Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره اول، ویژه‌نامه منابع طبیعی
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

اثرات تیمارهای مختلف خراش‌دهی با اسید و آب گرم بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذور مشعل جنگل و فلوس

میثم نژاد صاحبی، اسماعیل خالقی و *نوراله معلمی

به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، مربی و استادیار گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۳/۱۲

چکیده

مشعل جنگل و فلوس از جمله درختان زینتی بشمار می‌آیند که به‌دلیل زیبایی در شکل، سایه‌دهی خوب، زیبایی گل و مقاومت بالا به گرما در فضای سبز مناطق گرم و خشک جایگاه مناسبی را پیدا کرده است. ازدیاد گیاهان زینتی فلوس و مشعل جنگل از طریق بذر صورت می‌گیرد ولی به‌دلیل وجود رکود فیزیکی بذر، جوانه‌زنی بذر و سبز شدن آنها با مشکل همراه است. بر این اساس پژوهشی به‌منظور بررسی اثر تیمارهای مختلف خراش‌دهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذور مشعل جنگل و فلوس به‌طور جداگانه و به‌صورت طرح کاملاً تصادفی در پنج تکرار انجام پذیرفت. نتایج نشان داد که بذور مشعل جنگل تیمار شده با اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و به‌دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه در مقایسه با تیمارهای اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و نیز آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه بالاترین درصد جوانه‌زنی و بیشترین سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه را داشته و همچنین برای جوانه‌زنی نیمی از بذور کمترین مدت زمان لازم می باشد. نتایج آزمایش فلوس نیز نشان داد که تیمار اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۳۰ دقیقه در مقایسه با آ ب جوش ۹۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٦ دقیقه از نظر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور و طول ریشه‌چه در سطح ۵ درصد اختلاف معنادار وجود داشته در حالی که بین این تیمار با تیمار اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۲۰ دقیقه از نظر شاخص‌های اندازه گیری شده تفاوتی در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید.

واژه‌های کلیدی: فلوس، مشعل جنگل، خراش‌دهی، اسید سولفوریک، آب جوش

مقدمه

فلوس[1] با نام علمی *Cassia fistula* متعلق به خانواده Leguminosae می‌باشد. این گیاه خزان کننده با ارتفاع ۹ تا ۱۲ متر بومی نقاط گرمسیر آسیا بوده و در مناطقی از قبیل هند، اندونزی، مالزی، تایلند، آفریقا و آمریکای جنوبی به‌طور طبیعی قادر به رشد و گسترش می‌باشد. این گیاه با دارا بودن تاج تخم‌مرغی شکل و با خوشه‌های گل جذاب و طویل (به طول ٤٠ سانتی‌متر) به رنگ زرد طلایی و میوه‌های نیام سیاه رنگ و کشیده که مملو از تعداد بسیار زیادی بذر با پوسته‌های بسیار سخت است، مناسب استفاده در فضای سبز در نواحی گرمسیر از جمله مناطق جنوبی

*- مسئول مکاتبه: moallemi@yahoo.com

1- Golden– Shower

www.SID.ir

Archive of SID

کشورمان محسوب می‌باشد (سازمان پارک‌ها و فضای سبز اهواز، ۱۳۷۲؛ گیلمن و واتسون، ۱۹۹۳).

مشعل جنگل[1] با نام علمی *Delonix regia* متعلق به خانواده Leguminosae جزء درختان زینتی خزان‌دار با ارتفاع ۱۲ متر و با تاجی غیر متراکم و گسترده، با شکلی غیر منظم شبیه چتر می‌باشد (گیلمن و واتسون، ۱۹۹۳) که در شمال و جنوب ایران بخوبی رشد می کند و در فضای سبز به‌واسطه زیبایی در شکل، سایه‌دهی و گل‌های زیبا به‌صورت تک درخت یا در خیابان‌ها و پارک‌ها به‌صورت ردیفی کشت می‌شود. این گیاه سالی دو بار از اردیبهشت تا خرداد و از آبان تا آذر تولید گل‌های مجتمع به رنگ قرمز- نارنجی در انتهای شاخه می‌کند که شبیه مشعل می‌باشد. بذور این گیاه سیاه و کشیده و سفت می‌باشد (خلیقی،۲۰۰۱؛ گیلمن و واتسون، ۱۹۹۳).

