

بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا (*Psidium guajava*) با استفاده از خراش دهی با اسید

معصومه عباسی^۱ - مختار حیدری^{۲*} - مجتبی رحیمی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۵/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۶/۵

چکیده

با توجه به اینکه جوانه‌زنی بذر گواوا (*Psidium guajava*) ضعیف و کند می‌باشد، در این آزمایش اثرات روش استخراج بذر و روش‌های خراش دهی بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه گواوا رقم الله آباد سفید مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایش اول برای بررسی اثر استخراج بذر گواوا با استفاده از اسید سولفوریک غلیظ ۹۵٪ (نسبت‌های اسید سولفوریک به بذر شامل: ۱:۵، ۲:۵ و ۳:۵) و یا استخراج دستی بذر (شاهد) بر جوانه‌زنی بذر انجام گردید. بهترین روش استخراج بذر خیساندن بذر در اسید سولفوریک غلیظ (نسبت اسید سولفوریک به بذر ۱:۵) بود. این بذور بیشترین درصد جوانه‌زنی (۷۰٪) و وزن خشک ریشه چه (۳۴۰ میلی گرم) را داشتند. در آزمایش دوم، خراش دهی بذر با اسید سولفوریک غلیظ (H₂SO₄) با خراش دهی توسط اسید کلریدریک غلیظ (HCl) مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان دادند جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه در تیمار خراش دهی با اسید کلریدریک (به مدت ۱۰ یا ۱۵ دقیقه) افزایش یافت. به نظر می‌رسد تاخیر در جوانه‌زنی بذر گواوا (*Psidium guajava*) به میزان زیادی با سفتی پوسته بذر و رکود فیزیکی در ارتباط می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اسید، جوانه‌زنی بذر، خراش دهی، گواوا (*Psidium guajava*)

مقدمه

گرم ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد (۷)، آب گرم ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ دقیقه و یا خیساندن بذر در آب به مدت ۱۴ روز (۱۶)، خراش دهی با اسید نیتریک غلیظ به مدت ۳ تا ۶ دقیقه (۱۵) و یا خراش دهی با اسید سولفوریک غلیظ به مدت پنج دقیقه و یا تیمار بذر با ایندول استیک اسید در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۸ دقیقه (۱۶) در بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا تاثیر مثبتی نداشته است. اسین^۶ (۶) گزارش داد خراش دهی با اسید سولفوریک تاثیر مثبتی بر جوانه‌زنی بذر گواوا داشت ولی خیساندن بذر در آب سرد و یا آب گرم تاثیری در بهبود جوانه‌زنی بذر این گیاه نداشتند. هم چنین گزارش گردیده است خیساندن بذر در آب به مدت ۱۲ تا ۷۲ ساعت و یا خراش دهی با اسید کلریدریک به مدت سه دقیقه (۱۵)، وجود تاریکی و یا درجه حرارت متناوب با تفاوت دامنه دمایی ۵ درجه سانتیگراد (۱۷) و تیمار بذر با اتفن در غلظت ۵۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر (۱۶)، بر بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا تاثیر مثبت دارد. تاواریس و همکاران (۱۸) اثر تیمارهای سرمادهی در فواصل ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز، خراش دهی با اسید سولفوریک به مدت ۱۵ دقیقه و خراش دهی با شن به مدت ۱۵ دقیقه را بر جوانه‌زنی بذر گواوا مورد بررسی قرار داده و عنوان داشتند خراش دهی با شن بیشترین تاثیر را بر بهبود درصد جوانه‌زنی بذر داشت. سرمادهی موجب کاهش درصد جوانه‌زنی گردید

