پژوهش‌های بذر ایران/ سال هشتم/ شماره دوم/ ۱۴۰۰/ صفحات: ۱۸۴-۱۷۵

مقاله کوتاه پژوهشی

اثر پیش تیمارهای مختلف بر شکست خواب و بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا (*Psidium guajava*)

مریم بروجردنیا [۱، *]، حامد حسن‌زاده خانکهدانی [۲]

چکیده مبسوط

مقدمه: گواوا (*Psidium guajava* L.) یکی از مهمترین میوه‌های مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می‌باشد. گواوا از طریق بذر، خوابانیدن، پیوند، قلمه و کشت بافت قابل تکثیر می‌باشد. تکثیر گواوا از طریق بذر به منظور تولید نهال‌های بذری قابل استفاده در برنامه‌های اصلاحی و یا برای تولید پایه‌های بذری جهت پیوند صورت می‌گیرد. جوانه‌زنی بذرهای گواوا ضعیف و غیریکنواخت است و به زمان زیادی برای ظهور دانهال نیاز دارند. در گواوا، رکود بذر به علت پوشش سخت بذر بوده و از روش‌های مختلفی برای شکستن رکود بذر استفاده می‌شود. این پژوهش با هدف بررسی کارایی پیش تیمارهای مختلف بر شکست خواب و خصوصیات جوانه‌زنی بذر گواوا اجرا گردید.

مواد و روش‌ها: این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه ژنتیک و بهنژادی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری طی تابستان ۱۳۹۷ روی بذر گواوا اجرا گردید. تیمارها شامل آب مقطر (۲۴ و ۴۸ ساعت)، نیترات پتاسیم ۰/۵ و ۱ درصد (۲۴ ساعت)، آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس (۵ و ۱۰ دقیقه)، اسید سولفوریک ۲۵ و ۵۰ درصد (۵ دقیقه) و شاهد (بدون تیمار) بودند. صفات مورد ارزیابی شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، وزن و طول گیاهچه بود. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۲ و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد اثر تیمارهای مختلف روی شاخص‌های جوانه‌زنی بذر (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین روز برای جوانه‌زنی و شاخص قدرت بذر) گواوا در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. بیشترین درصد جوانه زنی (۵۳/۱ درصد) و سرعت جوانه‌زنی (۶/۶ بذر در روز) و قدرت بذر (۲۶۳۶/۷) در تیمار نیترات‌پتاسیم ۱ درصد به مدت ۲۴ ساعت مشاهده شد. کمترین میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی (۱۴ روز) در تیمار بذرها با آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت بدست آمد. تیمارهای آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس و اسیدسولفوریک ۲۵ و ۵۰ درصد در بهبود جوانه‌زنی بذر نسبت به شاهد مؤثر نبودند. بیشترین طول دانهال و وزن آن به ترتیب در تیمار نیترات پتاسیم ۱ درصد و نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد مشاهده شد.

نتیجه گیری: نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که در بین تیمارهای مورد مطالعه، پیش تیمار بذر با نیترات پتاسیم ۱ درصد مؤثرترین روش برای بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا محسوب می‌شود. همچنین پیش تیمار بذر با آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت روشی آسان، کم هزینه و مؤثر برای افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گواوا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اسید سولفوریک، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، نیترات پتاسیم

جنبه‌های نوآوری:

۱- اثر پیش تیمارهای شیمیایی مختلف بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر گواوا بررسی شد.

۲- روش مناسب برای شکستن رکود بذر و افزایش جوانه‌زنی گواوا معرفی گردید.

[۱] استادیار پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش وترویج کشاورزی، اهواز، ایران

[۲] محقق بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندر عباس، ایران

*رایانامه نویسنده مسئول: m.borujerdnia@areeo.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۰۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۰۴)

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1400.8.2.2.8

DOI: 10.52547/yujs.8.2.175

مقدمه

یکی از مهمترین سازوکارهای زنده‌مانی در بسیاری از گیاهان، توانایی تأخیر در جوانه‌زنی بذرها بعد از بلوغ می‌باشد. رکود بذر را می‌توان حالتی تعریف کرد که به رغم مساعد بودن شرایط محیطی، بذرها جوانه نزنند. عوامل متعدد فیزیکی (نفوذناپذیری پوسته بذر نسبت به آب، گازها و مقاومت مکانیکی آن در برابر خروج جوانه) و شیمیایی (عدم توازن ترکیبات تحریک‌کننده و بازدارنده جوانه‌زنی درون بذر، نارس بودن جنین و وجود ترکیبات بازدارنده) بر فرایند جوانه‌زنی بذر تأثیر می‌گذارد (آلیرو[1]، ۲۰۰۴). رکود بذر در برخی گیاهان ممکن است شدید باشد. روش‌های مختلفی برای شکستن رکود بذر بسته به نوع گونه گیاهی و رکود وجود دارد.

