

تأثیر تیمارهای شیمیایی و فیزیکی روی جوانه‌زنی بذرهای گونه دغدغک (*Colutea persica* Boiss.)

طیبه طالبی*^۱، محمدحسین ایران‌نژاد پاریزی^۲، اصغر مصلح آرائی^۲ و انوشیروان شیروانی^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی و کوبرشناسی دانشگاه یزد

^۲استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی و کوبرشناسی دانشگاه یزد

^۳استادیار گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۱۸، تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۳۰)

چکیده

این تحقیق برای تعیین بهترین تیمار، به‌منظور غلبه بر مشکلات نهفتگی بذرهای *Colutea persica* و همچنین پیدا کردن بهترین تیمار برای جوانه‌زنی در بذرهای این گونه انجام گرفت. تیمارهای به‌کاررفته در این پژوهش شامل قرار گرفتن بذر در اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) به مدت نیم ساعت، خراش‌دهی سطحی از طریق ساییدن، سرمادهی به مدت ۲ هفته، سرمادهی به مدت ۴ هفته، استفاده از اسید جیبرلیک و سرمادهی به مدت ۲ هفته به‌صورت همزمان و در نهایت استفاده از آب مقطر به‌عنوان شاهد بود. آزمایش به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با ۵ تکرار ده تایی در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت که در آن تیمارهای ذکرشده به‌عنوان عامل، بررسی شدند. تعداد بذور جوانه‌زده در تیمارهای مختلف بررسی شد. داده‌های به‌دست‌آمده به‌وسیله آزمون دانکن (در سطح احتمال ۵ درصد) تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی (Gp) و سرعت جوانه‌زنی (Gr) در بذوری مشاهده شد که تحت تیمار خراش‌دهی قرار داشتند؛ درصد جوانه‌زنی در آنها ۸۸ درصد و سرعت جوانه‌زنی نیز ۸ درصد بود که در روز اول به‌دست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد که عدم جوانه‌زنی این گونه به‌دلیل نفوذناپذیری پوسته بذر است و خواب درونی جنین در این گونه مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: دغدغک (*Colutea persica* Boiss.)، جوانه‌زنی، بذر، استراتیغیکاسیون، خراش‌دهی.

مقدمه و هدف

فعالیت انسان عامل برخی از مشکلات محیط زیست و به‌ویژه خروج خاک از اکوسیستم طبیعی و کشاورزی است و زادآوری مناطق آسیب‌دیده نیازمند احیای دوباره پوشش گیاهی با گیاهانی است که قادر به رشد و گسترش در خاک‌های حاصلخیزی کم هستند یا حتی کیفیت خاک را افزایش می‌دهند، است (Olmea et al., 2007). بنابراین پوشش گیاهی یکی از عوامل مهم در پیشگیری و حفاظت از فرسایش خاک است. در واقع پوشش گیاهی با نفوذ بیشتر بارندگی در خاک، موجب کاهش فرسایش در سطح خاک می‌شود. علاوه بر این، پوشش گیاهی از طریق سیستم ریشه‌ای به توسعه بهتر ساختار خاک و پایداری آن کمک می‌کند (Pritchett & Fisher, 1987). جنس *Colutea* که شامل ۲۶ گونه از درختچه‌های خزان‌کننده و درخت‌های کوچک با پراکنشی از منطقه مدیترانه و جنوب شرقی اروپا و شمال شرقی آفریقا است، می‌تواند نقش مؤثری در جلوگیری از فرسایش خاک داشته باشد (Pijut, 2008). گونه *Colutea persica* که در فارسی دغدغک نامیده می‌شود، بیشتر در ارتفاعات متوسط جنوبی و شمالی کندوان دیده می‌شود و از سمت شمال البرز تا هزارچم و از سمت جنوب تا سیرادره، ۳۵ کیلومتری کرج پایین می‌آید. همچنین در جنوب کشور در کتل پیرزن و چهل‌چشمه بین شیراز و دشت ارزن، ۴۲ کیلومتری شرق کازرون، کوه‌های نزدیک اصطهبانات، کوه برفی، کوه دلو، در جنوب استان کرمان به طرف بافت در منطقه حفاظت‌شده خبر، کوه جبال بارز نزدیک ده بکری و کوه هزار دیده شده است (ثابتی، ۱۳۸۷؛ مظفریان، ۱۳۸۳). گونه دغدغک، گونه‌ای خشکی‌پسند است که در مناطق خشک، صخره‌ای و شیبدار دیده می‌شود و به‌عنوان گونه‌ای مهم به‌منظور پیشگیری از فرسایش مدنظر قرار می‌گیرد (Pijut, 2008). گونه‌های این جنس در دماهای معتدل در درجه اول، برای اهداف تزئینی و زیبایی کاشته می‌شوند (Rudolf, 1974; Krüsmann, 1984). این گونه‌ها همچنین به‌عنوان علوفه ارزشمند مدنظرند (Aguinagalde et al., 1990). بذرهای بسیاری از گیاهان چوبی، حتی اگر تحت تأثیر شرایط رطوبت بهینه، اکسیژن و خاک مناسب قرار گیرند، جوانه نمی‌زنند و رشد نمی‌کنند که

