

بررسی اثر اسید سولفوریک بر شکستن خواب و جوانه زنی بذرهای شب خسب (*Ceratonia siliqua* L.) و خرنوب (*Albizia julibrissin* Durazz.)

محسن نصیری^۱ - حمیدرضا عیسوند^۲

چکیده

به منظور بررسی اثر اسید سولفوریک در برطرف نمودن خواب و تحریک جوانه زنی بذرهای دوگونه درختی از خانواده نخودیان، شب خسب (*Albizia julibrissin* Durazz.) و خرنوب (*Ceratonia siliqua* L.) دو آزمایش جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و پنج تیمار در دستگاه ژرمیناتور انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل صفر، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ درصد اسید سولفوریک بودند. در آزمایش انجام شده با بذرهای شب خسب، با افزایش میزان اسید سولفوریک درصد و سرعت جوانه زنی افزایش یافت و بیشترین درصد جوانه زنی در اثر کاربرد اسید سولفوریک با غلظت ۵۰٪ مشاهده شد. در آزمایش انجام شده با بذرهای خرنوب، با افزایش غلظت اسید سولفوریک، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش یافت به طوری که بیشترین درصد جوانه زنی در تیمار شاهد (عدم کاربرد اسید سولفوریک) و کمترین آن در تیمار ۵۰٪ اسید سولفوریک به دست آمد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که اسید سولفوریک اثر متفاوتی در شکستن خواب بذر گونه‌های مختلف دارد و در مورد بعضی از گونه‌ها (مانند شب خسب) می‌تواند جانشین مناسبی برای سایر عوامل خراش دهنده باشد.

کلمات کلیدی: جوانه زنی، خراش دهی شیمیایی، خواب بذر، *Albizia*

Ceratonia siliqua L.، *julibrissin* Durazz.

۱- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶ - ۱۳۱۸۵

۲- دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه تهران و کارشناس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع

مقدمه

سختی پوشش بذر بسیاری از گونه‌های خانواده نخودیان (*Fabaceae*) باعث می‌شود که جوانه زنی بذر آنها با مشکل مواجه شود (Dais, ۱۹۷۰). جهت رفع این مقاومت، روشهای مختلفی اعمال می‌شود. بذره‌های گونه‌های شب‌خسب و خرنوب نیز به سبب مقاومت مکانیکی پوسته بذر، به سختی جوانه می‌زنند. در بررسی حاضر پس از معرفی اجمالی آنها، نتایج حاصل از اعمال تیمار اسید سولفوریک ارائه می‌گردد.

شب‌خسب با نام علمی *Albizia julibrissin* Durazz و نامهای انگلیسی Silk tree و Mimosa دارای نامهای محلی متعددی از جمله شاقوز، هزار ولگ، بیولی، شوفس، کشکر، شب‌خوس‌دار و گل ابریشم در مناطق مختلف رویشگاهی آن در ایران می‌باشد. اسم ترکی آن کورلک، و به عربی شجره الحریر نامیده می‌شود (ثابتی، ۱۳۴۴، زرگر، ۱۳۶۰، ضعیفی، ۱۳۷۵ و قهرمان، ۱۳۷۲). این گیاه یکی از ۱۰۰ گونه جنس *Albizia* متعلق به خانواده *Mimosaceae* می‌باشد که همگی بومی مناطق گرم آسیا، آفریقا و استرالیا می‌باشند و منشاء اولیه آن چین است. این گیاه برگ ریز زیبا از قرن ۱۸ میلادی به جنوب امریکا و اروپا وارد شده و به عنوان گیاهی زینتی در باغها، خیابانها، آزاد راهها و فضای سبز شهری کاشته می‌شود (ثابتی، ۱۳۴۴، حجازی، ۱۳۷۲، ضعیفی، ۱۳۷۵ و منابع اینترنتی ۸، ۱۰، ۱۷).