گواوا (*Psidium guajava* L.) یکی از مهمترین میوه‌های تجاری مناطق گرمسیری می‌باشد که به خانواده Myrtaceace تعلق دارد. گواوا منبع غنی از ویتامین‌های A، C، B_2 و عناصر معدنی مانند کلسیم، فسفر و آهن است. میزان ویتامین C آن ۴ تا ۵ برابر میوه مرکبات می‌باشد. هند بزرگترین تولیدکننده گواوا در جهان است (بریجوال و کومار[2]، ۲۰۱۳). در ایران کشت آن در استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان انجام می‌گیرد.

این گیاه به روش جنسی (بذر) و غیرجنسی از طریق قلمه ساقه، خوابانیدن هوایی و پیوند تکثیر می‌گردد. تکثیر از طریق بذر گواوا به ویژه در هیبریداسیون اهمیت دارد. نهال‌های بذری معمولاً به عنوان پایه جهت پیوند مورد استفاده قرار می‌گیرند. بذرهای گواوا دارای جوانه‌زنی ضعیف و غیریکنواختی می‌باشند و به زمان زیادی (۱۵ تا ۲۰ روز) برای جوانه‌زنی نیاز دارند. علاوه بر این روش خراش‌دهی استانداردی برای تیمار بذرهای گواوا وجود ندارد. خواب در بذرها ممکن است به علت پوشش سخت بذر و عدم نفوذ آب و گازها به درون آن باشد. پیش تیمار بذر تکنیکی است که بر جوانه‌زنی و توسعه گیاهچه‌ها از طریق تنظیم فعالیت‌های متابولیکی قبل از جوانه‌زنی نقش دارد (برادفورد[3]، ۱۹۸۶).

خیساندن بذرها در آب از طریق نرم کردن پوشش بذری سخت، فعال‌سازی آنزیم‌ها و کاهش اثرات بازدارنده‌های رشد، جوانه‌زنی را بهبود می‌بخشد. پاندی و سینگ[4] (۲۰۰۰). گزارش کردند بذرهای رقم الله آباد گواوا با خیساندن در آب به مدت ۳۶ ساعت قبل از کشت، در حدود ۹۰ درصد جوانه می‌زنند. شارما[5] و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعات خود روی اثر پیش تیمارهای مختلف (اسید سولفوریک و آب جوش) بر بهبود جوانه‌زنی بذر گواوا دریافتند که تیمارها به طور معنی‌داری باعث کاهش زمان ظهور دانهال نسبت به شاهد می‌گردد. در میان روش‌های مختلف، تیمار بذرهای گواوا با اسید سولفوریک ۲۰ درصد به مدت ۳ دقیقه، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۵۱/۷ درصد) را به خود اختصاص داد. سانتوس[6] و همکاران (۲۰۱۵) در بررسی جوانه‌زنی بذر گواوای برزیلی دریافتند که پیش تیمار خیساندن بذرها، درصد جوانه‌زنی بذر را نسبت به شاهد به مقدار قابل توجهی افزایش داده و زمان لازم برای جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد. همچنین طول دانهال و وزن‌تر آن در اثر تیمار افزایش می‌یابد. دینش[7] و همکاران (۲۰۱۹) در بررسی روش‌های مختلف شیمیایی و فیزیکی بر بهبود جوانه‌زنی گواوا مشاهده کردند در تیمار اسید جیبرلیک (GA_3) با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۲۴ ساعت، بیشترین درصد جوانه‌زنی و ارتفاع دانهال بدست آمد و زمان لازم برای جوانه‌زنی کاهش یافت. نامال[8] (۲۰۱۲) اثر تیمارهای مختلف GA3، اسید سولفوریک، آب گرم ۶۰ درجه سلسیوس، آب سرد ۴ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت، تیمار سرمادهی در دمای ۴ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت و خیساندن بذرها در آب به مدت ۲۴ ساعت را در جوانه‌زنی درون‌شیشه‌ای بذرهای گواوا مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند بیشترین درصد و سرعت

[1] Aliero
[2] Brijwal and Kumar
[3] Bradford
[4] Pandey and Singh
[5] Sharma
[6] Santos
[7] Dinesh
[8] Namal

جوانه‌زنی در تیمار آب گرم ۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۵ دقیقه و آب سرد به مدت ۲۴ ساعت بدست آمد. کلیانی[1] و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که پیش تیمار بذرهای گواوا با اسید جیبرلیک به غلظت ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم نسبت به سایر تیمارها (تیوره، آب گرم، اسید سولفوریک) بیشترین اثر را در بهبود جوانه‌زنی داشت و تیمار بذرها با اسید سولفوریک به مدت ۵ دقیقه مؤثر نبود.

