بهتری برخوردار بودند. در آزمایشی روی پنبه، بهترین تاریخ کاشت ۲۰ اردیبهشت بود و با تأخیر در کاشت عملکرد و اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و عملکرد وش کاهش یافت (Naderi Arefi and Abedini Esfahlani, 2014). در شرایط مغان بهترین تاریخ کشت ارقام در دست معرفی سیندوز و آکالا اس ـ ژ ۲×۳۴۹ نیمه اول اردیبهشت است (Panjeh Koub *et al*., 2008). در شرایط گنبد، تأخیر تاریخ کاشت از ۲۵ فروردین به بعد، موجب کاهش عملکرد می‌شود (Nemati, 2000). در آزمایشی روی

پنبه گزارش شد که تاریخ کاشت‌های دیرتر باعث تولید پنبه‌های با کیفیت پایین‌تر می‌شود و در تاریخ کاشت‌های زودتر نیز به دلیل بالا بودن رطوبت نسبی و دما در طی پر شدن دانه، کیفیت پنبه تولیدی کاهش می‌یابد (Ghajari *et al*., 2012). با تأخیر در کاشت پنبه، وزن صد دانه رقم ساحل کاهش یافت، ولی تأخیر در کاشت روی سایر ارقام اثر معنی‌داری نداشت (Akram Ghaderi *et al*., 2002). همچنین، در آزمایشی با تأخیر در کاشت بادام‌زمینی مشخص شد که صفاتی مانند درصد جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه بذر افزایش یافت (Pushp *et al*., 2013). در آزمایش دیگری تاثیر تاریخ کاشت و زمان برداشت روی جوانه‌زنی و بنیه بذر بادام زمینی بررسی و مشخص شد که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری روی جوانه‌زنی، طول گیاهچه و وزن خشک گیاهچه داشت (Pushp *et al*., 2013). در آزمایش دیگری روی سویا مشخص شد که تاریخ کاشت‌های نوامبر و دسامبر بیشترین درصد جوانه‌زنی و بالاترین قدرت بذر را داشتند (Rahman and Hossain, 2013).

یکی از آزمون‌های سنجش قدرت بذر، آزمون هدایت الکتریکی بذر می‌باشد که مبنای آن سنجش انسجام غشاها در بذر است. هرچه میزان هدایت الکتریکی بیشتر باشد، کیفیت بذر پایین‌تر است و نشت مواد حل شده از بذر در نتیجه کاهش استحکام غشا و مرگ بافت‌ها در طی پیر شدن بذر حادث می‌شود (Sohani, 1998). پژوهشگران اظهار داشتند که هدایت الکتریکی ارقام در تاریخ کاشت به نوع رقم و خصوصیات ارقام بستگی دارد (Atarodi *et al*., 2011). هدف از اعمال تیمارهای تاریخ کاشت‌های مختلف، ایجاد شرایط محیطی دمایی متفاوت در هنگام سبز شدن می‌باشد تا از این طریق در هنگام سبز شدن، بذرهای پنبه با شرایط محیطی متفاوت مواجه شود و دارای سرعت جوانه‌زنی متفاوتی گردد که از این طریق بتوان دمای مختلف سبز شدن در مزرعه را شناسایی کرد (Soltani *et al*., 2006). لذا این آزمایش با هدف بررسی اثر تاریخ کاشت مطلوب و دیرهنگام و تعداد چین روی جوانه‌زنی و قدرت بذور پنبه رقم ورامین انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش مزرعه‌ای این تحقیق در سال ۱۳۹۲ در مزارع پنبه‌کاری کیذور واقع در شهرستان سبزوار انجام شد. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۱۹۵ متر بوده و در ۳۶ درجه و ۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۴ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی واقع شده است. در این آزمایش از رقم پنبه ورامین، طبقه بذر گواهی تولید شده در سال ۱۳۹۱ توسط مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان رضوی استفاده شد. آزمایش به‌صورت طرح کرت‌های خرد شده در زمان با چهار تاریخ کاشت (۱۸ و ۳۰ اردیبهشت و ۱۲ و ۲۴ خرداد) و دو چین برای هر تاریخ کاشت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. قبل از اجرای تحقیق از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین شد (جدول ۱). در این آزمایش قبل از کاشت ۷۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات تریپل و ۸۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره به‌صورت سرک در سه زمان آبیاری استفاده شد. صفات تعداد غوزه در بوته، وزن هزار دانه، وزن وش تک بوته و عملکرد وش اندازه‌گیری شد. آزمایش‌های قدرت بذر در آزمایشگاه تکنولوژی بذر دانشگاه پیام نور سبزوار روی بذور حاصل از چین‌ها و تاریخ کاشت‌های انجام شده در مزرعه