یکی از روش‌های عمده تکثیر درختان زینتی فلوس و مشعل جنگل از طریق بذر می‌باشد (خوشخوی، ۱۹۸۷؛ سازمان پارک‌ها و فضای سبز اهواز، ۱۹۹۳؛ گیلمن و واتسون، ۱۹۹۳) اما بواسطه وجود رکود فیزیکی بذر در خانواده لگومینوز که در آن علی‌رغم غیر راکد بودن جنین، پوسته‌های بذر و گاهاً سایر قسمت‌های دیگر پوشش‌های بذری که در برابر آب غیر قابل نفوذ می‌باشد (خوشخوی، ۱۹۸۷؛ باسکین و باسکین، ۱۹۹۸ ؛ هارتمن و کستر، ۱۹۸۳)، جوانه‌زنی بذر و سبز شدن دانهال آنها با مشکل همراه است (خلیقی،۲۰۰۱؛ سازمان پارک‌ها و فضای سبز اهواز، ۱۳۷۲). نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که عدم قابلیت نفوذ پوسته بذر در خانواده لگومینوز بواسطه وجود یک لایه از سلول‌های اسکلریدی است (رولستون، ۱۹۷۸) که شکسته شدن پوشش‌های این سلول‌ها و یا فشارهای مکانیکی می‌تواند موجب نفوذ آب و جوانه‌زنی شود (برانت و همکارن، ۱۹۷۱؛ ایگلی، ۱۹۹۳) به‌طوری‌که رولستون (۱۹۷۸) بیان می‌کند که در بذور خانواده لگومینوز به‌منظور نفوذ پذیر کردن پوسته و شکستن خواب اغلب از تیمارهای پیش جوانه‌زنی استفاده می‌شود که عمدتاً خیساندن بذر در آب گرم در مدت زمان کوتاه یا خراش‌دهی بذر به روش مکانیکی یا شیمیایی است. همچنین آگبولا و ایتجر (۱۹۹۱)، آگبولا و آدریم (۱۹۹۸) و سابونگاری (۲۰۰۱) اعلام کردند که غوطه‌وری بذور خشک در آب داغ منجر به اجازه ورود چشمگیر آب به بافت بذر شده که نتیجتاً تغییرات فیزیولوژیکی و جوانه‌زنی بهتر رویان را در پی خواهد داشت. لویت (۱۹٦۷) و نیکولیو (۱۹۷۷) بیان کردند که اسیدسولفوریک غلیظ با تخریب پوشش بذری و با در معرض قرار دادن لومن[2] سلول‌های اسکلریدی اجازه نفوذ آب را جهت فرآیند آبگیری می‌دهد و خواب بذر ناشی از عدم نفوذ پوسته به آب برطرف می‌شود. همچنین لئو پولد (۱۹۷۵) اظهار کرد گیاهانی که دوران استراحت را در دمای پایین گذارانده‌اند ممکن است خفتگی آنها بوسیله حمام آب گرم برطرف شود.

الیرو (۲۰۰٤) نیز با بررسی اثر تیمارهای مختلف اسید سولفوریک با غلظت‌های ۹۸ درصد ،۹۰ درصد، ۷۰ درصد و۵۰ درصد در مدت زمان‌های ۱، ۳ و ۵ دقیقه و همچنین تیمار آب جوش با مدت زمان ۱، ۲، ۳، ٤ و ۵ ثانیه برروی جوانه‌زنی بذر درخت *Parkia* biglobosa (متعلق به خانواده لگومینوز) به این نتیجه رسید که بذور خیسانده شده در اسید سولفوریک ۹۸ درصد به‌مدت ۳ دقیقه نسبت به سایر تیمارها بالاترین درصد جوانه‌زنی (۵۰ درصد) را به خود اختصاص داد در حالیکه تیمار با اسید سولفوریک ۹۰ درصد در مدت زمان ۳ و ۵ دقیقه منجر به جوانه‌زنی بذور به ترتیب به میزان ۲۸/٦ و صفر درصد گردید. همچنین تیمار آب جوش تا مدت زمان ٤ ثانیه توانست باعث افزایش درصد جوانه‌زنی گردد و با طولانی‌تر شدن مدت زمان تیمار بذور با آب جوش (بیش از ٤ ثانیه) با آسیب رسیدن به جنین از درصد جوانه‌زنی کاسته شد. گزارش‌های دیگری نیز حاکی است که خیساندن بذر گیاه *Ribes rotundifolium* به‌مدت ۳۵ دقیقه در اسید سولفوریک غلیظ و همچنین خیساندن بذور گیاهان *Ribes lacustre*

1- Royal Poinciana

2 - Lumens

www.SID.ir

Archive of SID

و *Ribes uiscosissiumum* بمدت ۵ دقیقه در محلول‌های ۲ درصد تا ۱۰ درصد اسید سولفوریک غلیظ سبب بهبود و تسریع در جوانه‌زنی می‌گردد (فیواز، ۱۹۳۱؛ پفیستر، ۱۹۷٤). علاوه‌بر این در خراش‌دهی بذر گیاه *Melicytus ramiflourus* با اسید سولفوریک غلیظ مشخص شد که با افزایش مدت زمان از ۱۵ به ۳۰ و ٦۰ ثانیه، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی افزایش می‌یابد که این امر بواسطه ضعیف شدن پوشش بذری و کاهش طول دوره فاز تاخیری[1] درطی فرآیند جوانه‌زنی می‌باشد. همچنین مدت زمان لازم برای اینکه نیمی از بذور جوانه بزند نیز کاهش می‌یابد (هرون و کلمنز، ۲۰۰۱). نتایج آزمایش روسنر و همکاران (۲۰۰۳) نشان داد که بذور گیاه بوفالوبری تحت تیمار با اسید سولفورک غلیظ به‌مدت ۵ دقیقه نسبت به بذور تیمار نشده (شاهد) متوسط زمان جوانه‌زنی سریع‌تری داشته و به‌طور متوسط، درصد جوانه‌زنی نیز در مقایسه با شاهد ۱/۵ برابر افزایش داشته است. با مطالعه‌ای که برروی گیاه *Panicum coloratum* صورت گرفته مشخص می‌شود که با افزایش مدت زمان تیمار با اسید سولفوریک از ۵ دقیقه به ۱۵ دقیقه درصد جوانه‌زنی از ٤۰ درصد به ۷۰ درصد افزایش و ضریب سرعت جوانه‌زنی نیز از ۱۵ درصد به ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