علی‌رغم، مزایای کاربرد پیش‌تیمار بذر اطلاعات محدودی درباره استفاده از آن به منظور افزایش تولید دانهال از بذر گواوا وجود دارد. بدین منظور تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات پیش‌تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گواوا و شناسایی و تعیین مناسب‌ترین تیمار به منظور بهبود روند تولید پایه‌های بذری گواوا صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر پیش تیمارهای مختلف روی جوانه‌زنی بذرهای گواوا، آزمایشی در آزمایشگاه ژنتیک و بهنژادی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری اهواز در سال ۱۳۹۷ اجرا شد. بذرهای گواوا از میوه‌های رسیده در شهرستان میناب در سال ۱۳۹۷ جمع‌آوری شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل: شاهد (کشت مستقیم بذرها)، قراردادن بذرها در آب مقطر به مدت ۲۴ و ۴۸ ساعت، قراردادن بذرها در نیترات پتاسیم ۰/۵ و ۱ درصد به مدت ۲۴ ساعت، قرار دادن بذرها در آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه و قراردادن بذرها در اسید سولفوریک ۲۵ و ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه، سپس شستشو بذرها با آب مقطر.

ابتدا پتری‌ها و کلیه وسایل در آون با دمای ۱۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت سترون شدند. برای ضدعفونی کردن بذرها از هیپوکلریت سدیم ۵۰ درصد به مدت ۱۵ دقیقه استفاده شد و پس از آن بذرها ۳ بار با آب مقطر به مدت ۵ دقیقه شستشو شدند تا تمامی آثار محلول از بین رود. سپس روی بذرهای ضدعفونی شده تیمارهای مختلف اعمال شدند. کف هر پتری (قطر ۹ سانتی‌متر) با کاغذ صافی سترون پوشانده شد و ۱۰۰ عدد بذر روی آن قرار داده شد. پس از افزودن ۷ میلی‌لیتر آب مقطر، پتری‌های حاوی بذر در انکوباتور با دمای ۲۸ درجه سلسیوس و شرایط تاریکی انتقال یافتند و شمارش بذرهای جوانه‌زده به صورت روزانه انجام شد. در تمام مراحل آزمایش کاغذ صافی‌ها مرطوب نگه داشته شدند. معیار جوانه‌زنی بذرها، خروج ریشه‌چه به اندازه دو میلی‌متر در نظر گرفته شد. شمارش تا زمانی ادامه یافت که افزایشی در تعداد بذر جوانه‌زده طی ۳ روز متوالی وجود نداشت. در پایان آزمایش شاخص‌های زیر اندازه گیری شدند:

درصد جوانه‌زنی[2] (GP): از تقسیم تعداد بذرهای جوانه‌زده بر تعداد کل بذرها ضربدر صد محاسبه شد (ایستا[3]، ۱۹۹۹).

$$GP=\frac{\sum G}{N}\times 100 \qquad \text{(رابطه ۱)}$$

G: تعداد بذرهای جوانه‌زده، N: تعداد کل بذرها

میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی بذرها (MGT[4]): به عنوان شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی محسوب می‌گردد و بر اساس فرمول زیر محاسبه می‌شود (الیس و روبرت[5]، ۱۹۸۱):

$$MGT=\frac{\Sigma(n_i t_i)}{\Sigma(n_i)} \qquad \text{(رابطه ۲)}$$

n_i: تعداد بذرهای جوانه‌زده در یک فاصله زمانی مشخص (t_i) روز پس از شروع آزمایش و Σ ni: برابر با مجموع بذرهای جوانه‌زده می‌باشد.

سرعت جوانه‌زنی (GR): برحسب تعداد بذر جوانه زده در روز طبق فرمول مگور[6] (۱۹۶۲) محاسبه شد.

$$GR=\sum\left(\frac{n_i}{t_i}\right) \qquad \text{(رابطه ۳)}$$

t_i: تعداد روز

n_i: تعداد بذرهای جوانه‌زده در یک فاصله زمانی مشخص (t_i)

شاخص بنیه بذر[7]: شاخص بنیه بذر با استفاده از رابطه (۴) بدست آمد (آگراوال[8]، ۲۰۰۳).

[1] Kalyani

[2] Germination percentage
[3] ISTA
[4] Mean time to germination
[5] Ellis and Robert
[6] Maguire
[7] Seedling vigour index
[8] Agrawal

درصد جوانه‌زنی نهایی × طول گیاهچه= شاخص بنیه بذر برای اندازه‌گیری طول گیاهچه و وزن آن: در هر یک از تکرارهای هر تیمار، ۱۰ گیاهچه به صورت تصادفی انتخاب شد و طول آن‌ها با خط‌کش و سپس وزن‌تر هر یک از گیاهچه‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۰۱ اندازه‌گیری شد.