صورت گرفت. قدرت بذر، جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در دماهای مختلف اندازه‌گیری شد و درصد گیاهچه‌های عادی و وزن خشک گیاهچه‌ها ثبت شدند. جوانه‌زنی به‌صورت متناوب در دمای ۱۸ و ۲۸ درجه سلسیوس (ابتدا به مدت ۷ روز در دمای ۱۸ درجه سلسیوس و بعد به همان مدت در دمای ۲۸ درجه سلسیوس انجام شد. برای تثبیت دما در اندازه‌های مختلف از انکوباتور استفاده شد. پس از پایان هر آزمایش تعداد گیاهچه‌های طبیعی (گیاهچه‌هایی که هیپوکوتیل و لپه‌ها به خوبی نمو یافته باشد) شمارش و سپس میانگین وزن خشک گیاهچه‌های عادی اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری طول الیاف از خط‌کش استفاده شد. برای اندازه‌گیری هدایت الکتریکی، ابتدا رطوبت بذور قبل از آزمایش مشخص گردید رطوبت بذور نباید کمتر از ۱۰ و بیشتر از ۱۴ درصد باشد. سپس ۲۵۰ سی‌سی آب مقطر را داخل بشر ۵۰۰ سی‌سی ریخته و درب بشر را با کاغذ آلومینیومی پوشانده و در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت. نمونه‌هایی به تعداد ۲۵ بذر در سه تکرار انتخاب کرده و وزن آنها را مشخص نموده و درون آب به تعادل رسیده، ریخته شد. این کار به آرامی انجام گردید تا بذور درون آب غرق شوند. بشرها دوباره پوشانده و در دمای ۲۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. بعد از این مدت توسط EC متر مدل (HANNA-HI8633)، هدایت الکتریکی برحسب میکروزیمنس بر سانتی‌متر در گرم اندازه‌گیری شد (Atarodi *et al*., 2011; Najafi Navaye *et al*., 2015). قبل از اندازه‌گیری هدایت الکتریکی، محلول داخل بشر به آرامی تکان داده شد، هم‌چنین EC شاهد اندازه‌گیری گردید و از EC هر تیمار کسر شد (1995 ,Anonymous). برای تجزیه‌های آماری از نرم‌افزار SAS ver. 9.1 و برای مقایسه میانگین‌ها از روش LSD استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده تاریخ کاشت، چین و همچنین اثر متقابل آنها در سطح احتمال یک درصد روی صفات مورد مطالعه اثر معنی‌دار بودند (جدول ۲).

در چین اول، تاریخ کاشت اول با ۳۶۹۳/۳ کیلوگرم در هکتار بیشترین و در چین دوم حاصل از تاریخ کاشت چهارم با ۱۰۲۳/۰۰ کیلوگرم در هکتار کمترین میزان عملکرد وش را داشت (جدول ۳). در چین دوم، تاریخ کاشت دوم بیشترین مقدار و تاریخ کاشت اول کمترین مقدار عملکرد وش را داشت (۸۵۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار عملکرد در تاریخ کاشت اول و ۱۳۹۳/۳۳ کیلوگرم در هکتار عملکرد در تاریخ کاشت دوم) (جدول ۳). در مجموع، بیشترین (۴۶۴۶/۶۶ کیلوگرم در هکتار) و کمترین (۲۰۸۲/۳۲ کیلوگرم در هکتار) عملکرد وش به‌ترتیب از تاریخ کاشت دوم و چهارم به‌دست آمد (جدول ۳). علت عملکرد وش کم تاریخ کاشت اول در چین دوم در مقایسه با تاریخ کاشت‌های دوم تا چهارم می‌تواند به علت همزمانی بهتر در رسیدگی تاریخ کاشت اول باشد که غوزه‌های بیشتری در چین اول برداشت می‌شوند و تعداد غوزه‌های باقی مانده برای برداشت در چین دوم کاهش می‌یابد. این نتایج با نتایج سایر محققان مطابقت داشت (Seddighi *et al*., 2013). در آزمایشی روی سویا مشخص شد با تأخیر در کاشت از (۳۱ خرداد ماه نسبت به ۱۵ خرداد ماه) عملکرد حدود ۴۲ درصد کاهش پیدا کرد (Rahchamandi *et al*., 2011). در آزمایشی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد وش