محل رویش آن در ایران بیشتر در نواحی شمالی و مرکزی می‌باشد (ثابتی، ۱۳۴۴، زرگر، ۱۳۶۰، ضعیفی، ۱۳۷۵ و قهرمان، ۱۳۷۲). پایین‌ترین حد رویشگاهی آن در شمال ایران ارتفاع ۲۰ متر در نوشهر و بندر انزلی (ثابتی، ۱۳۴۴ و شیردلپور، ۱۳۷۵) و حد اعلائی ارتفاع رویش آن ۶۲۰ متر در هشتپر (روشن، ۱۳۷۵) گزارش شده است. شب‌خسب گیاهی است مقاوم به شوری و قلیا پسند که در سواحل اقیانوسها و نواحی جزر و مدی قابلیت استقرار و رشد دارد (منابع اینترنتی ۸، ۹ و ۱۰). ارتفاع این

درخت ۸-۱۲ متر گزارش شده است و دارای برگهای دو شانهای مرکب شامل ۱۴-۴ شانیه است. هر شانیه دارای ۱۰-۳۰ جفت برگچه مستطیلی نوک تیز مژه‌دار به ابعاد ۸-۳ و ۱۸-۱۰ میلی‌متر می‌باشد. در قاعده برگها یک غده وجود دارد و دارای گوشواره‌های زود افت است. گلها به رنگ سفید یا صورتی روی گل‌آذین منفرد یا گروهی قرار دارند و در تیرماه شکفته می‌شوند (ضعیفی، ۱۳۷۵، ۹، منابع اینترنتی، ۹، و ۱۰). بذرها تخم مرغی شکل، قهوه‌ای روشن با ناف سفید رنگ به ابعاد ۴-۳ میلی‌متر است. روی هر سطح یک علامت تیره رنگ نعلی شکل دیده می‌شود. نیام به طول ۱۸-۷ سانتیمتر به رنگ قهوه‌ای مایل به زرد و حاوی ۱۵-۷ دانه است (حجازی، ۱۳۷۰ و ضعفی، ۱۳۷۵). روش تکثیر آن از طریق قلمه ریشه و بذر است و به واسطه سختی پوشش بذر نیاز به تیمارهای اختصاصی با اسید سولفوریک، آب داغ و یا خراش دهی مکانیکی با سوهان دارد (منابع اینترنتی، ۷، ۸، ۹ و ۱۰).

خرنوب با نام علمی *Ceratonia siliqua* L. از خانواده *Caesalpinaceae* تنها عضو جنس *Ceratonia* است که دارای نامهای عمومی انگلیسی متفاوتی نظیر *Locut tree*، *Carob tree*، *Bean tree* و *St. Jon's bread* می‌باشد (ثابتی، ۱۳۴۴، زرگری، ۱۳۶۰ و Miller ۱۹۹۷). این درخت زیبا و همیشه سبز که از شرق مدیترانه منشاء گرفته و توسط هیاتهای مذهبی اسپانیایی به مکزیک و جنوب کالیفرنیا معرفی شده است، تاریخچه‌ای طولانی از نظر مصرف توسط انسان دارد (زرگری، ۱۳۶۰ و Dais ۱۹۷۰). وجه تسمیه نام علمی آن شباهت میوه به شاخ و نامهای انگلیسی به سبب مصرف توسط مصریان و یونانیان باستان است که در طبخ غذا از آن استفاده می‌کردند (ثابتی، ۱۳۴۴ و منابع اینترنتی). این درخت که ارتفاع آن به ۱۵ متر هم می‌رسد، گیاهی است کم توقع و مقاوم به خشکی که در خاکهای رسی - شنی و مناطق صخره‌ای رشد کرده، $PH= 6-8/5$ را به خوبی تحمل می‌کند و پس از استقرار، نیاز به مراقبت و آبیاری نداشته و عاری از آفت و بیماری است و به سبب توان تثبیت ازت عاملی برای اصلاح و