در نهایت به منظور تجزیه داده‌ها از نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد استفاده گردید.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی در سطح احتمال خطای ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین درصد جوانه‌زنی در گواوا به میزان ۵۳/۱ درصد در تیمار نیترات پتاسیم ۱ درصد و پس از آن تیمار نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد (۴۹/۳۷) و آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت (۴۷/۷۷) قرار داشت. کمترین میزان جوانه‌زنی بذر (۱۹/۵۳) در تیمار اسید سولفوریک ۵۰ درصد مشاهده شد که از تیمار شاهد (۳۱/۵۷) نیز میزان آن پائین‌تر بود (جدول ۲).

تیمار نیترات پتاسیم ۱ درصد با میانگین ۶/۶ بذر جوانه‌زده در روز و آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت با ۶/۳۳ بذر جوانه‌زده در روز نسبت به سایر تیمارها، بیشترین سرعت جوانه‌زنی را به خود اختصاص دادند. تیمارهای آب گرم و اسید سولفوریک از سرعت جوانه‌زنی پائینی برخوردار بودند، به طوریکه کمترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار اسید سولفوریک ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه (۲/۰۷ بذر جوانه‌زده در روز) و آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ دقیقه (۲/۱۳ بذر جوانه‌زده در روز) مشاهده شد (جدول ۲).

تیمار غوطه‌وری بذر در آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ دقیقه دارای بیشترین میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی بذر (۱۶/۴ روز) بود. پس از آن تیمارهای شاهد، آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ دقیقه، اسید سولفوریک ۲۵ و ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه قرار داشتند که اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد. تیمار آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت با متوسط ۱۴/۲ روز کمترین میانگین زمان لازم برای جوانه زنی را به خود اختصاص داد (جدول ۲).

مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد تیمار نیترات پتاسیم ۰/۵ و ۱ درصد و آب مقطر به مدت ۲۴ و ۴۸ ساعت باعث افزایش قدرت بذر نسبت به شاهد می‌شود. در بین تیمارها، غوطه‌وری بذر در نیترات پتاسیم ۱ درصد (۲۶۳۶/۷) بیشترین قدرت بذر را به خود اختصاص داد که پس از آن تیمار آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت (۲۳۶۲/۴) قرار داشت. در تیمارهای آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس و اسید سولفوریک میزان قدرت بذر نسبت به شاهد کاهش معنی‌داری پیدا کرد.

جدول ۱. تجزیه واریانس اثر پیش تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه زنی بذر گواوا

Table 1. Analysis of variance for the effect of different pre-sowing treatments on germination indices of guava seed

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)					
		درصد جوانه‌زنی Germination percentage	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی Mean time to germination	شاخص قدرت بذر Seed vigour index	طول گیاهچه Length of seedling	وزن‌تر گیاهچه Fresh weight of seedling
تیمار Treatment	8	459.34 **	9.64 **	1.46 **	1616221.8 **	118.14 **	0.0005 *
خطا Error	18	4.06	0.03	0.28	25270.95	7.75	0.0001
ضریب تغییرات (درصد) CV (%)		5.64	3.9	3.43	10.59	6.92	10.61

**،*: معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

**,*: significant at p<0.01 and p<0.05, respectively.

جدول ۲. مقایسه میانگین اثر پیش تیمارهای مختلف بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گواوا

Table 2. Mean comparison of different pretreatments on germination indices of guava palm seed

تیمار Treatment	درصد جوانه‌زنی Germination percentage	سرعت جوانه‌زنی (تعداد در روز) Germination speed (Seed /day)	میانگین زمان لازم برای جوانه‌زنی (روز) Mean time to germination (day)	شاخص قدرت بذر Seed vigour index	طول گیاهچه (میلی‌متر) Length of seedling (mm)	وزن‌تر گیاهچه (گرم) Fresh weight of seedling (g)
شاهد Control	31.57 d	3.54 d	15.78 ab	1172.5 d	37.07 c	0.123 ab
آب مقطر (۲۴ ساعت) Distilled water (24 h)	39.53 C	4.89 c	14.84 bc	1555.9 c	39.4 bc	0.133 ab
آب مقطر (۴۸ ساعت) Distilled water (48 h)	47.77b	6.33 a	14.2 c	2362.4 ab	49.47 a	0.123 ab
نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد (۲۴ ساعت) Potassium nitrate 0.5% (24 h)	49.37 ab	5.72 b	15.21 abc	2205.5 b	44.8 bc	0.136 a
نیترات پتاسیم ۱ درصد (۲۴ ساعت) Potassium nitrate 1% (24 h)	53.1 a	6.6 a	14.59 bc	2636.7 a	49.53 a	0.123 ab
آب گرم (۵ دقیقه) Hot water (5 min)	28.67 d	2.62 e	16.41 a	1104 d	38.53 bc	0.116 ab
آب گرم (۱۰ دقیقه) Hot water (10 min)	20.67 e	2.13 f	15.68 ab	706 e	34.13 c	0.103 ab
اسید سولفوریک ۲۵ درصد (۵ دقیقه) Sulfuric acid 98% (5 min)	31.1 d	3.24 d	15.69 ab	1121.2 d	36.07 c	0.110 ab
اسید سولفوریک ۵۰ درصد (۵ دقیقه) Sulfuric acid 98% (5 min)	19.53 e	2.07 f	15.78 ab	642.6 e	32.87 c	0.100 b

در هر ستون میانگین‌های دارای حرف مشترک، فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال خطای ۵ درصد می‌باشد.