پنبه بررسی و مشاهده گردید با تأخیر در کاشت عملکرد پنبه کاهش پیدا می‌کند (Miri *et al.*, 2010). با تأخیر در کاشت، وزن بذر ابتدا افزایش و سپس کاهش پیدا کرد و این کاهش در چین دوم هم مثل چین اول بود. علت این امر احتمالاً به دلیل زیاد بودن تعداد غوزه در بوته در تاریخ کاشت اول بوده است که باعث کاهش وزن هزار دانه شده است (جدول ۲). محققان در آزمایشی روی ارقام مختلف پنبه نشان دادند که تأخیر در کاشت باعث کاهش وزن صد دانه در رقم ساحل شد ولی روی سایر ارقام تاثیری نداشت (Akram Ghaderi *et al.*, 2002). با توجه به اینکه همواره وزن دانه‌ها از جمله عوامل تاثیرگذار بر بنیه بذر می‌باشد و همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود. تاریخ‌های کاشت تاخیری سبب کاهش وزن هزار دانه در چین اول شده است، با قرار دادن درصد گیاهچه‌های عادی در مقابل وزن هزار دانه (برای بررسی اثر وزن هزار دانه بر قدرت بذر) مشاهده شد در تاریخ کاشت‌ها و چین‌های مختلف با افزایش وزن هزار دانه، درصد گیاهچه‌های عادی افزایش یافت و تأخیر در کاشت که سبب کاهش وزن دانه شد کاهش درصد گیاهچه‌های عادی را نیز به دنبال داشت (شکل ۱). با افزایش وزن هزار دانه تا ۹۵ گرم هرچند درصد گیاهچه‌های عادی در دمای ۱۸ درجه سلسیوس افزایش یافت با این وجود، تغییرات جزیی بود ولی در محدوده وزن هزار دانه ۹۵ تا ۱۱۶ گرم درصد گیاهچه‌های عادی در دمای ۱۸ درجه سلسیوس به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت (شکل ۱ و جدول ۳).

تعداد گیاهچه‌های طبیعی و وزن خشک گیاهچه‌ها نیز در شرایط دمایی مطلوب پنبه (۲۸ درجه سلسیوس) اندازه‌گیری شد، که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر جوانه‌زنی داشت ولی بین کاهش یا افزایش آن روند خاصی مشاهده نشد (جدول ۳). صفتی که در این آزمایش بیشترین اهمیت را داشت و هدف اصلی تحقیق نیز محسوب می‌شد تعداد گیاهچه‌های عادی دمای ۱۸ درجه سلسیوس بود، که توسط آزمون جوانه‌زنی سرما و استانداردهای ایستا ارزیابی شدند. پس از تجزیه واریانس، اثر تاریخ کاشت بر تعداد گیاهچه‌های عادی معنی‌دار شد (جدول ۳). در چین اول با تأخیر در کاشت تعداد گیاهچه‌های عادی کاهش یافت (شکل ۲). در چین اول، درصد گیاهچه‌های عادی (دمای ۱۸ درجه سلسیوس) در تاریخ کاشت اول ۲۶/۶۶ درصد، تاریخ کاشت دوم ۲۵/۳۳ درصد، تاریخ کاشت سوم ۱۲/۶۶ درصد، تاریخ کاشت چهارم صفر بود (جدول ۳). در مطالعه‌ای روی پنبه، برداشت در چهار چین انجام شد و پس از بررسی آزمون جوانه‌زنی مشخص گردید که بیشترین درصد جوانه‌زنی زمانی اتفاق افتاد که برداشت پس از ۷۰ درصد باز شدن غوزه‌ها صورت گرفت (Zaheer *et al.*, 2012). در آزمایشی روی پنبه مشخص شد که کاشت زودتر اگرچه ظهور گیاهچه را ۱۶ درصد کاهش داد ولی عملکرد وش حدود ۱۴ درصد افزایش یافت (Pettigrew and Meredith, 2009). بین وزن خشک گیاهچه‌های به‌دست آمده از شرایط دمایی ۱۸ درجه سلسیوس در تاریخ کاشت‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جداول ۲ و ۳). تاثیر دماهای متناوب (ابتدا یک هفته در دمای ۱۸ درجه سلسیوس و سپس یک هفته در دمای ۲۸ درجه سلسیوس) به تقلید از شرایط دمایی نوسان‌دار ابتدای فصل رشد در مزرعه نیز مورد بررسی قرار گرفت. در بذور حاصل از برداشت اول، تاریخ کاشت دوم بیشترین تعداد گیاهچه‌های عادی را دارا بود (شکل ۳). در چین دوم روند تغییرات منظم‌تری مشاهده شد و