گیاه گواوا (از خانواده موردسانان^۴) یکی از مقاوم‌ترین درختان میوه گرمسیری به شرایط نامساعد محیطی می‌باشد (۹). میوه گواوا علاوه بر عطر و طعم خاص، حاوی مقدار زیادی ویتامین ث، پکتین و مواد معدنی می‌باشد و به دلیل ارزش غذایی قابل توجه به آن سیب مناطق گرمسیری^۵ نیز گویند (۱۲). با وجود این که پیوند برای تکثیر تجاری این گیاه پیشنهاد گردیده است (۸)، ولی جوانه‌زنی ضعیف بذر یکی از مهم‌ترین مشکلات تکثیر تولید پایه‌های دانه‌الی گواوا می‌باشد. وجود پوسته سخت مهم‌ترین دلیل جوانه‌زنی ضعیف گونه‌های مختلف جنس گواوا گزارش گردیده است (۱۵). بدون انجام تیمارهای خراش دهی، درصد جوانه‌زنی سه رقم گواوا بین ۴۵ تا ۵۳ درصد گزارش گردیده است (۱). نتایج مطالعات انجام شده در زمینه اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر گواوا نشان داده است تیمار آب

۱- کارشناس ارشد میوه‌های گرمسیری، جهاد کشاورزی هرمزگان، بندرعباس، هرمزگان

۲ و ۳- استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، ملاتانی، خوزستان

(*) - نویسنده مسئول: (Email: mkheidari@yahoo.com)

4- Myrtaceae

5- Apple of the tropics

سولفوریک با کلراکس ۵٪ به مدت ۱۰ دقیقه ضدعفونی سطحی گردیده و به چهار پتری‌دیش (هر پتری دیش حاوی ۵۰ عدد بذر) روی یک لایه کاغذ صافی منتقل گردیدند. در تیمار شاهد، شستشوی بذر با آب جاری انجام گردید.

آزمایش دوم: در این آزمایش تاثیر کاربرد اسید سولفوریک غلیظ و اسید کلریدریک غلیظ در زمان های صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه بر خراش دهی بذر گواوا مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با تیمار نوع اسید (اسید سولفوریک و اسید کلریدریک) و تیمار زمان های خراش دهی با اسید (۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه) با چهار تکرار و هر تکرار شامل یک پتری دیش حاوی ۵۰ عدد بذر بود. مقایسه میانگین ها در سطح ۵٪ آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد. بذرهای گواوا از گوشت میوه‌های رسیده جداسازی گردیده و بلافاصله در زیر آب جاری شستشو داده شد تا ماده موسیلاژی اطراف بذر حذف گردد. سپس بذور روی یک صفحه کاغذ در دمای آزمایشگاه قرار داده شدند تا خشک شوند. برای تعیین وزن هزاردانه، هشت گروه صدتایی بذر به صورت تصادفی شمارش و وزن گردید و میانگین هشت گروه صدتایی به عنوان وزن هزاردانه بذر گواوا در نظر گرفته شد. برای انجام تیمارهای خراش دهی، یک قسمت وزنی توده بذر خشک گواوا با سه حجمی قسمت اسید سولفوریک یا اسید کلریدریک مخلوط شده و پس از پایان زمان مورد نظر، شستشوی بذور با آب و قرار دادن بذرها به مدت ۲۴ ساعت در زیر آب جاری به منظور حذف بقایا انجام گردید. بذور با کلراکس ۵٪ به مدت ۱۰ دقیقه ضدعفونی سطحی گردیده و تعداد ۵۰ عدد بذر در هر پتری دیش قرار داده شد.

شرایط جوانه‌زنی: در هر دو آزمایش جوانه‌زنی بذور در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در تاریکی انجام شد. شمارش جوانه زنی بذور پس از شروع آزمایش جوانه‌زنی یک روز در میان به مدت ۲۵ روز انجام گردید و در پایان آزمایش درصد جوانه زنی تبدیل داده شده (بر اساس رابطه $\text{Arc-sin } X^{1/2}$)، میانگین زمان لازم برای جوانه زنی و روند جوانه‌زنی بر اساس رابطه پیشنهادی دل مونت و تارکوئیس (۳) محاسبه گردید. هم چنین در پایان دوره جوانه‌زنی، طول ریشه و ساقه و کل گیاهچه اندازه گیری گردید. نمونه‌های ریشه و ساقه درون پاکت کاغذی در آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد قرار داده شده و سپس با ترازوی دیجیتالی (با دقت ۰/۰۰۱ گرم) اندازه‌گیری گردیده و نسبت وزن خشک به طول ریشه و ساقه تعیین گردید.