Means in each column followed by similar letter are not significantly different at $p<0.05$ using Duncan's test.

کمترین میزان قدرت بذر در تیمارهای آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ دقیقه و اسید سولفوریک ۵۰ درصد مشاهده شد (جدول ۲).

بیشترین طول دانهال در تیمار غوطه‌وری بذر در نیترات پتاسیم ۱ درصد و آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت به ترتیب با ۳۳/۶۱ و ۳۳/۴۵ درصد افزایش نسبت به شاهد بدست آمد که اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد. پس آن‌ها تیمارهای نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد با میانگین ارتفاع ۴۴/۸ میلی‌متر قرار داشت. در تیمار اسید سولفوریک ۲۵ و ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه و شاهد اختلاف معنی‌داری از نظر طول دانهال مشاهده نشد، کمترین میزان ارتفاع دانهال (۳۲/۸ میلی‌متر) در تیمار اسید سولفوریک ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه بدست آمد. در بین تیمارها، تیمار نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد (۰/۱۳۶ گرم) و اسید سولفوریک ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه (۰/۱ گرم) به ترتیب بیشترین و کمترین میزان وزن‌تر دانهال را به خود اختصاص دادند. بین سایر تیمارها از نظر وزن‌تر دانهال اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲).

بحث

جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه، اولین و حساس‌ترین مرحله نموی در گیاه محسوب می‌شود که تحت‌تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی قرار می‌گیرد. برای شکستن رکود بذر و بهبود جوانه‌زنی از تیمارهای مختلفی استفاده می‌شود. تیمار خیساندن بذر در نیترات پتاسیم ۰/۵ و ۱ درصد به مدت ۲۴ ساعت باعث افزایش درصد جوانه‌زنی بذر به ترتیب ٪۵۶/۷ و ٪۶۸/۶ نسبت به شاهد شد. همچنین سرعت جوانه‌زنی در تیمار نیترات پتاسیم

۰/۵ درصد به میزان ٪۶۲/۸ و در تیمار نیترات پتاسیم ۱ درصد به میزان ٪۸۸/۵ نسبت به شاهد افزایش داشته است. عدالت پیشه[1] و همکاران (۲۰۰۹) نیز روی ذرت به نتایج مشابهی دست یافتند. در گونه‌های جنگلی *Prunus armeniaca*، کاربرد نیترات‌پتاسیم سبب بهبود درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذر و خصوصیات مورفولوژیکی گیاهچه شد (بهان و شرما[2]، ۲۰۱۱). نیترات پتاسیم نوعی نمک معدنی با پتانسیل اسمزی پائین است که در بهبود یکنواختی و تسریع جوانه‌زنی و رشد گیاهچه نقش دارد. این ترکیب شیمیایی سبب شکستن خواب فیزیولوژیکی بذر و تحریک فعالیت‌های متابولیک در بذر گونه‌های مختلف می‌شود. نیترات پتاسیم ممکن است از طریق بیوسنتز اکسین وکاهش مواد بازدارنده رشد نظیر آبسیزیک باعث شروع رویش جنین گردد (فرهادی[3] و همکاران، ۲۰۰۶).

خیساندن بذرهای گواوا در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت، درصد جوانه‌زنی را ۲۵/۴ درصد و سرعت جوانه‌زنی ۳۹/۷ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. مدت زمان غوطه‌وری بذرها در آب نقش مهمی در بهبود جوانه‌زنی ایفا می‌کند و با افزایش مدت زمان خیساندن از ۲۴ به ۴۸ ساعت، درصد و سرعت جوانه‌زنی و شاخص قدرت بذر به ترتیب ۵۱/۷، ۸۰ و ۸۸/۱ درصد نسبت به شاهد افزایش یافت. همچنین بیشترین میزان افزایش طول گیاهچه نسبت به شاهد در مقایسه با سایر تیمارها بدست آمد. مدت زمان جوانه‌زنی پارامتری است که در استقرار دانهال اهمیت دارد. در تیمار آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت، ۱۱/۳ درصد زمان لازم برای جوانه‌زنی نسبت به شاهد کاهش یافت و در مقایسه با سایر تیمارها برتری داشت. پیش تیمار بذرها در آب مقطر با کاهش استحکام پوشش بذر باعث نرم شدن پوشش بذر می‌گردد، بنابراین قابلیت نفوذپذیری پوشش بذر نسبت به آب و گازها افزایش یافته و جوانه‌زنی سریع‌تری رخ می‌دهد و رشد اولیه دانهال افزایش می‌یابد. همچنین خیساندن بذر در آب از طریق شستشو مواد بازدارنده جوانه‌زنی از قبیل اسید آبسیزیک باعث افزایش جوانه‌زنی می‌گردد (کوپلند و مکدونالد[4]، ۲۰۰۱). نتایج مشابه توسط سینگ و سونی[5] (۱۹۷۴)، پاندی و سینگ (۲۰۰۰) و سوریاکانت[6] و همکاران (۲۰۰۵) در گواوا بدست آمد.