تعداد گیاهچه‌های عادی با تأخیر در کاشت کاهش یافت، ولی در هر دو چین، در تاریخ کاشت‌های مختلف در کاهش یا افزایش وزن خشک گیاهچه‌های عادی روند خاصی مشاهده نشد (جداول ۲ و ۳). مقایسه میانگین برهمکنش تاریخ کاشت و چین‌های مختلف نشان داد بیشترین تعداد غوزه در بوته از تاریخ کاشت اول و چین اول (۲۰/۹۵ غوزه) و کمترین تعداد غوزه در بوته نیز از تاریخ کاشت اول و چین دوم (۴/۸۷ غوزه) به‌دست آمد (جدول ۳). در چین اول تعداد غوزه در بوته از تاریخ کاشت اول تا چهارم به‌ترتیب کاهش یافت به‌طوری‌که در چین اول حاصل از تاریخ کاشت چهارم در مقایسه با چین اول تاریخ کاشت اول، تعداد غوزه در بوته را حدود ۷۰ درصد کاهش داد (جدول ۳). برزعلی (Barzali, 2015) نیز در بررسی اثرات زمان برداشت و توزیع عمودی غوزه بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه بذر و ظهور مزرعه‌ای گیاهچه پنبه رقم ساحل گزارش کرد که به منظور تولید بذرهای با کیفیت بالای جوانه‌زنی و بنیه می‌توان بذرهای چین اول و از غوزه‌های میانی برداشت کرد.

با تأخیر در کاشت وزن وش تک بوته نیز کاهش معنی‌داری پیدا کرد (جدول ۳). بیشترین مقدار طول وش در این آزمایش از تاریخ کاشت اول و چین اول (۳/۴۶ سانتی‌متر) حاصل گردید هم‌چنین بیشترین مقدار هدایت الکتریکی از تاریخ کاشت سوم و چین دوم (۴۶/۸۵ میکروزیمنس بر سانتی‌متر در گرم) به‌دست آمد (جدول ۳). سایر محققان نیز نشان دادند با تاخیر در کاشت، عملکرد وش و کیفیت بذر پنبه کاهش معنی‌داری یافت (Hakoomat *et al*., 2009; Frasat *et al*., 2014). بدین ترتیب بهتر است در مناطق دارای آب و هوای گرم و خشک برای تولید بذر از تاریخ کاشت‌های مطلوب و در صورت امکان اگر خسارت سرما وجود نداشته باشد، از تاریخ کاشت‌های زودتر استفاده شود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد تاریخ کاشت چهارم و سوم در مقایسه با تاریخ کاشت دوم، عملکرد وش، تعداد غوزه در بوته، وزن وش تک بوته، وزن هزار دانه و طول وش را به‌ترتیب حدود (۵۶ و ۳۲ درصد)، (۵۶ و ۳۳ درصد)، (۵۵ و ۳۲ درصد) و (۱۴ و ۱ درصد) کاهش داد. در چین اول، تاریخ کاشت چهارم، سوم و دوم در مقایسه با تاریخ کاشت اول درصد گیاهچه‌های عادی (دمای ۱۸ درجه سلسیوس) را به‌ترتیب به‌میزان (۱۰۰، ۵۳ و ۵ درصد) کاهش داد. بر اساس نتایج این تحقیق، بهترین زمان برای کشت رقم ورامین در منطقه مورد مطالعه جهت تولید محصول وش، چین اول حاصل از تاریخ کاشت اول (۱۸ اردیبهشت) می‌باشد. در این تاریخ کاشت، حداکثر عملکرد وش، تعداد غوزه در بوته و کمترین هدایت الکتریکی (۱۹/۶۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر در گرم) به‌دست آمد. ولی برای کاشت رقم ورامین به منظور تولید بذر در منطقه، چین اول حاصل از تاریخ کاشت دوم (۳۰ اردیبهشت) قابل توصیه است. به‌طورکلی، با تأخیر بیشتر در کاشت (تاریخ کاشت دوم به بعد)، عملکرد و اجزای عملکرد و همچنین قدرت بذر نیز کاهش یافت.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایشی

Table 1- Physical and chemical properties of the soil in the experimental field

عمق خاک Soil depth (cm)	بافت خاک Soil texture	هدایت الکتریکی E.C. ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته pH	درصد مواد خنثی شونده The percentage of neutralizing	رطوبت اشباع Saturation moisture (%)	رس Clay (%)	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)	کربن آلی Organic carbon (%)	نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر P ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم K ($mg.kg^{-1}$)
0-30	لومی – سیلتی loam-silty	0.8	7	18	28	28	47	25	0.93	1.1	7.5	240