نتایج

آزمایش اول: بررسی اثر اسید سولفوریک غلیظ بر بذور گواوا استخراج شده از میوه که اطراف آنها ماده موسیلاژی وجود داشت

ولی سرعت جوانه‌زنی بذر را افزایش داد. رحمان و قادر (۱۳) اثر تیمارهای مختلف خراش دهی شامل خیساندن بذر در آب، آب گرم، آب گرم حاوی ۵ درصد اسید سولفوریک، آب جاری، اسید جیبرلیک در غلظت ۱۰۰ میلی گرم در لیتر، نوک چینی، شکستن بذر، سائیدن پوسته بذر را بر جوانه‌زنی بذر گواوا مورد بررسی قرار داده و عنوان داشتند تیمار با اسید بیشترین اثر را بر افزایش جوانه‌زنی بذر گواوا داشت. یاسین و همکاران (۱۹) در محیط کشت موراشیگ-اسکوگ حاوی ۸/۸ میکرولیتر در لیتر بنزیل آدنین، جوانه‌زنی بذر گواوا را مورد مطالعه قرار دادند.

با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در مورد روشهای بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان و به منظور بهبود روند تولید پایه‌های دانه‌الی گواوا، در آزمایش حاضر اثر روش‌های مختلف خراش دهی با اسید بر جوانه‌زنی بذر گیاه گواوا مورد بررسی قرار گرفت.

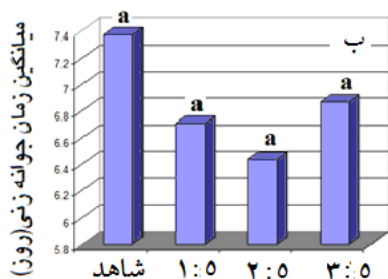
مواد و روش‌ها

در این مطالعه از اسید سولفوریک غلیظ (H_2SO_4) با غلظت ۹۵٪ (محصول شرکت مرک، آلمان) و اسید کلریدریک (HCl) با غلظت ۳۷٪ (محصول شرکت مرک، آلمان) استفاده گردید.

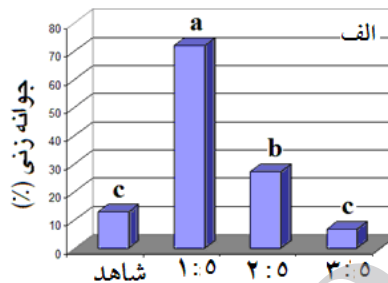
آزمایش اول: با توجه به اینکه در اطراف بذرهای گواوا که درون میوه قرار دارند، ماده موسیلاژی وجود دارد، در آزمایش اول اثر کاربرد نسبت‌های مختلف اسید سولفوریک بر حذف ماده ژلاتینی اطراف بذر و خراش دهی بذر گیاه گواوا مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار به ترتیب شامل نسبت‌های وزنی بذر: حجمی اسید سولفوریک شامل یک قسمت بذر: پنج قسمت اسید سولفوریک (۱:۵)، دو قسمت بذر: پنج قسمت اسید سولفوریک (۲:۵)، سه قسمت بذر: پنج قسمت اسید سولفوریک (۳:۵)، با سه تکرار (هر تکرار شامل یک ظرف مخلوط بذر و اسید سولفوریک) انجام گردید. میوه‌های رسیده گواوا رقم الله آباد سفید از یک باغ تجاری واقع در روستای نصیرائی شهرستان میناب (۱۰۰ کیلومتری شهر بندرعباس، استان هرمزگان) برداشت گردید. میوه‌های یکنواخت در مرحله رسیده (میوه‌های دارای رنگ زرد روشن) انتخاب گردیده و پس از حذف گوشت میوه‌ها، بخش مرکزی میوه حاوی توده بذری به همراه ماده موسیلاژی اطراف بذر با نسبت مورد نظر اسید سولفوریک غلیظ مخلوط گردیده و پس از حذف ماده ژلاتینی اطراف بذر، بذرها با آب شستشو گردیده و برای شستشوی بقایای اسید به مدت ۲۴ ساعت در زیر آب جاری قرار داده شدند. سپس تعداد دویست بذر از هر تیمار نسبت وزنی بذر و اسید

نمودار ۱- الف). افزودن اسید سولفوریک به بذر به نسبت ۱:۵، ۲:۵ و ۳:۵ یا ۳:۵ بر میانگین زمان لازم برای جوانه زنی و یا روند جوانه زنی اثر معنی داری نداشت (به ترتیب نمودارهای ۱-ب و ۲-الف).