تیمارهای غوطه‌وری بذرها در اسید سولفوریک ۲۵ و ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه در بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گواوا نسبت به شاهد مؤثر نبودند. به‌طوری که در تیمار اسید سولفوریک ۵۰ درصد به مدت ۵ دقیقه، درصد جوانه‌زنی ۳۸ درصد، سرعت جوانه‌زنی ۴۰/۸ درصد و قدرت جوانه زنی ۴۵ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. همچنین کاهش معنی‌داری در وزن‌تر گیاهچه به میزان ۰/۱۶ درصد و طول گیاهچه به میزان ۱۱/۳ درصد نسبت به شاهد مشاهده شد. بریجوال و همکاران (۲۰۱۳) در بررسی اثر پیش تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی گواوا دریافتند که بیشترین درصد جوانه‌زنی (۵۴/۱۶ درصد) و شاخص قدرت دانهال (۱۹۸/۴۸) در تیمار اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد به مدت ۲ دقیقه مشاهده شد. شارما و بلادا[7] (۲۰۱۶) دریافتند در تیمار بذرها با اسید سولفوریک ۲۰ درصد به مدت ۳ دقیقه، بیشترین درصد جوانه‌زنی و کمترین زمان لازم برای ظهور دانهال بدست آمد. کالیانی و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعات خود مشاهده کردند خیساندن بذرهای گواوا در اسید سولفوریک و اسید هیدروکلریک به مدت ۳ دقیقه باعث بهبود جوانه‌زنی بذر شد، اما افزایش مدت زمان خیساندن بذرها، باعث کاهش معنی‌دار میزان جوانه‌زنی بذر گردید. کاهش جوانه‌زنی بذر در اثر تیمار با اسید به علت اثر سمی یون‌های کلر و سولفات موجود در اسیدها می‌باشد. همچنین بررسی‌های سینگ و سونی (۱۹۷۴) نشان داد خیساندن بذرهای گواوا در اسید هیدروکلریک، اسید نیتریک و اسید سولفوریک به مدت ۲ تا ۳ دقیقه باعث افزایش جوانه‌زنی نسبت به شاهد می‌گردد. در صورتی که بانوپراکاش[8] و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند پیش تیمار اسید هیدروکلریک ۳۵ درصد به مدت ۵ دقیقه به

[1] Edalatpishe
[2] Bhan and Sharma
[3] Farhadi
[4] Copeland and McDonald
[5] Singh and Soni
[6] Suryakanth
[7] Sharma and Baloda
[8] Bhanuprakash

طور معنی‌داری از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌کند. با توجه به نتایج تحقیقات به نظر می‌رسد استفاده از تیمار اسید سولفوریک برای شکستن رکود بذرها زمانی مؤثر خواهد بود که اعمال تیمار با رعایت غلظت اسید سولفوریک و مدت غوطه‌وری مناسب انجام شود.

پیش تیمار بذرهای گواوا در آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر نسبت به شاهد شد و در بهبود جوانه‌زنی بذرهای گواوا مؤثر نبود. کاهش در میزان شاخص‌های جوانه‌زنی در تیمار آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس به میزان ۱۰ دقیقه بیشتر بود و درصد جوانه‌زنی (۳۴/۵٪) و سرعت جوانه‌زنی (۳۹/۱٪) نسبت به شاهد کاهش یافت. همچنین تیمار آب گرم ۷۰ درجه سلسیوس در بین تیمارها بیشترین زمان لازم برای جوانه‌زنی بذر را به خود اختصاص داد. نتایج شارما و بلادا (۲۰۱۶) نیز نشان داد غوطه‌وری سریع بذرهای گواوا در آب گرم ۷۰، ۸۰، ۹۰ و ۱۰۰ درجه سلسیوس باعث افزایش درصد جوانه‌زنی نسبت به شاهد می‌شود اما در تیمار ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۳ دقیقه درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. دینش و همکاران (۲۰۱۹) نیز مشاهده کردند تیمار آب گرم ۱۰۰ درجه سلسیوس به مدت ۱۰ ثانیه جوانه‌زنی بذرهای گواوا را نسبت به شاهد به میزان معنی‌داری کاهش داد. کاهش جوانه‌زنی در دمای بالای آب به دلیل آسیب به جنین یا کمبود قابلیت دسترسی اکسیژن در دمای بالا و تخریب برخی ترکیبات آنزیمی می‌باشد (تکتی[1]، ۱۹۹۸). بنابراین درجه حرارت آب و مدت زمان غوطه وری اهمیت بسزایی دارد و بر اساس نتایج این پژوهش و سایر مطالعات در تیمار آب گرم استفاده درجه حرارت پائین‌تر و مدت زمان غوطه‌وری کوتاه‌تر در بهبود جوانه‌زنی بذرهای گواوا مؤثرتر خواهد بود.