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه

Table 2- Variance analysis of studied traits

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean of squares)					
		تعداد گیاهچه‌های عادی (دمای۲۸) No of normal plantlets (tem. 28^{oC})	وزن* خشک گیاهچه‌های عادی (دمای ۲۸) Dry weight of normal plantlet (tem. 28)	تعداد گیاهچه‌های عادی (دمای۱۸) No of normal plantlets (tem. 18)	وزن خشک* گیاهچه‌های عادی (دمای۱۸) Dry weight of normal plantlet (tem. 18)	تعداد گیاهچه‌های عادی (دمای ۱۸، ۲۸) No of normal plantlets (tem. 18, 28)	وزن خشک* گیاهچه‌های عادی (دمای۱۸، ۲۸) Dry weight of normal plantlet (tem. 18, 28)
تکرار Replication	2	7.29 ^{ns}	0.06 ^{ns}	3.16 ^{ns}	0.016 ^{ns}	7.04 ^{ns}	0.017 ^{ns}
تاریخ کاشت Sowing date	3	148.81 **	1 **	319.27 **	0.4 **	1119.93 **	0.54 **
اشتباه ۱ Error a	6	12.40	0.077	6.27	0.034	6.93	0.062
چین Picking	1	590.04 **	2.1 **	1093.50 **	2.7 **	495.04 **	2.4 **
تاریخ کاشت × چین Interaction of sowing date × picking	3	282.48**	1**	161.94**	0.37**	216.59**	0.097*
تکرار × چین Replication × picking	2	19.79 ^{ns}	0.021 ^{ns}	13.50 ^{ns}	0.023 ^{ns}	2.54 ^{ns}	0.12 **
اشتباه ۲ Error b	6	5.56	0.12	8.61	0.038	5.09	0.013
ضریب تغییرات ٪ C.V.		5.69	7.22	31.16	4.11	6.95	2.49

* اعداد این ستون به جز ضریب تغییرات در ۱۰۰۰۰ ضرب شده است.

**، * و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیرمعنی‌دار.

**,* and ns significant at 1%, 5% and non-significant probability levels, respectively.

ادامه جدول۲

Table 2- Continued

منابع تغییر Source of variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean of squares) عملکرد وش Lint yield	وزن هزار دانه 1000-seed weight	تعداد غوزه در بوته boll No per plant	وزن وش تک بوته Lint weight of single plant	طول وش Lint length	هدایت الکتریکی Electrical conductivity
تکرار Replication	2	289.62 ^{ns}	0.37 *	0.009 ^{ns}	0.0008^{ns}	0.00041^{ns}	0.065 *
تاریخ کاشت Sowing date	3	2198086.82 **	242.26**	71.74**	6.45**	0.0366**	230.04**
اشتباه ۱ Error a	6	148.57	0.257	0.0049	0.00045	0.0020	0.0139
چین Picking	1	11325882.04 **	1895.70**	369.49**	33.22**	2.406**	894.56**
تاریخ کاشت × چین Interaction of sowing date × picking	3	2214089.60 **	342.61**	72.35**	6.51**	0.174**	47.56**
تکرار × چین Replication × picking	2	212.04 ^{ns}	0.026 ^{ns}	0.0067^{ns}	0.00072	0.00291	0.0851
اشتباه ۲ Error b	6	188.10	0.06	0.0061	0.00059	0.00236	0.0083
ضریب تغییرات ٪ C.V.		0.76	0.25	0.75	0.78	1.65	0.33

**، * و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار.

**,* and ns significant at 1%, 5% and non-significant probability levels, respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین تاثیر بر همکنش تاریخ کاشت‌های مختلف و چین‌های مختلف بر صفات مورد مطالعه

Table 3- Mean comparison of interaction effect of different sowing date and different cuts on studied traits

تاریخ کاشت Sowing date	چین Cut	عملکرد وش Lint yield (kg ha^{-1})		تعداد غوزه در بوته Boll number per plant	وزن وش تک بوته Lint weight of single (gr) plant	وزن هزار دانه 1000-seed weight (g)	تعداد گیاهچه‌های عادی Normal plantlets number (tem. 28)	وزن خشک گیاهچه‌های عادی Dry weight of normal plantlet (tem. 28) (g)
1	1	4519.79	3666.46	20.95	6.28	111.93	49.33	0.048
1	2		853.330	4.870	1.46	78.46	32.66	0.039
2	1	4646.66	3253.33	18.89	5.57	116.06	40.26	0.056
2	2		1393.33	7.96	2.38	90.66	42.0	0.045
3	1	3174.00	1975.00	11.28	3.38	109.13	47.0	0.049
3	2		1199.00	6.85	2.05	95.63	48.46	0.057
4	1	2082.32	1059.32	6.10	1.83	89.26	48.66	0.055
4	2		1023.00	5.85	1.75	90.53	22.66	0.044
LSD		23.38		0.13	0.041	0.65	5.68	0.0053

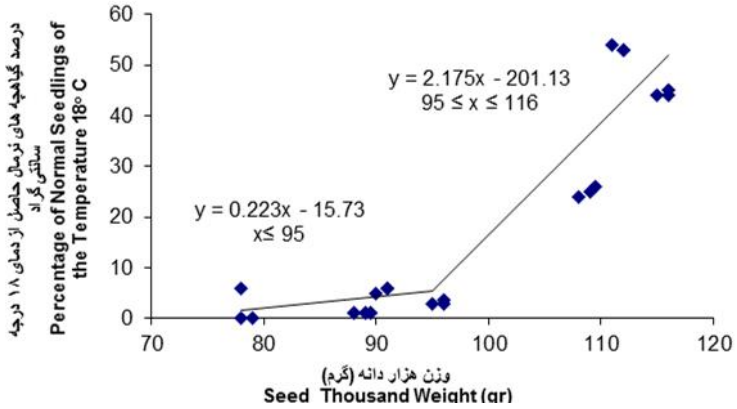
در هر ستون اعدادی که حروف مشابه دارند، اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ بر اساس آزمون LSD ندارند.