نشان داد افزودن اسید سولفوریک به بذر به نسبت ۱:۵ به طور معنی داری موجب افزایش درصد جوانه زنی بذر نسبت به تیمار شاهد یا تیمارهای اسید سولفوریک به بذر در نسبت های ۲:۵ و ۳:۵ گردید

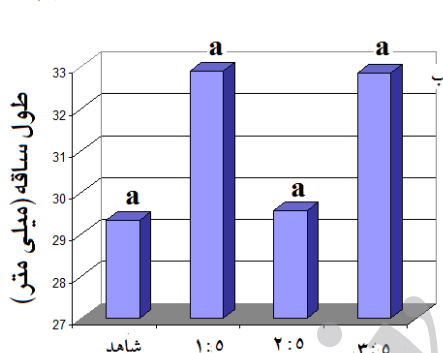


نسبت بذر به اسید

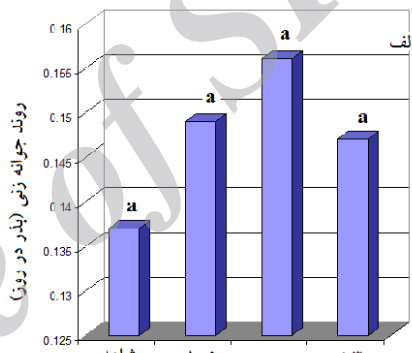


نسبت بذر به اسید

نمودار ۱- اثر نسبت های بذر به اسید سولفوریک بر درصد جوانه زنی (نمودار الف) و میانگین زمان لازم برای جوانه زنی (نمودار ب) بذرهای گواوا (در هر نمودار، میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند).

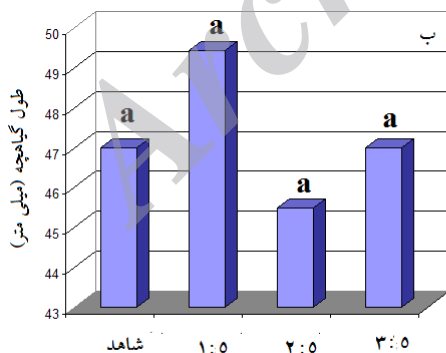


نسبت بذر به اسید

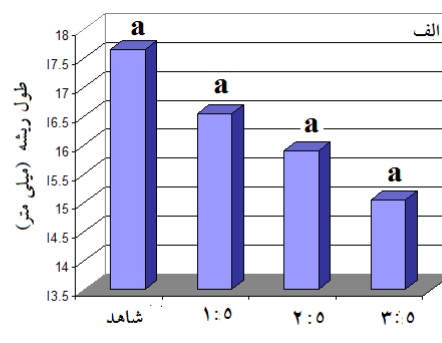


نسبت بذر به اسید

نمودار ۲- اثر نسبت های بذر به اسید سولفوریک بر روند جوانه زنی (نمودار الف) و طول ساقه چه (نمودار ب) بذرهای گواوا (در هر نمودار، میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند).

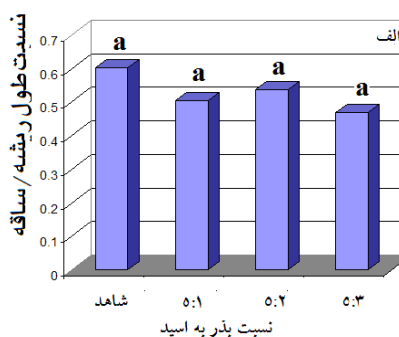
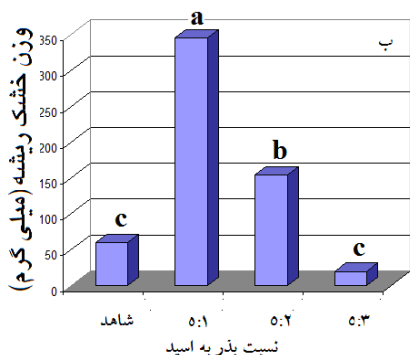


نسبت بذر به اسید



نسبت بذر به اسید

نمودار ۳- اثر نسبت های بذر به اسید سولفوریک بر طول ریشه چه (نمودار الف) و طول گیاهچه (نمودار ب) بذرهای گواوا (در هر نمودار، میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند).