نتیجه‌گیری

بذرهای گواوا جوانه‌زنی ضعیف و غیریکنواختی دارند و جوانه‌زنی بذرهای گواوا به دلیل پوشش سخت بذر و غیرقابل نفوذ بودن آن مدت زمان زیادی طول می‌کشد، بنابراین استقرار گیاهچه ضعیف می‌باشد. پیش تیمار بذر یک روش ساده، اقتصادی و قابل توصیه به کشاورزان برای بهبود جوانه‌زنی و کاهش مدت زمان لازم برای استقرار مناسب گیاهچه می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد در بین تیمارهای اعمال شده، تیمار خیساندن بذر در نیترات پتاسیم ۱ درصد به مدت ۲۴ ساعت، بالاترین شاخص‌های جوانه‌زنی را به خود اختصاص داد، پس آن تیمار خیساندن بذر در آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت به میزان قابل توجهی نسبت به سایر تیمارها برتری دارد. این تیمارها به میزان قابل توجهی درصد و سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذر را افزایش داده و مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی را نسبت به شاهد کاهش می‌دهند. همچنین این تیمارها در افزایش رشد بعدی گیاهچه نیز نقش داشته و باعث افزایش طول و وزن گیاهچه و استقرار مناسب آن می‌شوند. سایر تیمارهای غوطه‌وری بذر در نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد و آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت نیز در بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی بذر نسبت به شاهد مؤثر بودند، اما تیمارهای فروبری بذر در آب گرم یا اسید سولفوریک نقش قابل توجهی نداشتند.

[1] Teketay

منابع

Agrawal, R. 2003. Seed Technology.Pub.Co. PVT. LTD. New Delhi. India.

Aliero, B. L. 2004. Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of African locust bean tree. Parkia biglobosa. African Journal of Biotechnology, 3:179-181. https://doi.org/10.5897/AJB2004.000-2031

Bhan, S. and Sharma, N.C. 2011. Effect of seed stratification and chemical treatments on seed germination and subsequent seedling growth of wild apricot (*Prunus armeniaca* L.). Research Journal of Agriculture Science, 2(1): 13-16.

Bhnuprakas, K., Shankaralingappa, Y. H., Vasugi, C., Arun, M. N. and Naik, M. N. 2008. Effect of pere-soaking treats and temperature on seed germination of guava (*Psidium guajava* L.). Seed Science and Technology, 36(3): 792-794. https://doi.org/10.15258/sst.2008.36.3.30

Bradford, K.J. 1986. Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. Hort Science, 21(5): 1105-1112.

Brijwal, M. and Kumar, R. 2013. Studies on the seed germination and subsequent seedling growth of guava (*Psidium guajava* L.). Indian Journal of Agricultural Research, 47(4): 347-352.

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 2001. Seed germination. In principles of seed science and technology. Third edition. Chapman and Hall, New York. 236p. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1619-4_5

Dinesh, A., Padmapriya, S., Kavino, M., Raja, K. and Sujatha, K.B. 2019. Effect of different physical and chemical methods of seed treatment on germination and seedling growth attributes of guava (*Psidium guajava* L.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(3): 4373-4377.

Edalatpishe, M., Abas Dokht, H. and Montazeri, N. 2009. Study of seed hydro priming on maize germination under drought and salinity stress. International Journal of Plant Production, 2: 67-79.

Ellis, R.H. and E.H. Roberts, 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology, 9: 377-409.

Farhadi, M., Heydari, H., Kouhrokhi, A. and Sharifani, M. 2006. Effect of seed testa and period of moist chilling on seed germination of Acer velutinum. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 13(2): 44-49. [In Persian with English Summary].

ISTA, 1999. International rules for seed testing. 1998. Seed Science and Technology, 27: 1-33.

Kalyani, M., Bharad, S.G. and Parameshwar, P. 2014. Effect of growth regulators on seed germination in guava. International Journal on Biological Sciences, 5: 81-91.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination, aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science, 2: 176-177. https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x

Namal, H. 2012. Effects of Different Applications on In-vitro Germination of Guava (*Psidium guajavas* L.) Seeds. Bat Akdeniz Agricultural Research Institute, Antalya-Turkey, 828-831.

Pandey, D. and Singh, H. P. 2000. Effect of seed pretreatment on promotion of germination in guava. Annual Agriculture Research, 21: 279- 281.