Mean in each column followed by the same letter(s) are not significant different at 1% probability level according to LSD Test.

ادامه جدول ۳

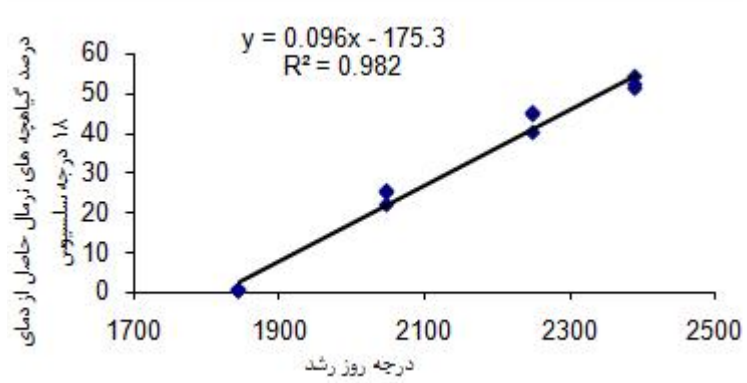
Table 3- Continued

تاریخ کاشت Sowing date	چین Cut	تعداد گیاهچه‌های عادی (دمای۱۸) Normal plantlets number (tem. 18)	وزن خشک گیاهچه‌های عادی (دمای۱۸) Dry weight of normal plantlet (tem. 18) (g)	تعداد گیاهچه‌های عادی (دمای ۱۸، ۲۸) Normal plantlets number (tem. 18, 28)	وزن خشک گیاهچه‌های عادی (دمای۱۸، ۲۸) Dry weight of normal plantlet (tem. 18, 28)	طول وش Lint length (cm)	هدایت الکتریکی Electrical conductivity (µS/cm.g)
1	1	26.66	0.048	44.66	0.048	3.46	19.60
1	2	4.66	0.040	38.66	0.040	3.33	28.55
2	1	25.33	0.055	49.33	0.055	3.30	20.45
2	2	4.00	0.045	24.66	0.047	2.53	28.25
3	1	12.66	0.048	44.00	0.47	2.60	26.59
3	2	2.00	0.049	34.00	0.045	2.56	46.85
4	1	0.00	0.053	10.00	0.049	2.90	18.70
4	2	0.00	0.044	14.33	0.042	2.76	30.52
LSD		5.04	0.003	4.11	0.0039	0.097	0.1824



شکل ۱- رابطه بین وزن بذر با درصد گیاهچه‌های عادی

Figure 1- The relationship between 1000-seed weight and normal seedlings percentage



شکل ۲- رابطه درصد گیاهچه‌های عادی برداشت اول در تاریخ کاشت‌های مختلف (تاریخ کاشت‌های ۱ تا ۴ به ترتیب ۱۸ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت ، ۱۲ خرداد و ۲۴ خرداد می‌باشد) در دمای ۱۸ درجه سلسیوس

Figure 2- The relationship of normal seedlings percentage of first cut in different sowing date (The date of planting 1 to 4 is May 7, May 19, June 1 and June 13, respectively) (tem. 18)

شکل ۳- رابطه درصد گیاهچه‌های عادی برداشت اول در تاریخ کاشت‌های مختلف (تاریخ کاشت‌های ۱ تا ۴ به ترتیب ۱۸ اردیبهشت، ۳۰ اردیبهشت ، ۱۲ خرداد و ۲۴ خرداد می‌باشد) در دمای ۱۸ و ۲۸ درجه سلسیوس

Figure 3- The relationship of normal seedlings percentage of first cut in different sowing (The date of planting 1 to 4 is May 7, May 19, June 1 and June 13, respectively) (tem. date 18, 28)