نمودار ۴- اثر نسبت‌های بذر به اسید سولفوریک بر نسبت طول ریشه به ساقه چه (نمودار الف) و وزن خشک ریشه (نمودار ب) بذرهای گواوا (در هر نمودار، میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند)

شاخص وزن ریشه (وزن خشک ریشه تقسیم بر طول ریشه) در تیمار خراش‌دهی بذر با اسید کلریدریک به مدت ۱۰ دقیقه نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی داری داشت ولی شاخص وزن ریشه در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت. هم چنین شاخص وزن ساقه (وزن خشک ساقه تقسیم بر طول ساقه) در تیمار ۵ دقیقه خراش‌دهی با اسید سولفوریک به طور معنی داری بیشتر از شاخص وزن ساقه در تیمار ۱۰ دقیقه خراش‌دهی با اسید سولفوریک بود ولی با شاخص وزن ساقه در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱).

بحث

با توجه به وجود پوشش موسیلاژی در اطراف بذرهای گواوا که درون میوه قرار دارند، در آزمایش اول اثر اسید سولفوریک در نسبت‌های مختلف بر حذف پوشش موسیلاژی در اطراف بذر و خراش‌دهی بذر گواوا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد اسید سولفوریک غلیظ به نسبت ۱:۵ موجب بهبود جوانه‌زنی بذر و وزن خشک ریشه چه گردید. علاوه بر گواوا، در گیاهان گرمسیری و نیمه گرمسیری مختلف مانند مرکبات (۴)، خربزه درختی (۱۴)، نیز وجود مواد شیمیایی در اطراف بذرهایی که درون میوه‌های آبدار قرار دارند، یک ویژگی مشترک می‌باشد. پس از استخراج بذر از میوه، این لایه تا مدتی از خشک شدن بذر جلوگیری می‌نماید (۴)، ولی به دلیل اثر بازدارنده این مواد بر جوانه‌زنی بذر، پس از استخراج بذر از میوه و قبل از خشک شدن بذر، شستشو با آب روش مناسبی برای حذف این مواد ضروری است (۱۲). اگرچه در مورد گیاهانی مانند گوجه فرنگی استفاده از تخمیر، مواد اسیدی مانند اسید کلریدریک و یا مواد قلیایی مانند سود (NaOH) به عنوان روش‌های تجاری حذف مواد موسیلاژی اطراف بذر پیشنهاد گردیده است (۵)، ولی تاکنون گزارشی در مورد استفاده از مواد شیمیایی در حذف مواد اطراف بذر در گواوا یا سایر میوه‌های گرمسیری و نیمه گرمسیری گزارش نگردیده است.

هم چنین نسبت‌های اسید سولفوریک به بذر بر طول ساقه چه (نمودار ۲- ب)، طول ریشه چه (۳- الف)، طول گیاهچه (۳- ب)، نسبت طول ریشه چه به ساقه چه (نمودار ۴- الف) اثر معنی داری نداشت. افزودن اسید سولفوریک به بذر به نسبت ۱:۵ موجب افزایش معنی دار وزن خشک ریشه گیاهچه‌های گواوا نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارهای نسبت اسید به بذر گردید (نمودار ۴- ب).