بهبود خاکهای ضعیف به شمار می‌رود (ثابتی، ۱۳۴۴ و زرگری، ۱۳۶۰). برگهای همیشه سبز آن دارای ۳-۵ جفت برگچه چرمی پهن است که در قسمت بالا به رنگ سبز تیره براق و در پایین کمرنگ می‌باشند. گلها تک جنس یا هرمافرودیت و بدون جام است که به صورت گل آذین مجتمع (تا ۵۰ گل) دیده می‌شوند (زرگری، ۱۳۶۰، قهرمان، ۱۳۷۲ و منابع اینترنتی). میوه نیام ناشکوف، طویل، چرمی و براق است که تا ۳۰ سانتیمتر رشد می‌کند و حاوی ۱۶-۱۲ دانه است. همه قسمتهای میوه آن ارزش غذایی داشته و قابل مصرف برای انسان و دام است (ثابتی، ۱۳۴۴، زرگری، ۱۳۵۶ و Dais ۱۹۷۰). ترکیبهای میوه شامل حدود ۵۰٪ هیدرات کربن (۳۳٪ ساکارز، ۱۷٪ گلوکز)، تانن، موم، موادپکتیکی، مقدار قابل توجهی پروتئین، ویتامینهای A، گروه B، C، D و املاح فراوان است. بودر میوه خرنوب جانشین بسیار مناسبی برای کوکا است که در مواردی بر آن برتری دارد، زیرا عاری از مواد آلرژی زا است و به سبب عدم وجود کافئین و تئوبرومین اعتیاد آور نیست. از طرفی دارای چربی کمتر و قند بیشتری نسبت به کوکا است. (کوکا دارای ۲۳٪ چربی و ۵٪ قند است، ولی این نسبت در خرنوب به ترتیب ۷٪ و ۴۸-۴۲٪ است) به همین سبب در شیرینی سازی و تهیه نوشابه کاربرد فراوان دارد و به عنوان تثبیت کننده، امولسیون کننده و تغلیظ کننده با جلوگیری از کریستاله شدن به کار می‌رود (منبع اینترنتی ۱۱ و Dais ۱۹۷۰).

به سبب وجود برگهای چرمی ضخیم و مقاومت شدید به خشکی برای جلوگیری از فرسایش خاک در مناطق خشک قابل استفاده است (Dais ۱۹۷۰). بذره‌های سخت آن پس از رسیدن داخل نیام باقی مانده و با تکان دادن صدای خاصی تولید می‌کنند. این بذرها به راحتی جوانه نمی‌زنند و برای جوانه زنی آنها تیمارهایی از قبیل حذف یا بریدگی پوشش بذر، پیش تیمار کوتاه سرما دهی، خراش دهی با شن زاویه دار و سوهان توصیه شده است (منابع اینترنتی ۱۰، ۱۱ و ۱۴).

به منظور شکستن خواب بذرهای گونه‌های درختی و درختچه‌ای و تحریک جوانه زنی آنها با توجه به شرایط رویشگاهی و نیازهای اکولوژیکی، تیمارهای مختلفی از جمله سرما دهی^۱ در دماهای مختلف با دوره‌های متفاوت، خراش دهی^۲ با عوامل مکانیکی (سوهان و سنباده) و یا به روش شیمیایی (استفاده از اسید سولفوریک)، قرار دادن بذر در آب داغ، اعمال تیمارهای نور- تاریکی و بالاخره استفاده از مواد شیمیایی نظیر نترات پتاسیم و اسید جیبرلیک در محیط جوانه زنی مورد استفاده قرار گرفتند. در نتیجه کاربرد تیمارهای مختلف غلظت اسید سولفوریک جهت شکستن خواب بذرهای گونه‌های شب خسب (*Albizia julibrissin Durazz.*) و خرنوب (*Ceratonia siliqua L.*) نتایج جالب توجه و متفاوتی حاصل شد که در مقاله حاضر ارائه می‌گردد.

مواد و روشها

این تحقیق نتیجه دو آزمایش جداگانه می‌باشد که هر کدام با سه تکرار و پنج تیمار (غلظتهای ۰، ۶/۲۵، ۱۲/۵، ۲۵ و ۵۰ درصد اسید سولفوریک) در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شدند. در هر تکرار ۱۰۰ عدد بذر به طور تصادفی از توده بذر بصورت ۲۰ تایی در پنج پتری دیش (قطر ۱۰cm) کشت گردید. قبل از شروع و کشت بذر در پتری دیش، برای ضد عفونی نمودن بذرهای، آنها را در الکل اتیلیک ۷۰٪ به مدت پنج ثانیه غوطه ور نموده و پس از شستشو با آب مقطر به مدت ۲۰ دقیقه در محلول ۲۰٪ حجمی ضد عفونی کننده تجارتي (حاوی ۵/۵٪ کلر فعال) قرار گرفتند. بعد از این مرحله تیمارهای اسید بر آنها اعمال شد (بذر ها به مدت ۳۰ دقیقه در محلول اسید قرار گرفتند) بعد از آن، بذر ها سه مرتبه با آب مقطر شسته شده و بر روی دولایه کاغذ