References منابع مورد استفاده

- Akram Ghaderi, F., N. Latifi, A. Kornegadi, and J. Rezear. 2002. The effects of environmental conditions during seed filling on subsequent germination and seedling growth in cotton. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*. 9(3): 59-70. (In Persian).
- Atarodi H., H. Irannezhad, A.H. Shirani Rad, R. Amiri and Gh.A. Akbari. 2011. Evaluation of drought stress and sowing date governing the native plant on electrical conductivity the resultant of its seeds. *Iranian Journal of Field Crops Research*. 9(2): 242-247. (In Persian).
- Awan, H., I. Awan, M. Mansoor, E.A. Khan, and M. Anwar Khan. 2011. Effect of sowing time and plant spacing on fiber quality and seed cotton yield. *Sarhad Journal of Agriculture*. 27 (3): 411-413.
- Barradas, G., and R.J. López-Bellido. 2007. Seed weight, seed vigor index and field emergence in six upland cotton cultivars. *Journal of Food Agriculture and Environment*. 5: 116-121.
- Barzali, M. 2015. Effects of harvesting time and vertical distribution of bolls on some traits of germination and vigor seed and field emergence of cotton seedling in Sahel. *Iranian Journal of Seed Sciences and Technology*. 4(2): 1-12. (In Persian).
- Edmisten, K. 2013. Cotton seed quality and planting decision. Technical Report. p. 206. North Carolina State University, U.S.A.
- Faramarzi, A., S. Seyedein, N. Mohebalipour, and Sh. Shahrokhi. 2012. The effect of sowing date on yield and yield components of three cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L.) in Miyaneh region. *Journal of Research in Agronomy Sciences*. 4(16): 27-38.
- Frasat, S., A. Shehzad Kang, and M. Amin. 2014. Performance of genotypes at different sowing dates on yield and quality traits in *Gossypium hirsutum*. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 7(5): 274-278.
- Ghajari, A., H. Biani, and S. Soltani. 2012. Determination of the best suitable planting date hybrid cotton varieties. Book of Abstracts of the 1th International Science, Industry and Trade of Cotton. Gorgan. Iran. (In Persian).
- Hakoomat A., A. Muhammad Naveed, A. Shakeel, and M. Dilbaugh. 2009. Effect of cultivars and sowing dates on yield and quality of *Gossypium hirsutum* L. crop. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 7 (3&4): 244-247.
- Hamidi, A., and N. Kari Haftcheshmeh. 2014. Effect of germination and seedling vigor of emergence, yield and some characteristics of the varieties of cotton merchants. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*. 2(1): 9-24. (In Persian).
- Anonymous. 1995. ISTA, International Seed Testing Association. Hand book of vigor test methods.
- Anonymous. 2009. ISTA, International rules for seed testing, supplement to seed. *Science Technology*. 27: 1-334.

- Kaleri, G.A., A.A. Kaleri, S.Y. Rajput, A.A. Kaleri, J.A. Marri, M.K. Kaleri, N.H. Kaleri, M.H. Kaleri, and G.A. Bughti. 2015. To evaluate the effects of sowing dates cum varietal study of different cotton genotypes, (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 8(12): 46-51.
- Khojepour, M.R. 2000. General agronomy. Jahad Daneshghahi Publication. Isfahan Industry University. 386 p. (In Persian).
- Kocheki, A. 2001. Agriculture in drought area. Mashhad Jahad Daneshgahi. 202 p. (In Persian).
- Krzyzanowski, F.C., and J.C. Delouche. 2011. Germination of cotton seed in relation to temperature. *Revista Brasileira de Sementes*. 33: 543-548.
- Miri, A.A., M. Azizi, F. Ghaderifar, and J. Rezaie. 2010. Effect of planting date and germination of undelinted and delinted seed of cotton cultivars on seedling establishment and yield. *Electronic Journal of Cotton and Fibre Crops*. 1(1): 31-46.
- Mohamed, K.A., S. Osman Yagoub, A. Elsalam kamal Abd Elsalam, and A. Ibrahim Abuali. 2016. Response of sowing dates, cultivars and nitrogen application on growth, yield and oil contents of cotton crop (*Gossypium hirsutum* L.) growth at Nuba Mountain. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences*. 3(5): 351-357.
- Mozaffari, A. 2014. Cotton production in Iran. Annual Report of Iranian Cotton Producer's Corporation. Available on: http://tnews.ir
- Naderi Arefi, A., and M. Abedini Esfahlani. 2014. Effect of planting date and final irrigation on cotton yield at Garmsar condition. *Crops Improvement*. 15(3): 201-211. (In Persian)
- Najafi Navaye, H., A. Nouri Nia, H. Gholami Tileh Bani, and H. Eslami. 2015. The effect of seed loss on emergence and the level of peroxidation of sunflower oil under conditions of drought stress and salinity. *Iranian Journal of Seed Oil*. 4(1): 46-33. (In Persian).
- Nemati, N. 2000. New topics in cotton farming. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 3(2): 2-10. (In Persian).
- Panjeh Koub, A., S. Galeshi, E. Zeinali, and A.GH. GHajari. 2008. Effect of planting date and plant density on morphological characteristics of cotton Sai Akra cultivar. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources*. 14(5): 25-38. (In Persian).
- Pettigrew, W.R., and W.R. Meredith. 2009. Seed quality and planting date effects on cotton lint yield, yield components, and fiber quality. *Journal of Cotton Science*. 13:37–47.
- Pushp, S., V. Sardana, and S. Singh Kandhola. 2013. Effect of sowing date and harvesting dates on germination and seedling vigor on groundnut (*Arachis hypogaea*) cultivars. *Research Journal of Seed Science*. 6(1): 1-15.
- Rahchamandi, H., M.A. Aboutalebian, G. Ahmadvand, and A. Jahedi. 2011. Effects of on-farm seed priming and sowing date on yield and yield

components of three soybean cultivars (*Glycine max* L.) in Hamedan. *Plant Products Technology*. 10(2): 17-29. (In Persian).