Santos, M.A.C.D., Queiróz, M.A.D., Bispo, J.D.S. and Dantas, B.F. 2015. Seed germination of Brazilian guava (*Psidium guineense* Swartz.). Journal of Seed Science, 37(4): 214-221. https://doi.org/10.1590/2317-1545v37n4152933

Singh, S. and Soni, S.L. 1974. Effect of water and acid soaking periods on seed germination in guava. Punjab Horticultural Journal, 14(3): 122-124.

Sharma, J.R., Baloda, S. and Beniwal, V. 2018. Seedling growth pattern of guava (*Psidium guajava* L.) as influenced by different seed scarification treatments. International Journal of Economic Plants, 5(3): 131-136. https://doi.org/10.23910/IJEP/2018.5.3.0236

Sharma, J.R. and Baloda, S. 2016. Effect of scarification treatments on seed germination of guava (*Psidium guajava* L.) under south-western region of Haryana. The EcoscanIX, 409-414.

Suryakanth, L.B., Mukunda, G.K. and Raghavendraprasad, G.C. 2005. Studies on seed germination in guava cvs.Taiwan guava and Allahabad safeda. Karnataka Journal of Horticultural, 1(3): 47-50.

Teketay, D. 1998. Germination of *Acacia origena*, *A. pilispina* and *Pterolobium stellatumin* response to different pre-sowing seed treatments, temperature and light. Journal of Arid Environments, 38: 551-560. https://doi.org/10.1006/jare.1997.0332

Iranian Journal of Seed Research, 2022, 8(2): 175-184

Short Research Paper

The Effect of Different Pretreatments on Seed Dormancy Elimination and Seed Germination Improvement of Guava (*Psidium guajava*)

Maryam Boroujerdnia[1,] *, Hamed Hassanzade Khankahdani[2]

Extend abstract

Introduction: Guava (*Psidium guajava* L.) is one of the most important fruit crops of tropical and subtropical regions. Guava (*Psidium guajava* L.) can be propagated by seed, layering, grafting, cutting or tissue culture. Propagation by seed is used for the production of seedlings usable in breeding programs or rootstock production for grafting. Guava seeds germinate poorly and unevenly and require more time for seedling emergence. The dormancy in seeds might be due to hard seed coat and different methods are used for breaking dormancy in seeds to improve germination. The aim of this study was to evaluate efficiency of the different pretreatment on seed dormancy breaking and germination characteristics of guava.

Materials and Methods: The experiment was laid out in a completely randomized design with three replications on guava seeds in genetic and breeding laboratory of Date Palm and Tropical Fruit Research Center at the summer of 2018. Treatments consisted of distilled water (24 and 48 h), 0.5 and 1% potassium nitrate (KNO_3) for 24 h, warm water (70 ° C) for 5 and 10 min, 25% and 50% sulphuric acid for 5 min, and control (non-treated). In this study, the traits of germination percentage, germination rate and mean of daily germination, seed vigour index and fresh weight and length of seedling were measured. Data analysis was done using the SAS 9.2 software and the Duncan's test at 5% probability level was used for mean comparison.

Results: Results showed that the effect of treatments on seed germination indices (germination percentage, germination rate and mean of daily germination, seed vigour index) of guava was significant at $p<0.01$. The greatest germination percentage (53.1%), germination rate (6.6 seed/day) and seed vigour (2636.7) were observed in treatment of 1% potassium nitrate (KNO_3) for 24 h. The lowest Mean time to germination (14 days) was obtained in distilled water for 48h. Warm water treatments at 70 °C and 25% and 50% sulfuric acid were not effective in improving seed germination compared to control. The highest seed length and weight were observed in 1% potassium nitrate and 0.5% potassium nitrate pretreatments, respectively.

Conclusions: the results of this study show that among the different treatments, pre-treatment of seeds with 1%potassium nitrate may be considered as an effective way to improve seed germination of guava. Also, pretreatment with distilled water for 48 hours is an easy, low cost and effective way to increase guava seed germination indices.

Keywords: Sulfuric acid, Germination percentage, Germination speed, Potassium nitrate

Highlights:

1- The effect of different chemical treatments on germination characteristics of guava was investigated

2- The suitable method for seed dormancy elimination and seed germination improvement of guava was introduced

[1] Research Assistant Professor**,** Date Palm and Tropical Fruit Research Center, Horticultural Science Research Institute, Agricultural Rsearch Education and Extention Organization (AREEO), Ahwaz, Iran

[2] Researcher, Horticultural Crops Research Department, Natural Resources Research and Education Center of Hormozgan (AREEO), Bandar Abbas, Iran

* Corresponding author, E-mail: m.borujerdnia@areeo.ac.ir

(Received: 02.24.2020; Accepted: 07.25.2020)

http://dorl.net/dor/20.1001.1.23831251.1400.8.2.2.8

DOI: 10.52547/yujs.8.2.175