^۱ Stratification

^۲ Scarification

صافی (T.P)^۱ واتمن در داخل پتری دیش قرار گرفتند. به هر پتری مقدار کافی آب مقطر اضافه شده و در دستگاه ژرمیناتور با دوره نوری ۱۴ ساعت نور و ۱۰ ساعت تاریکی، دمای دوره روشنایی ۲۵ °C و دوره تاریکی ۱۵ °C، رطوبت نسبی ۷۰٪ و شدت نور ۴۰۰۰ لوکس که با دو نوع لامپ فلورسنت و تنگستن تامین می‌شد قرار گرفتند. پتریدیشه‌های حاوی بذر به طور روزانه سرکشی و ضمن تامین رطوبت آنها در حد مطلوب (به گونه‌ای که هیچ لایه‌ای از آب در اطراف بذر تجمع پیدا نکند) تغییرات جوانه زنی آنها ثبت می‌شد. بذرهای جوانه زده از هر تکرار به منظور استقرار و ادامه رشد به طور جداگانه به گلدانهای حاوی نسبت حجمی مساوی از پیت، پرلیت و ورمیکولیت (۱:۱:۱) منتقل شدند و گلدانها در شرایط محیط آزمایشگاه قرار گرفتند. سرعت جوانه زنی به روش Maguire (سرمدنیا، ۱۳۷۵) به طریق زیر محاسبه گردید:

$$\frac{\text{تعداد گناهجه‌های طبیعی در روز آخر شمارش}}{\text{تعداد روزها تا شمارش آخر}} \div \frac{\text{تعداد گناهجه‌های طبیعی در اولین روز شمارش}}{\text{تعداد روز تا اولین شمارش}} = \text{سرعت جوانه زنی}$$

داده‌های مربوط به درصد جوانه زنی از طریق زاویه‌ای (Arc-sin) تبدیل شده و از داده‌های تبدیل شده در تجزیه واریانس استفاده شد.

نتایج

آزمایش اول: شب خسب

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های تبدیل یافته درصد جوانه زنی و همچنین سرعت جوانه زنی بذر شب خسب در جدول شماره ۱ آمده است. با توجه به این جدول ملاحظه می‌شود که اثر اعمال این تیمار برای هر دو صفت در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است. در واقع خراش دهی شیمیایی جهت شکستن خواب بذر این گیاه

^۱ Top of paper

که به طور عمده ناشی از سختی پوسته و عدم نفوذ آب است، مفید می‌باشد. مقایسه میانگین‌های بیه دست آمده در مورد بذر شب خسب با استفاده از آزمون دانکن (در سطح ۰/۵) انجام گرفت و نتایج آن در جدول شماره ۲ آمده است. با مراجعه به این جدول مشاهده می‌شود که بین تیمارهای آب مقطر، ۶/۲۵، ۱۲/۵ و ۲۵ درصد اسید سولفوریک استفاده شده برای خراش دهی شیمیایی، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و همگی آنها در یک دسته (b) قرار می‌گیرند اما تیمار ۵۰ درصد اسید سولفوریک با سایر تیمارها تفاوت معنی‌دار داشته (دسته a) و سبب افزایش درصد و سرعت جوانه زنی شده است. کمترین درصد و سرعت جوانه زنی به تیمار ۱۲/۵ درصد اسید سولفوریک و بیشترین آن مربوط به تیمار ۵۰ درصد اسید سولفوریک مربوط می‌باشد. استفاده از تیمارهای بیش از ۵۰ درصد اسید (به مدت ۳۰ دقیقه) در آزمایشهای مقدماتی سبب آسیب رساندن به جنین و ظهور گیاهچه‌های غیر طبیعی گردید. بدین منظور در این آزمایش بیشترین مقدار اسید سولفوریک ۵۰ درصد در نظر گرفته شد.

جدول شماره ۱: تجزیه واریانس درصد و سرعت جوانه زنی بذرهای شب خسب

تحت تاثیر اسید سولفوریک.