علاوه‌بر این کوبمو و همکاران (۱۹۹۰) بیان می‌کنند که بهترین روش برای شکستن خواب بذور خانواده لگومینوز خیساندن بذر با اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۱۵ دقیقه می‌باشد در حالی که پوکیتایاکام (۱۹۹۱) توصیه می‌کند که بذرهای خانواده لگومینوز باید به‌مدت ۳۰ دقیقه در اسید سولفوریک غلیظ خیسانده شود تا خواب این‌گونه بذور شکسته شود. نالوادی و همکاران (۱۹۷۷) نیز گزارش دادند که بذرهای فلوس تیمار شده با اسید سولفوریک برای مدت ۲۰- ۵ دقیقه و سپس خیساندن در آب به‌مدت ۲٤ ساعت به مقدار ۸٤ درصد قادر به جوانه‌زنی می‌باشد در حالیکه بذرهای غوطه‌ور شده در آب بدون دریافت تیمار اسید سولفوریک فاقد جوانه‌زنی می‌باشد. کارابون و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی اثر تیمارهای اسید سولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ دقیقه و تیمار آب جوش ۵۰، ۵۵ و ۷۰ درجه سانتی‌گراد بمدت ۳۰ دقیقه برروی بذر گیاه فلوس به این نتیجه رسیدند که خیساندن بذر در اسید سولفوریک ۹۸ درصد به‌مدت ۱۵ و ۲۰ دقیقه بیشترین اثر را در شکستن خواب نسبت به سایر تیمارها داشته بطوری که درصد جوانه‌زنی به ۸۱/۳ درصد می‌رسد و کمترین تأثیر در شکستن خواب بذر مربوط به تیمار آب جوش است.

وزو (۱۹۸۹) اعلام کرد برای جوانه‌زنی بذور مشعل جنگل نیاز به خراش‌دهی با آب داغ و اسید سولفوریک می‌باشد. میلات (۱۹۸۹) پیشنهاد کردکه آب ۹۰ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۱۰ ثانیه و ۲٤ ساعت غوطه‌وری به دنبال آن بر جوانه‌زنی بذور درختان زینتی نظیر مشعل جنگل و برهان مؤثر است. دوارت (۱۹۷٤) نیز اعلام داشت که غوطه‌وری در اسید سولفوریک به‌مدت ۳۰ دقیقه تا ۵ ساعت جوانه‌زنی بذر مشعل جنگل را بهبود می‌بخشد. با بررسی منابع فوق و دیگر منابع دیده می‌شود که اطلاعات زیادی در مورد اثر اسید سولفوریک بر درصد جوانه‌زنی بذر محصولات کشاورزی و برخی از گیاهان زینتی وجود دارد در حالی که در مورد گیاهان زینتی از قبیل فلوس و مشعل جنگل این اطلاعات ناچیز و اندک بوده و از طرف دیگر عدم وجود اطلاعات کافی و دقیق نسبت به سایر شاخص‌های جوانه‌زنی نظیر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، مدت زمان لارم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور و طول ریشه‌چه و سایر تیمارهای خراش‌دهی با اسید سولفوریک و آب جوش سبب شد تا پژوهشی به‌منظور بررسی اثرات تیمارهای مختلف راش‌دهی بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذور فلوس و مشعل جنگل انجام پذیرفت.

1- Lag phase

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

دو آزمایش مجزا به‌منظور بررسی اثرات تیمارهای خراش‌دهی بر جوانه‌زنی بذور مشعل جنگل و فلوس در آزمایشگاه ازدیاد نباتات گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در سال ۸۵–۸٤ به اجرا درآمد. این آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی بطور مجزا برا ی هر گیاه با سه تیمار خراش‌دهی و پنج تکرار به شرح ذیل صورت گرفت.

آزمایش ۱: بذور گیاه مشعل جنگل

ابتدا ۳۷۵ بذر گیاه مشعل جنگل تهیه شده از کشور هند با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد به‌مدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سه بار با آب مقطر شستشو داده و سپس بذور ضد عفونی شده به سه دسته ۱۲۵ تایی تقسیم و هر دسته تحت یکی از تیمارهای خراش‌دهی زیر قرار گرفت (میلات، ۱۹۸۹؛ الیرو، ۲۰۰٤)

آب جوش۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه

۱– اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت

۲– اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و به‌دنبال آن غوطه وری در آب جوش۹۰درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه

سپس بذور تیمار شده را به دسته‌های ۲۵ تایی تقسیم و درون ۵ پتریدیش که حاوی یک لایه کاغذ صافی واتمن شماره یک بود قرار داده و به هر یک از آنها به مقدار ۱۰سی‌سی آب مقطر اضافه نموده و درون انکوباتور قرار داده شدند.