آزمایش دوم: میانگین وزن هزار دانه بذر گواوا مورد استفاده در این آزمایش ۱۲/۳۳ گرم بود. نتایج مربوط به برهمکنش اثرات کاربرد اسید سولفوریک و یا اسید کلریدریک و زمان‌های خراش‌دهی ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه بر جوانه‌زنی بذر گواوا نشان داد خراش‌دهی بذرهای گواوا با اسید کلریدریک به مدت ۱۰ دقیقه به طور معنی داری موجب افزایش درصد جوانه زنی بذر گواوا نسبت به تیمارهای کاربرد اسید سولفوریک به مدت ۵ دقیقه یا ۵ دقیقه و کاربرد اسید کلریدریک به مدت ۵ دقیقه گردید ولی با اثر کاربرد اسید سولفوریک یا اسید کلریدریک به مدت ۱۵ دقیقه تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱). خراش‌دهی بذرهای گواوا با اسید کلریدریک در زمان‌های ۱۰ و ۱۵ دقیقه به طور معنی داری میانگین زمان لازم جوانه زنی را نسبت به تیمار اسید سولفوریک در زمان‌های ۱۰ و ۱۵ دقیقه افزایش داد. میانگین زمان لازم جوانه زنی در تیمار کاربرد اسید سولفوریک در زمان‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. تیمارهای اسید سولفوریک یا اسید کلریدریک در تمام زمان‌های خراش‌دهی بر طول ریشه چه و طول ساقه چه اثر معنی داری نداشتند (جدول ۱).

وزن خشک ریشه در تیمار خراش‌دهی بذر با اسید کلریدریک به مدت ۱۰ دقیقه نسبت به سایر تیمارها افزایش معنی داری داشت ولی وزن خشک ریشه در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۱). وزن گیاهچه در تیمار کاربرد اسید کلریدریک به مدت ۱۰ دقیقه به طور معنی داری بیشتر از وزن گیاهچه در تیمار اسید کلریدریک به مدت ۵ دقیقه و یا اسید سولفوریک به مدت ۱۰ دقیقه بود. وزن گیاهچه در سایر تیمارها تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- بر همکنش اثرات کاربرد اسید سولفوریک و اسید کلریدریک و زمان های کاربرد اسید بر جوانه زنی بذر گواوا

زمان (دقیقه)			نوع اسید
۱۵	۱۰	۵	
جوانه زنی بذر (درصد)			
۴۶/۱۷ ab	۴۷/۳۳ a	۳۷/۴۱** c	اسید کلریدریک
۴۶/۲۱ ab	۳۹/۱۷ bc	۴۴/۴۳ b	اسید سولفوریک
میانگین زمان جوانه زنی (روز)			
۱۸/۰۸ a	۱۷/۹۹ a	۱۶/۱۲ ab	اسید کلریدریک
۱۳/۲۵ c	۱۴/۰۰ bc	۱۴/۱۳ bc	اسید سولفوریک
طول ریشه (سانتی متر)			
۰/۹۷ a	۱/۰۱ a	۱/۰۲ a	اسید کلریدریک
۱/۰۶ a	۰/۹۸ a	۰/۹۳ a	اسید سولفوریک
طول ساقه (سانتی متر)			
۲/۲۷ a	۲/۱۲ a	۲/۰۶ a	اسید کلریدریک
۲/۲۹ a	۲/۷۴ a	۲/۰۵ a	اسید سولفوریک
وزن خشک ریشه (میلی گرم)			
۴/۲۵ b	۱۱/۰۰ a	۴/۰۰ b	اسید کلریدریک
۴/۵۰ b	۳/۷۵ b	۶/۰۰ b	اسید سولفوریک
وزن خشک ساقه (میلی گرم)			
۱۳/۵۰ a	۱۴/۰۰ a	۱۱/۲۵ a	اسید کلریدریک
۱۴/۰۰ a	۹/۰۰ a	۱۴/۵۰ a	اسید سولفوریک
وزن کل گیاهچه (میلی گرم)			
۱۷/۷۵ ab	۲۵/۰۰ a	۱۵/۲۵ b	اسید کلریدریک
۱۸/۵۰ ab	۱۲/۷۵ b	۲۰/۵۰ ab	اسید سولفوریک
وزن ریشه به طول ریشه (میلی گرم بر سانتی متر)			
۴/۸۵۰ b	۱۱/۰۴۳ a	۴/۴۳ b	اسید کلریدریک
۴/۲۶ b	۳/۷۸ b	۶/۴۴ b	اسید سولفوریک
وزن ساقه به طول ساقه (میلی گرم بر سانتی متر)			
۵/۸۹ ab	۶/۶۷ ab	۶/۵۸ ab	اسید کلریدریک
۶/۱۳ ab	۳/۴۳ b	۷/۴۳ a	اسید سولفوریک

برای هر شاخص، میانگین های دارای حروف مشترک در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری ندارند. ** - داده های مربوط به درصد جوانه زنی پس از تبدیل مجدد، آورده شده اند.