منابع تغییر	Df	درصد جوانه زنی		سرعت جوانه زنی	
		MS	F	MS	F
تیمار	۴	۱۵۴۴/۱۷	۱۴/۹۴**	۰/۲۱۹	۶/۳۱۳**
اشتباه	۱۰	۱۰۳/۳۳		۰/۰۳۵	

** معنی‌دار در سطح یک درصد

آزمایش دوم: خرنوب

در مورد بذرهای خرنوب نتایج بدست آمده نسبت به نتایج آزمایش مشابه برای بذرهای شب خسب کاملاً متفاوت می‌باشد. در مورد بذر این گونه، اعمال خراش‌دهی شیمیایی سبب افت شدید سرعت و درصد جوانه زنی گردید. اثر منفی تیمار خراش‌دهی شیمیایی با اسید سولفوریک بر درصد و سرعت جوانه زنی بذر خرنوب در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول شماره ۳). با افزایش غلظت اسید، درصد و سرعت جوانه زنی کاهش معنی‌داری پیدا کرده است، به گونه‌ای که در بالاترین غلظت بکار رفته (۵۰٪) تقریباً درصد جوانه زنی به صفر رسیده است. با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪، از نظر درصد جوانه زنی، تیمارهای صفر، ۶/۲۵، ۱۲/۵ و ۲۵ درصد اسید سولفوریک در یک دسته (a)، و تیمار ۵۰٪ در دسته دیگری (b) قرار داده شده‌اند (جدول شماره ۴). مقایسه میانگین‌های سرعت جوانه زنی به روش دانکن (۵٪) در جدول ۴ آمده است. بیشترین سرعت جوانه زنی مربوط به تیمار شاهد (دسته a) و کمترین آن در تیمار ۵۰٪ اسید سولفوریک (دسته c) می‌باشد. اثر تیمارهای مختلف خراش‌دهی با اسید سولفوریک بر درصد و سرعت جوانه زنی این دو بذر به طور مقایسه‌ای در نمودارهای شماره ۱ و ۲ آمده است.

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین‌های درصد و سرعت جوانه زنی بذرهای شب خسب*

تیمار اسید سولفوریک (٪)	میانگین سرعت جوانه زنی**	میانگین ٪ جوانه زنی**
.	۰/۸۵b	۳۰.b
۶/۲۵	۰/۸۵۶b	۳۱/۶۷b
۱۲/۵	۰/۷۹۸b	۲۰.b
۲۵	۱/۱۰۲b	۲۵b
۵۰	۱/۴۴۵a	۷۸a

* مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ انجام شده است..

** میانگین تیمارهای حروف غیر مشابه در سطح احتمال ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار دارند.

جدول شماره ۳: تجزیه واریانس درصد و سرعت جوانه زنی بذره‌های خرنوب.

منابع تغییر	DF	درصد جوانه زنی		سرعت جوانه زنی	
		MS	F	MS	F
تیمار	۴	۴۶۱/۷۸	۹/۶۱**	۰/۱۷	۶/۲۵**
اشتباه	۱۰	۴۸/۰۸		۰/۰۲	