آزمایش ۲ : بذور گیاه فلوس

ابتدا ٤۵۰ بذر گیاه فلوس تهیه شده از کشور هند با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد بمدت ۵ دقیقه ضدعفونی و سه بار با آب مقطر شستشو داده و سپس بذور ضدعفونی شده به سه دسته ۱۵۰ تایی تقسیم و هر دسته تحت یکی از تیمارهای خراش‌دهی زیر قرار گرفت (پوکیتایاکام، ۱۹۹۱؛ نالوادی، ۱۹۷۷؛ الیرو، ۲۰۰٤)

۱– آب جوش۹۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٦ دقیقه

۲– اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۳۰ دقیقه

۳– اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۲۰ دقیقه

سپس بذور تیمار شده را به دسته های ۳۰ تایی تقسیم و درون ۵ پتریدیش که حاوی یک لایه کاغذ صافی واتمن شماره یک بود قرار داده و به هر یک از آنها به مقدار ۱۰سی‌سی آب مقطر اضافه نموده و درون انکوباتور قرار داده شدند.

در هر دو آزمایش روزانه بذور جوانه زده شده (بذوری که طول ریشه‌چه در آنها ۲ میلی‌متر باشد جوانه زده محسوب می‌شوند) شمارش می‌شد و تا زمانی که در سه روز متوالی جوانه‌زنی ثابت می‌ماند این آزمایش ادامه پیدا می‌کرد (بیولی و بک ، ۱۹۷۸؛ لفند، ۱۹۸٦؛ میلر، ۱۹۷۸) و در پایان آزمایش شاخص‌هایی زیر اندازه‌گیری شدند.

۱– درصد جوانه‌زنی[1]: از تقسیم تعداد بذور جوانه زده بر تعداد کل بذور ضربدر صد محاسبه گردید (هارتمن و کستر، ۱۹۸۳؛ کامبراتو، ۱۹۹۹).

$$\%GP = \frac{\sum G}{N} \times 100$$

G : تعداد بذور جوانه زده

N : تعداد کل بذور

جدول ۱– جدول تجزیه واریانس بذر مشعل جنگل (آزمایش ۱).

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور	طول ریشه‌چه
تیمارها	۲	۱٦۲۲/٤*	۳۳/۲٤۸*	۳/۸*	۳۸۵۰/٤۲٤*
خطای‌آزمایش	۱۲	۳۱/۳٦۷	۵/۰۲٤	۰/۵٦۷	٦۵/۵۵۷

*: اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد

1 - Germination Percentage

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در تیمارهای خراش‌دهی بذور مشعل جنگل.

تیمار / شاخص	آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه	اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت	اسید سولفوریک ۹۵ درصد بمدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه وری در آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه
درصد جوانه‌زنی	٦٨/٨ b	٦٨/٨ b	۱۰۰ a
سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذور جوانه زده در روز)	۹/٦٥ b	۹/٥٢ b	١٤/٠٥ a
مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور (روز)	٣/٤a	٢/٣ a	١/٨ b
طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	٥١/٤ b	٤٠/٦٨ b	٩٣/٢ a

در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف یکسانی براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد معنادار نیستند

۲- سرعت جوانه‌زنی[1]: برحسب تعداد بذر جوانه زده در روز طبق فرمول ماگویر(۱۹٦۲) و اسچی (۱۹۹٤) محاسبه شد.

$$GR = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{D_i}$$

S_i = تعداد بذور جوانه زده در هر شمارش

D_i = تعداد روز تا شمارش n ام

n = دفعات شمارش

۳- مدت زمانی که نیمی از بذور جوانه می‌زنند (T_{50}).

٤- طول ریشه‌چه (برحسب میلی‌متر): با استفاده از خط‌کش میلی‌متری اندازه‌گیری شد.

در پایان آزمایش، نتایج با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده گردید.

نتایج و بحث

آزمایش ۱ : بذور گیاه مشعل جنگل

نتایج تجزیه واریانس آزمایش ۱ نشان می‌دهد که بین تیمارهای خراش‌دهی از نظر درصد جوانه‌زنی، مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور، طول ریشه‌چه و سرعت جوانه‌زنی در سطح ۵ درصد اختلاف معناداری وجود دارد.