زمان های ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه بر خراش دهی بذر گواوا مقایسه گردید. اگرچه در مطالعات انجام شده در زمینه خراش دهی بذر گواوا با مواد شیمیایی، تاثیر مثبت اسید سولفوریک (۶) و اسید کلریدریک (۱۵) بر بهبود جوانه زنی بذر مورد تایید قرار گرفته است ولی نتایج آزمایش حاضر نشان دهنده بهبود جوانه زنی بذر و بهبود شاخص های رویشی گیاهچه های گواوا پس از کاربرد اسید کلریدریک به مدت ۱۰ و ۱۵ دقیقه بود. این نتایج با گزارش سینگ و سونی (۱۵) در مورد تاثیر مثبت اسید کلریدریک در بهبود جوانه زنی بذر گواوا مشابهت دارد. البته سینگ و سونی (۱۵) مدت زمان سه دقیقه را برای خراش دهی بذر با اسید کلریدریک پیشنهاد نمودند. هم چنین نتایج آزمایش اول نشان داد درصد جوانه زنی بذور گواوا بدون کاربرد اسید سولفوریک ده درصد

نتایج آزمایش حاضر نشان داد اسید سولفوریک در حذف این مواد موسیلاژی در اطراف بذر گواوا و خراش دهی بذر به صورت همزمان موثر بود و حتی موجب بهبود درصد جوانه زنی بذر و رشد ریشه چه نیز گردید (به ترتیب نمودارهای ۱- الف و ۴- ب). با توجه به اینکه جوانه زنی بذرها گواوا دارای پوشش ضخیم می باشند که از جوانه زنی بذر جلوگیری می نماید (۱۵) ولی نیاز به سرمادهی ندارند و سرمادهی موجب کاهش درصد جوانه زنی بذر می گردد (۱۸)، پیشنهاد می گردد اثر مواد شیمیایی دیگر جهت بهبود حذف ماده موسیلاژی اطراف بذر و خراش دهی (به صورت همزمان) با اثر اسید سولفوریک مورد مقایسه قرار گیرد. در آزمایش دوم اثر اسید سولفوریک و اسید کلریدریک در

غشا و بهبود دریافت آب، شکستن رکود بذر و تحریک فعالیت آنزیم آلفا- آمیلاز و سایر آنزیم‌های هیدرولیتیکی در بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا موثر هستند. بهار دواج و همکاران (۲) نیز به اهمیت استفاده از تنظیم کننده‌های رشد در بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا اشاره نموده اند. با توجه به نیاز شدید باغداران در جنوب شرقی ایران به دانه‌های گواوا، مطالعه ضخامت پوسته بذر در ژنوتیپ‌های مختلف موجود در ایران برای انتخاب یک ژنوتیپ گواوا با پوشش نازک تر بذر و یا استفاده از این اطلاعات در مطالعات مربوط به خراش دهی بذر گواوا و هم چنین بررسی اثر تنظیم کننده‌های رشد بر بهبود درصد جوانه‌زنی بذر گواوا پس از خراش دهی بذر پیشنهاد می‌گردد.

بود. در حالیکه در یک مطالعه انجام شده، جوانه‌زنی بذر در سه رقم گواوا بین ۴۵ تا ۵۳ درصد گزارش گردیده است (۲). احتمالاً تفاوت‌های ژنتیکی بین ارقام گواوا بر ضخامت پوسته بیرونی بذر تاثیر دارد. زیرا گزارش گردیده است در برخی ارقام گواوا مانند رقم کوهیر سافدا، پوشش بذر نرم می‌باشد (۱۱). یکی دیگر از عواملی که به نظر می‌رسد در بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا همراه با خراش دهی بذر باید مورد توجه قرار گیرد، احتمال وجود رکود جنین و نقش تنظیم کننده‌های رشد بر بهبود جوانه‌زنی می‌باشد. با توجه به اینکه لونی (۱۰) پیشنهاد داد کاربرد تنظیم کننده‌های رشد بر جوانه‌زنی بذر گواوا اثر مثبت دارد و تنظیم کننده‌های رشد از طریق تاثیر بر نفوذپذیری