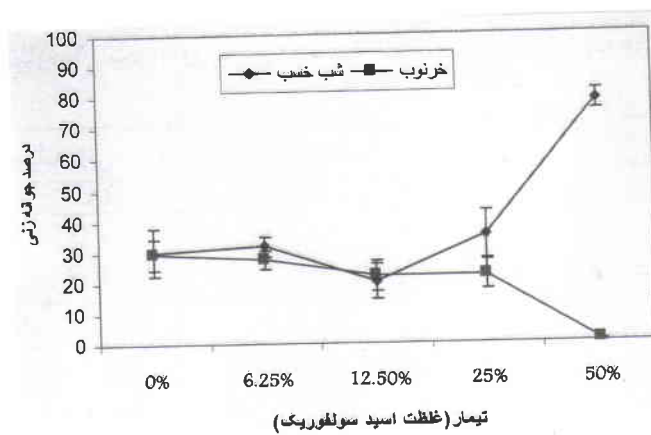
** معنی دار در سطح یک درصد

جدول شماره ۴: مقایسه میانگین‌های درصد و سرعت جوانه زنی بذره‌های خرنوب*

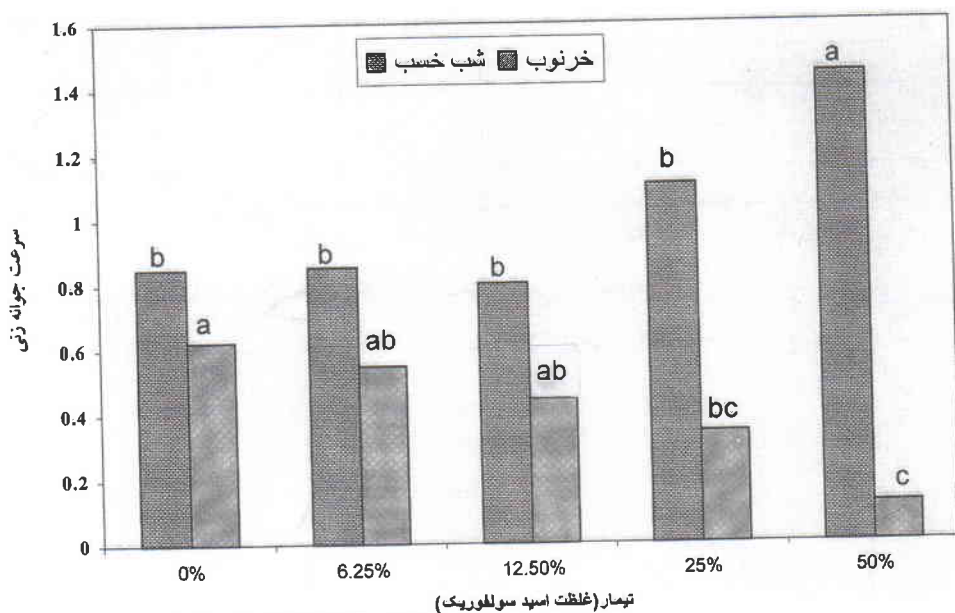
تیماراسید سولفوریک (درصد)	میانگین درصد جوانه زنی**	دسته	میانگین سرعت جوانه زنی**	دسته
۰	۳۲/۷۶۴	a	۰/۶۲۸	a
۶/۲۵	۲۷/۵۲۱	a	۰/۵۴۵	ab
۱۲/۵	۲۱/۹۰۳	a	۰/۴۴۲	ab
۲۵	۲۲/۰۱۸	a	۰/۳۴۲	bc
۵۰	۰/۱۹۱	b	۰/۱۲۰	c

مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۰/۵ انجام شد. میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.

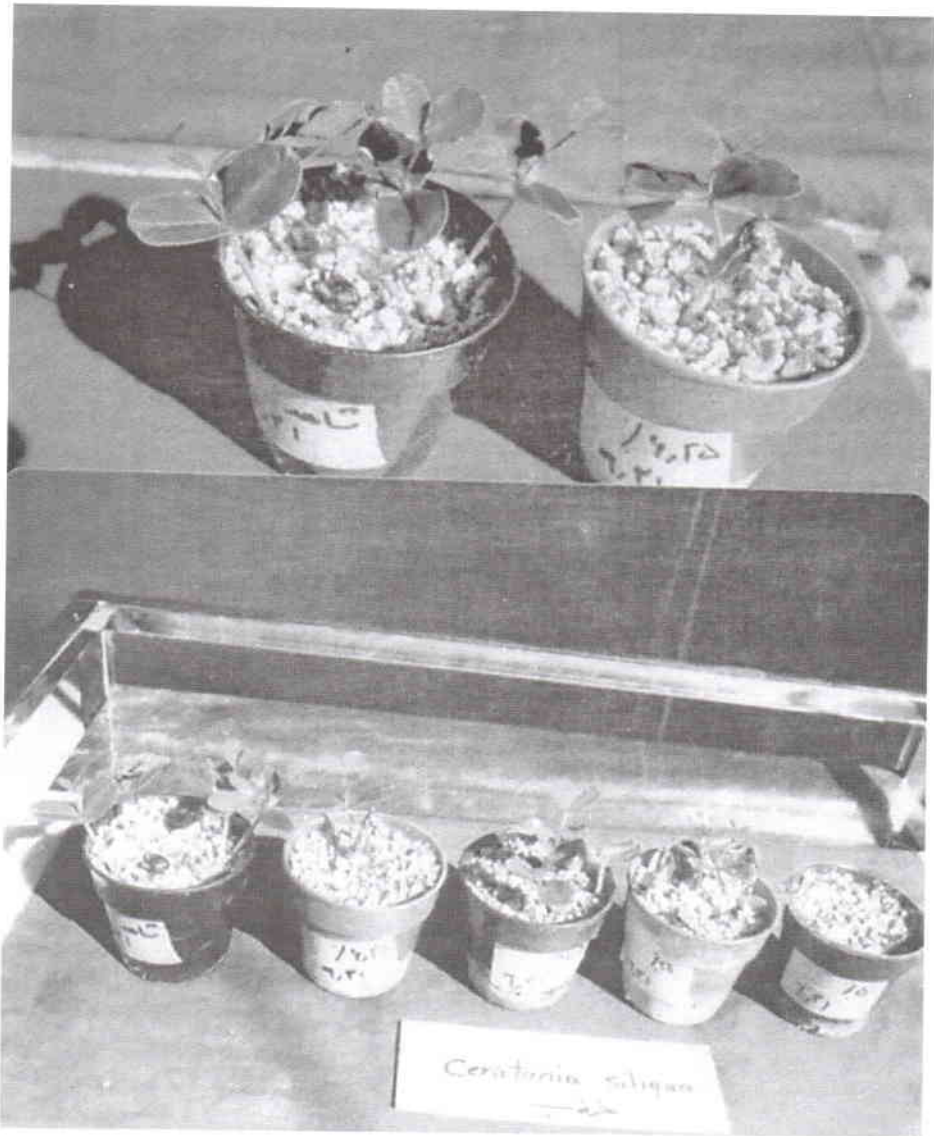
** میانگین تیمارهای حروف غیر مشابه در سطح احتمال ۰/۵ آزمون دانکن اختلاف معنی دار دارند.