با عنایت به جدول ۲ (مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده بذور مشعل جنگل) دیده می‌شود که در تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه درصد جوانه‌زنی صد درصد می‌باشد در حالی‌که در تیمارهای اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و تیمار آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه این شاخص ٦٨/٨ درصد می‌باشد. این نتایج با نتایج دوارت (۱۹۷٤) که بیان می‌کند که تیمار بذور مشعل جنگل با اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۰/۵ تا ۵ ساعت سبب بهبود میزان جوانه‌زنی می‌گردد و همچنین با نتایج آزمایش میلات (۱۹۸۹) که پیشنهاد می‌کند که جوانه‌زنی بذور برهان و مشعل جنگل در اثر تیمار با آب ۹۰ درجه سانتی‌گراد برای مدت ۱۰ ثانیه و ۲٤ ساعت غوطه‌وری به دنبال آن بهبود می‌یابد مطابقت دارد. با این تفاوت که در گزارش آنها تنها به اثر جداگانه تیمارهای آب جوش و اسید سولفوریک بر جوانه‌زنی مشعل جنگل پرداخته شده است و همچنین هیچ‌گونه گزارشی در مورد اثر توام این دو تیمار به‌صورت یک تیمار برروی جوانه زنی مشعل جنگل در منابع گذشته به چشم نمی‌خورد در حالی‌که نتایج این آزمایش نشان داد که ترکیب این دو تیمار در قالب یک تیمار میزان جوانه‌زنی بذر مشعل جنگل را به میزان ۱۰۰ درصد افزایش می‌دهد و در واقع این تیمار توانسته است نسبت به تیمارهای منفرد آب جوش و

1- Germination Rate

www.SID.ir

Archive of SID

اسید سولفوریک درصد جوانه‌زنی را تقریباً ۱/۵ برابر افزایش دهد.

بین تیمارهای خراش‌دهی نیز از نظر سرعت جوانه‌زنی و مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور در سطح ۵ درصد اختلاف معناداری مشاهده گردید بطوری‌که تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه از نظر سرعت جوانه‌زنی بیشترین سرعت جوانه‌زنی و کمترین مدت زمان برای جوانه‌زنی نیمی از بذور را در مقایسه با تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و تیمار آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه به خود اختصاص داده است به عبارت دیگر سرعت جوانه‌زنی بذور تیمار شده با اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه نسبت به تیمارهای آب جوش ۹۰درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه و تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت تقریباً ۱/۵ برابر افزایش یافته است. همچنین مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور نیز در تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد بمدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد بمدت ۱۰ ثانیه نسبت به تیمار آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه به نصف کاهش یافته است. نتایج آزمایش انجام شده توسط هرون و کلمنز (۲۰۰۱) برروی خراش‌دهی بذر گیاه *Melicytus ramiflourus* با اسید سولفوریک غلیظ نیز بیان می‌کند که با افزایش مدت زمان از ۱۵ به ۳۰ و ۶۰ ثانیه، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بواسطه ضعیف شدن پوشش بذری و کاهش طول دوره فاز تاخیری در طی فرآیند جوانه‌زنی افزایش یافته و همچنین مدت زمان لازم برای اینکه نیمی از بذور جوانه بزند نیز کاهش می‌یابد که با نتایج بدست آمده در این آزمایش مطابقت دارد. قابل توجه است که در دیگر آزمایش‌های خراش‌دهی با اسید سولفوریک یا با آب جوش انجام شده بر جوانه‌زنی مشعل جنگل، شاخص‌هایی نظیر سرعت جوانه‌زنی، مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور و طول ریشه‌چه اندازه‌گیری نشده است.

از نظر طول ریشه‌چه نیز مشخص گردید که طول ریشه‌چه در بذور تیمار شده با اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه ۹۳/۲ میلی‌متر ولی در تیمارهای آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه و تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد به‌مدت ۳ ساعت به‌ترتیب ۵۱/٤ و ٤۰/٦۸ میلی‌متر بدست آمد. این نتایج نشان می‌دهد که ترکیب دو تیمار اسید سولفوریک ۹۵ درصد بمدت ۳ ساعت و به دنبال آن غوطه‌وری در آب جوش ۹۰ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ۱۰ ثانیه به‌دلیل اثر تخریب زیاد بر دیواره اسکلریدی پوسته، نسبت به دو تیمار دیگر، اجازه ورود آب و اکسیژن را به داخل بذر فراهم و در نتیجه ریشه‌چه از رشد بهتری برخوردار می‌گردد. این نتایج با نتایج آزمایش انجام شده باربوزا و همکاران (۲۰۰۵) برروی گیاه پرنده بهشتی مطابقت دارد.

آزمایش ۲ (بذور فلوس):

با توجه به جدول تجزیه واریانس شماره ۳ مشخص می‌گردد که بین تیمارهای خراش‌دهی از نظر درصد جوانه‌زنی، مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور، سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه در سطح ۵ درصد اختلاف معناداری وجود دارد.

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس بذر فلوس (آزمایش ۲).