منابع

- 1- Anonymous. 1992. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília, 365 p. In: Í.H.L. Cavalcante, L.F. Cavalcante, Y. Hu and M.Z. Beckmann- Cavalcante. 2007. Water salinity and initially development of four guava (*Psidium guajava* L.) cultivars in north-eastern brazil. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 15: 71-80.
- 2- Bhardwaj R.L., Meena R.R. and Mukherjee S. 2005. Role of plant growth regulators in Guava (*Psidium guajava*)- A review. Agricultural Review, 26 (4): 281-287.
- 3- Del Monte J.P., and Tarquis A. M. 1997. The role of temperature in the seed germination of two species of the *Solanum nigrum* Complex. Journal of Experimental Botany, 48: 2087-2093.
- 4- Dugo G. and Di Giacomo A. 2002. Citrus. Taylor & Francis Pub. New York, USA. 642 P.
- 5- Cavariani C., Piana Z., Tillmann M.A.A. and Minami K. 1994. Methods of mucilage removal and physiological quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seeds. Scientia Agricola, 51: 43-46.
- 6- Essien E.P. 2004. Breaking of seed coat dormancy in guava. Tropical Science. 44 (1): 40-42.
- 7- Haq F., Khan M.S. and Faridullah I. 1973. Germination trial on guava seed. Journal of Agricultural Research. Pakistan, 11: 121.
- 8- Kaundal G.S. and Deol I.S. 1990. Budding techniques in clonal propagation of guava. Horticultural Journal, 3 (1-2): 37- 42.
- 9- Khattak J.Z., Khan S., Rehman H. and Raza S. 1999. Comparative study of physical and chemical characteristics of five guava cultivars. Sarhad Journal of Agriculture 15 (4): 287- 90.
- 10- Looney N.E. 1998. Plant bio-regulator in fruit production. Journal of Korean Society for Horticulture Science. 39: 125-128.
- 11- Pommer C.V. and Murakami R.N. 2009. Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). In: Breeding plantation tree crops. (S. Jain, and P. M. Priyadarshan, Eds.). Springer Pub. New York, USA. pp. 83-120.
- 12- Prakash D.P., Narayanaswamy P. and Sondur S.N. 2002. Analysis of molecular diversity in guava using RAPD markers. Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 77: 287- 93.
- 13- Rahman M. and Quadir M.A. 1989. Influence of different preconditioning treatments on the seed germination and seedling vigour of guava, jujube and Indian olive. Annual Research Review, Gazipur (Bangladesh), 18-21.
- 14- Riley J.M. 1981. Growing rare fruit from seed. California Rare Fruit Growers Yearbook, 13: 1-47.
- 15- Singh S. and Soni S.L. 1974. Effect of water and acid soaking periods on seed germination in guava. Punjab Horticultural Journal. 14: 122-124.
- 16- Sinha M.M., Verma J.P. and Koranga D.S. 1973. Studies on the seed germination of guava (*Psidium guajava* L.) I. Effect of scarification and plant growth regulation treatments. Progressive Horticulture, 5: 37-40.
- 17- Sugahara V.Y. and Takaki M. 2004. Effect of light and temperature on seed germination in guava (*Psidium guajava* L. -Myrtaceae). Seed Science and Technology, 32(3): 759-764.
- 18- Tavares M.S.W., Filho O.A.L. and Kersten E. 1995. Germination and vigor of guava seeds submitted to different methods to suppress dormancy. Ciencia Rural, Santa Maria, 25 (1): 11- 15. (English Abstract).
- 19- Yasseen M.Y., Barringer S.A., Schnell R.J. and Splitt-stoesser W.E. 1995. In vitro shoot proliferation of guava (*Psidium guajava* L.) from germinated seedlings. Plant Cell Reports, 14: 525-528.