نمودار شماره ۱: خراش دهی با اسید سولفوریک بر جوانه زنی بذرهای شب خسب و خرنوب.



نمودار شماره ۲: اثر تیمارهای مختلف خراش دهی با اسید سولفوریک بر سرعت جوانه زنی بذرهای شب خسب و خرنوب. حروف بالای ستونها مربوط به مقایسه میانگینها با آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشد. (مقایسه ها برای هر گونه به طور جداگانه انجام شده است).



شکل شماره ۱: دانه رسته‌های مستقر شده حاصل از انتقال بذرهای جوانه زده خرنوب.



شکل شماره ۲- شکستن خواب و جوانه زنی بذر شب خسب در اثر کاربرد غلظت‌های مختلف اسید سولفوریک



شکل شماره ۳: دانه رسته‌های حاصل از انتقال بذرهای جوانه زده شب‌خسب با اعمال تیمارهای غلظت اسید سولفوریک

بحث و نتیجه گیری

با مراجعه به جداول و نمودارهای بدست آمده نتیجه گیری می شود که برای برطرف نمودن خواب بذر شب خسب (به سبب سختی پوشش)، اعمال تیمار خراش دهی شیمیایی مناسب و سودمند بوده است، اما در مورد بذر خرنوب چنین تیماری به رغم کاهش ممانعت فیزیکی پوششی، مضر بوده و توصیه نمی شود. احتمالاً این پاسخ منفی بذر خرنوب به تیمار خراش دهی با اسید سولفوریک به سبب حساسیت جنین و آسیب دیدگی آن می باشد. ولی از آنجا که در اکثر منابع به ویژه منابع اینترنتی خواب بذر بواسطه سختی پوشش را برای این گونه اظهار و کاربرد تیمارهای کاهش مقاومت مکانیکی را توصیه کرده اند، احتمال می رود یکی از عوامل مهم بازدارندگی، وجود نیام و احتمالاً مواد بازدارنده موجود در آن باشد (مانند خردل). با توجه به اینکه بعضی از بازدارنده های حاضر در پوشش بذر و نیز نفوذ ناپذیری پوشش به واسطه پیش تیمارهای الکل اتیلیک و هیپوکلریت سدیم از بین خواهند رفت (زیرا در جدول عوامل شیمیایی برطرف کننده خواب، این دو عامل نیز فهرست شده اند) احتمال می رود این عوامل باعث شکستن خواب بذر خرنوب شده باشند. از آنجا که منابع مرتبط با شکستن خواب بذر شب خسب به اتفاق تیمارهای خراش مکانیکی با سوهان و سنباده، شکستن پوشش بذر یا حذف آن و تیمار آب داغ (منابع اینترنتی ۱۴، ۱۵، ۱۱، ۱۰ و Tigabu، ۲۰۰۱) را به عنوان عوامل فائق آمدن بر مقاومت بذر این گونه ذکر کرده اند، با استفاده از داده های حاصل از این بررسی چنین نتیجه گیری می شود که تیمار با اسید سولفوریک می تواند جانشین مناسبی برای همه تیمارهای فوق باشد.