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور	طول ریشه‌چه
تیمارها	۲	۲۷٤٤/۰٦۷*	۱۰۲/۰۱۱*	۱۲/۸٦۷*	۲۳۳/۹۷٦*
خطای‌آزمایش	۱۲	٤۹۳/٥٦۷	۱۳/۸۷۱	۱/٤٦۷	۷۱۲/۲۷۷

*: اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده بـذور فلـوس (آزمایش ۲) در جدول ٤ آورده شده اسـت. بـا توجـه بـه جدول مـذکور مـشخص مـی‌شـود کـه بـین تیمـار اسـید سـولفوریک غلـیظ بـه‌مـدت ۳۰ دقیقـه و تیمـار اسـید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۲۰ دقیقه شاخص‌های جوانه‌زنی نظیر درصد جوانه‌زنی، زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمـی از بذور، طول ریـشه‌چـه و سـرعت جوانـه‌زنـی در سـطح ۵ درصد تفاوت معناداری وجود نداشته در حالی که هـر دو این تیمارهـا بـا تیمـار آب جـوش ۹۵ درجـه‌سـانتی‌گـراد به‌مدت ٦ دقیقه از نظر درصد جوانه‌زنی، زمـان لازم بـرای جوانه‌زنی نیمی از بذور و سرعت جوانه‌زنـی در سـطح ۵ درصد تفاوت معنادار دارند. بدین معنا که بالاترین درصـد جوانه‌زنی مربوط به بذور تیمار شده با اسـید سـولفوریک غلیظ بمـدت ۳۰ دقیقـه بـه میـزان ۷۰ درصـد و کمتـرین درصـد جوانـه‌زنـی مربـوط بـه تیمـار آب جـوش۹۵ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ٦ دقیقه با میزان ۲۵ درصد بدست آمـد. نتـایج آزمایـشات نـالوادی و همکـاران (۱۹۷۷) و کارابون و همکاران (۲۰۰۵) نیز مشخص کرد که بـذرهای فلوس تیمار شده با اسید سـولفوریک بـرای مـدت ۲۰-۵ دقیقه به‌میزان ۸٤ درصد قادر به جوانـه‌زنـی مـی‌باشـد در حالیکه بذرهای غوطه‌ور شده در آب بدون تیمار بـا اسـید سولفوریک فاقد جوانه‌زنی می‌باشد. و همچنین خیـساندن بذر در اسید سولفوریک ۹۸ درصد به‌مدت ۱۵ و ۲۰ دقیقه در مقایسه با مدت زمان ۵ و ۱۰ دقیقه بیـشترین اثـر را در شکستن خواب داشته بطوری‌که درصد جوانه‌زنی به ۸۱/۳ درصـد مـی‌رسـد و تیمارهـای آب جـوش ۵۰، ۵۵ و ۷۰ درجه سـانتی‌گـراد بـه‌مـدت ۳۰ دقیقـه کمتـرین تـأثیر در شکستن خواب بذر فلوس دارد که با نتـایج بدسـت آمـده در این آزمایش مطابقت دارد.

علاوه‌بر این مشخص گردید کـه سـرعت جوانـه‌زنـی بذور تیمار شده با آب جوش۹۵ درجه‌سانتی‌گراد به‌مـدت ٦ دقیقه ۵/٦ بذر در روز می‌باشد کـه در تیمارهـای اسـید سولفوریک غلـیظ ایـن شـاخص افـزایش چـشمگیری در مقایسه با آب جوش۹۵ درجه‌سانتی‌گراد به‌مـدت ٦ دقیقـه نشان می‌دهد بطوریکه در تیمار اسـید سـولفوریک غلـیظ بمدت ۲۰ و ۳۰ دقیقه سرعت جوانه‌زنی به‌ترتیـب ۱۱/۷ و ۱٤/٤۲ بذر در روز بدست آمد. این نتایج بـا نتـایج فیـواز (۱۹۳۱)، پفیستر (۱۹۷٤)، هرون و کلمنز (۲۰۰۱)، روسـنر و هارینگتون (۲۰۰۳) و وی گیت و تیـسچلر (۱۹۹۷) کـه حاکی از تسریع سرعت جوانه‌زنی بذور تحت تیمار اسـید سولفوریک است مطابقت دارد.

با توجه به نتایج حاصله جدول ٤ دیـده مـی‌شـود کـه درصد جوانه‌زنی بذور تیمار شده با آب جوش ۹۵ درجـه سانتی‌گـراد بـه‌مـدت ٦ دقیقـه از ۵۰ درصـد کمتـر اسـت بنابراین زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمـی از بـذور در ایـن تیمار برابر صفر است در حالی که این شـاخص در تیمـار اسید سولفوریک غلیظ به‌مـدت ۳۰ دقیقـه برابـر ۳/۲ روز می‌باشد.

جدول ٤- مقایسه میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در تیمارهای خراش‌دهی بذور فلوس.