- Rahman, M.M., and M.M. Hossain. 2013. Effect of sowing date on germination and vigour of soybean (*Glycine max* L. Merr) seeds. *Scientific Journal of Krishi Foundation*. 11 (1): 67-75.
- Ruan, Y.L. 2013. Boosting seed development as a new strategy to increase cotton fiber yield and quality. *Journal of Integrative Plant Biology*. 55: 572-575.
- Sayed Sharifi, R., and E. Gholinezhad. 2016. Fiber crops. Amidi Publications. Tabriz, 232 p. (In Persian).
- Seddighi, E., M.R. Ramazani Moghaddam, A.R. Sirous Mehr, and M.R. Asgaripour. 2013. Evaluation of response of cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L.) in conditional planting system and double planting after barely (*Hordeum vulgare* L.) in Ghonabad conditions. *Journal of Agroecology*. 5(1): 58-66. (In Persian).
- Siddique, A.B., and D. Wreghet. 2004. Effects of sowing date on seed yield, seed germination and vigor of peas and flax. *Seed Science and Technology*. 32: 455-472.
- Sohani, M. 1998. Seed testing and control. Publication of Gilan University. P.160. (In Persian).
- Soltani, A., M.J. Robrtson, B. Torabi, M. Yousefi-Daz, and R. Sarparast. 2006. Modeling seedling emergence in chickpea as influenced by temperature and sowing depth. *Agricultural and Forest Meteorology*. 138: 156-167.
- Zaheer, A.D., S. Laghari, S. Abro, S.D. Khanzada, and Fakhuruddin. 2012. Effect of sowing dates and picking intervals at boll opening percent, yield and fiber quality of cotton cultivars. *Science, Technology and Development*. 31(3): 288-293.

Effect of Planting Date on Yield and Different Trait Variations of Seeds from Cotton Pickings of Varamin Cultivar

Abbas Abhari[1], Esmaeil Gholinezhad[2*], and Ali Rahemi Karizaki[3]

Received: February 2017 , Revised: 27 June 2018, Accepted: 03 October 2018

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effects of sowing and picking dates on lint yield and its component, germination and seed vigor of Varamin cultivar of cotton. To this end, experiments were carried out as split-plot in time based on randomized complete block design with three replications at the cotton fields of Kizor in Sabzvar in 2013. Treatments were four sowing dates (May 8, May 20, Jun 2 and Jun 14 of 2013) and two picking dates (the harvest date of first picking for first to fourth planting dates were September23, September29, October 14 and October 27. The harvest dates of second picking for first to fourth planting dates were October 7, October 12, October 24 and November 11). Standard germination and cool germination tests for different temperatures were also performed. 1000-seed weight, number of normal seedlings and dry weight of normal seedlings were measured. Results showed that the effect of planting date, picking and their interaction effects on lint yield, seed thousand weight, number of bolls per plant, single plant weight, number of normal seedlings, dry weight of normal seedlings, germination percent, lint length and electrical conductivity were found to be significant. Highest (3693.3 $kg.ha^{-1}$) and lowest (1023.00 $kg.ha^{-1}$) lint yields obtained from the first picking of first planting and second picking of fourth planting, respectively. The number of normal seedlings and dry weight of normal seedlings didn't follow a special process in standard germination test, but the number of normal seedlings produced from cool germination test of first picking with delay in sowing date was decreased in a linear form. The number of normal seedlings from alternate temperatures (one week in 18°C and the other week in 28°C) "except the first sowing date" was decreased. Results showed that by delaying sowing date (at the range of this study) seed vigor decreased. According to the results of this research, the first planting date (May 8) could be recommeded for growing Varamin cultivar for higher lint yield to this region. But, for seed production, the first picking of second planting date (May 20) is recommended.

Key words: Cool Germination Test, Normal Seedling, Picking, Standard Germination Test.

1- Assisstant Professor, Department of Agricultural Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.
2- Associate Professor, Department of Agricultural Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran.
3- Assistant Professor, Department of Plant Production, Gonbad Kavoos University, Gonbad Kavoos, Iran.
* *Corresponding Author: gholinezhad1358@yahoo.com*