تقدیر و تشکر

در این بررسی از راهنمایی بی دریغ استادان محترم آقایان: دکتر مداح عارفی، دکتر علی اشرف جعفری، دکتر حسام زاده و سرکار خانم مهندس آقایگی بهره مند شدیم. سرکار خانم بهرامی و آقای محمود نادری در قسمت کارهای گلخانه ای صادقانه همکاری داشتند. از همه این عزیزان و سایر همکارانی که در این پژوهش مساعدت نموده و نامشان ذکر نگردیده است صمیمانه تشکر و قدر دانی می شود.

منابع

- ثابتی، حبیب الله، ۱۳۴۴. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۸۱-۸۰.
- حجازی، اسدالله، ۱۳۷۲. کلید بذر شناسی، مؤسسه انتشارات جهاد دانشگاهی (ماجد)، ص ۷۹۹.
- زرگری، علی، ۱۳۶۰. گیاهان دارویی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۵۱۹-۵۱۷.
- سرمدنیا، غلامحسین، ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۱۱۲۸.
- ضیعی، محمود، ۱۳۷۵. فلور ایران شماره ۱۸، تیره گل ابریشم، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص ۳۰.
- قهرمان، احمد، ۱۳۷۲. کروموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی)، مرکز نشر دانشگاهی، صفحات ۴۱۶ و ۵۱۸.

Albizia (silk trees). <http://www.arborquest.com/gnsdetial.cfm.y=Albizia>

Albizia julibrissin, *Mimosa*, http://www.arborquest.cos.ncsv.edu/depts/hort/consumer/fact_sheets/maritime/Albiz_ju.htm.

Albizia julibrissin. <http://www.Streetsid.com/plants/floridata/ref/a/albizia.htm>.

Carob, Ceratonia siliqua. From <http://www.anu.edu.au/forestry/wood/nwpcf/carob/carob>.

Ceratonia siliqua L. <http://tncweeds.Undavis.Edu/alert/alertcera.html>.

Dais. Sc, P.H. 1970. Flora of turkey and the east aegean islands. Edinburgh university press.

Ellis, R.H., Hony, T.D. and Roberts, E.H. 1985. Hand book of seed technology for gene banks. V.2.P. 475. Rome. International board for plant genetic resources.

- Miller, A. 1997. Front range seed analysts seed forum. Vol. 11. N. 3. From [http://www.frnsa.org/1997 sf 11/11-3. Ceratoniasiliqua L.html](http://www.frnsa.org/1997%20sf%2011/11-3.CeratoniasiliquaL.html).
- Mimosa /silk tree – Albizia sp. <http://www.bonsai-bci.com/species/albizia.html>.
- Silk tree, Mimosa. Albizia julibrissin. [http://www.greendealer-exotic-seeds.com/seeds/silk tree.html](http://www.greendealer-exotic-seeds.com/seeds/silk%20tree.html).
- Tigabu, M., Oden, P.C. 2001. Effect of scarification, gibberellic acid and temperature on seed germination of tow multipurpose Albizia species from Ethiopia. Seed Science and Technology, V.29, N.1, PP,11-21.

Effects of sulfuric acid on seed dormancy breaking and germination of carob tree and silk tree.

Nasiri,¹ M. , H.R. Isvand²

Abstract

In order to study the effect of sulfuric acid concentration on dormancy breaking of silk tree (*Albizia julibrissin* L.) and Carob tree (*Ceratonia siliqua* L.), two separate experiments were conducted under laboratory conditions. Each of experiments had 5 treatments of sulfuric acid concentrations (0 , 6.25 , 12.5 , 25 and 50 percent). The experiments were completely randomised design with 3 replications.

In the first experiment (Silk tree), the result showed that as the rate of sulfuric acid increased, the germination percent and germination speed were increased. The highest and lowest values were obtain in 50% and 0% sulfuric acid treatment respectively. But, there were no significant differences between 6.25 , 12.5 and 25 percent of sulfuric acid .

In the second experiment (Carob tree) contrast result were obtained. Increasing of acid concentration were led to a decrease in germination percent and speed of germination, however there were no significant differences between the treatments.

Key word: Germination, Sulfuric acid, Dormancy, Carob tree, and silk tree.

1 – Research Institute of Forests and Rangelands, P.O.Box: 13185-116

2 – MSc student, Tehran University,