شاخص	تیمار	آب جوش ۹۵ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ٦ دقیقه	اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت ۲۰ دقیقه	اسید سولفوریک غلیظ به‌مدت۳۰ دقیقه
درصد جوانه‌زنی		۲۵b	۵۸/۸a	۷۰a
سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذورجوانه زده در روز)		۵/٦b	۱۱/۷۰a	۱٤/٤۲a
مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی نیمی از بذور (روز)		۰b	۱/۸a	۳/۲a
طول ریشه‌چه (میلی‌متر)		۱/٤٤b	۳۷/۸۲a	۳۹/۸٤a

در هر ردیف میانگین‌های دارای حروف یکسانی بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد معنادار نیستند

www.SID.ir

Archive of SID

این نتایج با نتایج آزمایش هرون و کلمنز (۲۰۰۱) مطابقت دارد. از نظر طول ریشه‌چه نیز بین دو تیمار اسید سولفوریک با تیمار آب جوش۹۵ درجه‌سانتی‌گراد به‌مدت ٦ دقیقه تفاوت چشمگیری وجود دارد بطوری‌که در تیمار آب جوش۹۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ٦ دقیقه طول ریشه‌چه ۱/٤٤ میلی‌متر و در تیمارهای اسید سولفوریک غلیظ ۲۰ و ۳۰ دقیقه به‌ترتیب ۸۲/ ۳۷ و ۳۹/۸٤ میلی‌متر محاسبه شد. باربوزا و همکاران (۲۰۰۵) در تیمار بذور پرنده بهشتی با اسید سولفوریک ۹۸ درصد به‌مدت ۳، ۵، ۷ و ۹ دقیقه و شاهد به این نتیجه رسیدند که بذور تیمار شده با اسید سولفوریک ۹۸ درصد به‌مدت ۹ دقیقه بالاترین درصد و سرعت جوانه‌نی و بهترین گیاهچه را از نظر طول ریشه‌چه و قدرت دانهال نسبت به سایر تیمارها در پی خواهد داشت.

منابع

1.Agboola, D.A., and Adedire, M.O., 1998. Response of treated dormant seeds of three species to germination promoters. Nig. J. Bot. 11: 103-109.

2.Agboola, D.A., and Etejere, E.O., 1991. Studies on seed dormancy of selected economic tropical forest species. Nig. J. Bot. 4: 115-125.

3.Ahvaz parks and landscape organization. 1993. Tropical ornamental trees and shrubs. Ahvaz parks and landscape organization Press. 212p.

4.Aliero, B.L., 2004. Effect of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of African Locus bean tree, *Parkia biglobosa*. African Journal of Biotechnology. 3(3): 179- 181

5.Ballard, L.A.T., 1973. Physical barriers to germination. Seed Science and Technology. 1: 285-303.

6.Barbosa, D., Gealdo, M.O., Alvarenga, M., Matovani, E., and Sants, F. D. 2005. Effect of acid scarification and different temperatures on physiological quality of *Strelitzia reginase* seeds. Rev. Bras. Sementes. 27 (1): 71–77.

7.Baskin, J.M., and Bskin, C.C., 1998. Seeds, Ecology, biogeography and evolation of dormancy and germination. Academic Press. In: San Diego. C. A. 666p.

8.Bewley, J.D., and Black, M., 1978. Physiology and Biochemistry of seeds. Vol:1, Springer, Berlin. Heidelberg, New York. 306p.

9.Brant, R.E., Mckee, G.W., and Cleveland, R.W., 1971. Effect of chemical; and physical treatment on hard seed of Penn gift crown vetch. Crop Sci. 11: 1-6.

10.Camberato, J., and Mccarty, B. 1999. Irrigation water quality: part I. Salinity. South Carolina Turfgrass Foundation New. 6 (2): 6-8.

11.Cavanagh, A.K., 1980. A review of some aspect of the germination of Accacia. Proceedings of the Royal Society of Victoria. 91: 161-180.

12.Duarte, O., 1974. Improving Royal Poinciana seed germination. Plant Propagator. 20(1): 15-16.

13.Dudeck, A.E., Singh, S., Giordano, C.E., Nell, T.A., and McConnell, D.B., 1984. Effects of sodium chloride on Cynodon turfgrass. Agronomy Journal. 75: 927-930.

14.Egley, G.H., 1993. Water-impermeable seed covering as barriers to germination. In: Taylor son R.B.(Ed), Recent Advance in the Development and Germination of Seed. Plenum Press. NewYork, NY, Pp: 207-222.

15.Esechie, H., 1994. Interaction of salinity and temperature on the germination of sorghum. Journal of Agronomy and Crop Science. 172:194-199.

16.Fivaz, A.E., 1931. Longeviety and germination of seeds of Ribes, particularly *R.rotundifolium*, under Laboratory and natural conditions, USDA Technical Bulletin No, 261.40p.

17.Gilman, E.F., and Watson, D.G., 1993. *Cassia fistula*: Golden-Shower. A series of the environmaental horticulture development, Florida cooperative service, institute of food and agriculture science, University of Florida. Fact sheet st-127.

18.Gilman, E.F., and Watson, D.G., 1993. *Delonix regia*: Royal Poinciana. A series of the environmaental horticulture development, Florida cooperative service, institute of food and agriculture science, University of Florida. Fact Sheet St-127.

www.SID.ir

Archive of SID

19.Hartmann, H.T., and Kester, D.E., 1983. Plant propagation: principles and practice. NewJersey: Prentice Hall.
20.Herron, H., and Clemens, J., 2001. Seed dormancy and germination in *Melicytus ramiflorus* (violaceae). NewZealand Journal of Botany. 39: 245 – 249.
21.Karaboon, S., Ripona, S., Thanapornpoonpoong, S., Pawelzik, E., and Vearasilp, S., 2005. Breaking dormanvy and optimum storage temperature of Golden Shower (*Cassia fistula*) seeds. Conference on International Agriculture Research for Development.
22.Khalighi, A., 2001. Ornamental trees and shrubs of Iran: planting, management and propagation. Tehran Univ., Press, 179p.
23.Khosh-Khui, M., 1987. Propagation methods of ornamental plants. Shiraz Univ. Press. Sixth Edition. 845p.
24.Khosh-Khui, M., 1989. Plant propagation: Principle and practices (translated in Persian). Shiraz Univ. Press, 983p.
25.Kobmoo, B., Chichansumat, O., and Pukitayacamee, P., 1990. A preliminary study on pretreatment of seed of Leguminose species. The Embryo. 3:6-10.
26.Lafond, G.P., and Baker, R.J., 1986. Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivar. Crop Science. 26: 563 – 567.
27.Leopold, A.C., and Kreidemann, P.E., 1975. Plant growth and development. MC Graw Hill Lnd, New York, Pp: 223-247.
28.Levitt, J., 1974. Introduction to plant physiology. CV Mosby Company USA, Pp. 277-288.
29.Maguirw, I.D., 1962. Speed of germination–aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. 2:176-177.
30.Millat-E-Mustafa, M., 1989. Effect of hot water treatment on the germination of seed of *Albizzia lebbbeke* and *Delonix regia*. Bano-Biggyan-Patrika. 18(1/2): 63-64.
31.Miller, T.R., and Chapman, S.R., 1978. Germination responses of Three forage grasses to different concentration of six salts. Journal of Range Management. 31(2): 123-124.
32.Nalavadi, U.G., Bhandary, K.R., and Chandrashekar, T., 1977. Germination of *Cassia fistula* (Linn) seed could be improved by treatment with sulphuric acid for 20 minutes. Current Research. Hort. Abstract.3: 42-43.
33.Nikoleve, M.G., 1977. Factors controlling seed dormancy pattern. North Holland Publishing Co, Amsterdam, Pp. 51-74.
34.Pfister, RD., 1974. Ribes L. Currant, gooseberry. In: Schopmeyer CS, Coordinator. Seeds of woody plants in the United States, Washington (DC): USDA Forest Service. Agriculture Handbook No. 450. Pp: 720-727.
35.Pukittayacamee, P. 1991. Seed pretreatment. Proceeding of the training course on planting stock production technology. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Center Project, Muak-lek, Saraburi, Thailand.
36.Rolston, M.P., 1978. Water impermeable seed dormancy. Bot. Rev. 44: 365-960.
37.Rosner, L.S., and Harrington, J.T., 2003. Optimizing acid scarification and stratification combination for Russet Buffaloberry seeds. Native Plants Journal. 82-86.
38.Sabongari, S., 2001. Effect of soaking duration on germination and seedling establishment of selected varieties of tomato (*Lycopersicum esculentum*). M.Sc. Thesis, Department of Biological Science. Usmunu Danfodiyo University, Sokoto, Nigeria.
39.Voiget, P.W., and Tischler, C.R., 1997. Effect of seed treatment on germination and emergence of three warm-Season grass. Journal of Range management. 50(2): 170 – 174.
40.Vozzo, J.A., 1989. Delonix regia. Bano- Biggyan-Patrika 18 (1/2): 63- 64.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(1), Apr -May 2007
Special issue
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Effects of acid and hot water scarification treatments on germination parameters of *Delonix regia* and *Cassia fistula*

M. Nejadsahebi, E. Khaleghiand N. Moallemi
Postgraduate Student, Instractor and Assistant Prof. of Horticulture Dept., College of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Iran

Abstract

Delonix regia and *Cassia fistula* are ornamental trees with beautiful shape, showy flowers, high shading, and tolerant to high temperature, making them suitable alternatives for landscape design in warm - arid regions. *Delonix regia* and *Cassia fistula* are commonly propagated by seed. However, seed physical dormancy causes delay in seed germination. Study was carried out to investigate the effects of different scarification treatments on the germination parameters of *Delonix regia* and *Cassia fistula*. A completely randomized design with five replications was used. Results of the *Delonix regia* revealed that highest germination percentage and germination rate and lowest time to reach 50% germinations were obtained from seeds treated with 95% concentrated sulphuric acid for 3 hours followed by soaking in boiling water at 90 °c for 10 seconds. Also, results of the *Cassia fistula* indicated germination percentage, germination rate and time to reach %50 germinations of seeds treated with concentrated sulphuric acid for 30 minutes were significantly different ($p<0.05$) compared to seeds treated by boiling water at 95 °c for 6 minutes, however, treatments of concentrated sulphuric acid for 30 minutes and concentrated sulphuric acid for 20 minutes were not significantly different ($p<0.05$).

Keywords: *Cassia fistula; Delonix regia*; scarification; sulphuric acid; hot water

www.SID.ir