این مشکل نهفتگی نامیده می‌شود. علت این مسئله، پوشش غلاف نفوذناپذیر و سخت بذر، رویان نهفته یا نابالغ، فقدان آندوسپرم و پوشش بذرهای گوشتی ضخیم است. این مسئله برای گونه‌های جنس *Colutea* نیز وجود دارد و موانع متفاوتی برای جوانه‌زنی بذرهای این جنس به‌وجود آورده است که به مشکلات انتشار و پراکنش آن منجر می‌شود. در تحقیقات متعددی اثر پیش تیمارهای فیزیکی و شیمیایی بر جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی بررسی شده است. این پژوهش‌ها کمتر بر روی گونه‌های درختی و بیشتر بر روی گونه‌های علفی و بوته‌ای متمرکز بوده است. نصیری و عیسوند (۱۳۸۰) در بررسی اثر اسید سولفوریک بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذرهای شب‌خسب و خرنوب اعلام کردند که با افزایش مقدار اسید سولفوریک، درصد و سرعت جوانه‌زنی در شب‌خسب افزایش یافت و بیشترین درصد جوانه‌زنی در اثر استفاده از اسید سولفوریک با غلظت ۵۰ درصد مشاهده شد. در آزمایش انجام‌گرفته با بذرهای خرنوب، با افزایش غلظت اسید سولفوریک، درصد و سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت، به‌طوری که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد (عدم کاربرد اسید سولفوریک) و کمترین آن در تیمار ۵۰ درصد اسید سولفوریک به‌دست آمد. نصیری (۱۳۸۷) در بررسی تعیین تیمار مطلوب به‌منظور شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر کیکم نشان داد که بهترین شرایط برای جوانه‌زنی بذر این گونه در آزمایشگاه، ضدعفونی سطحی و سرمادهی به مدت شش ماه در بستر ماسه است. میرزاده واقفی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی شکستن خواب بذر و تشدید جوانه‌زنی در سه گونه زالک نشان دادند که در تمام تیمارها شکستن خواب بذر و خراش‌دهی مؤثر است. سخاوتی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی اثر اسید جیبرلیک همراه با سرمادهی به‌منظور رفع خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر بدون پوسته و با پوسته محلب نشان دادند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار بذرهای بدون پوسته تیمار شده با غلظت ۱۰۰۰ ppm و کمترین درصد جوانه‌زنی در تیمارهای شاهد، ۲۰۰ و ۱۰۰۰ ppm با پوسته مشاهده شد.

در مورد تعیین روش‌ها و تکنیک‌های مختلف که بر نهفتگی بذر در گونه‌های جنس *Colutea* غلبه می‌کنند، تحقیقاتی انجام گرفته است (Rouhi et al., 1996). به‌طور

سرما‌دهی قرار گرفتند. اثر این تیمارها روی صفات درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی آزمایش شد.

در ابتدای آزمایش‌ها به منظور ضدعفونی کردن یا از بین بردن آفت احتمالی، بذرها به مدت ۱۰ دقیقه در آب ژاول قرار گرفته و ضدعفونی شدند. علاوه بر بذرها، پتری‌دیش‌ها نیز که به عنوان محیط کشت بذرها در نظر گرفته شدند، به منظور ضدعفونی شدن، پس از قرار دادن کاغذ صافی داخل آنها، به مدت ۲۴ ساعت و در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد داخل اون قرار داده شدند. بذرها نیز با آب مقطر شسته شده و در محیط پتری‌دیش‌ها کشت شدند.

به منظور ضدعفونی کردن محیط اطراف کشت بذرها نیز، از دو چراغ الکی استفاده شد. به این منظور چراغ‌ها به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر قرار گرفته و هر کدام از پتری‌دیش‌ها بین دو چراغ قرار گرفت. در هر پتری‌دیش به منظور تأمین رطوبت مورد نیاز برای رشد بذرها، ۸ میلی‌لیتر آب مقطر ریخته شد و از طریق پنبه‌های مورد استفاده در آزمایشگاه، بذرها ضدعفونی شده داخل پتری‌دیش‌ها کشت شدند. در نهایت در پوش پتری‌دیش‌ها گذاشته شده و با استفاده از چسب نواری محکم شدند و داخل ژرمیناتور قرار داده شدند. به منظور جوانه‌زنی بذرها، شرایط داخلی این دستگاه براساس شرایط این گونه در طبیعت تنظیم شد. طرح آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی با ۵ تکرار انجام گرفت که در آن تیمارهای ذکر شده به عنوان عامل، بررسی شدند. آزمایش‌ها ۳۰ روز به طول انجامید. در این آزمایش، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذرها به صورت روزانه اندازه‌گیری شد. برای تعیین سرعت جوانه‌زنی روش‌های زیادی وجود دارد که در اینجا، از فرمول ماگویر استفاده شد (Maguire, 1962).

- سرعت جوانه‌زنی بر اساس فرمول ماگویر

$$Gr = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Ni/Di$$

Ni: تعداد بذور جوانه‌زده در روز و Di: (تعداد روز تا شمارش نام) است.

- برای محاسبه درصد جوانه‌زنی نیز، از فرمول زیر استفاده شد:

$$Gp = S/T \times 100$$

که در آن S تعداد بذرها جوانه‌زده در هر شمارش و T تعداد کل بذرهاست.

کلی از میان تیمارهای مورد استفاده برای جوانه‌زنی بذرها جنس *Colutea*، تیمارهایی مانند قرار دادن بذرها در آب جوش (۱۰۰-۸۸ درجه سانتی‌گراد) و به دنبال آن ۲۴ ساعت سرما‌دهی، استراتی‌فیکاسیون سرد و همچنین فرو بردن در هیدروژن مایع معروف‌ترند و بیشتر استفاده می‌شوند (Allue, 1983; Dirr & Heuser, 1987; Piotto, 2007; Olmez et al., 2003). هدف از انجام این تحقیق ارزیابی تأثیر تیمارهای مورد نظر روی نهفتگی بذرها، دغدغک و تعیین بهترین روش تولید نهال گونه دغدغک و همچنین معرفی یک گونه بومی جدید به فضای سبز شهرهای خشک است. در واقع با توجه به زیبایی گل‌های این گونه و همچنین به دلیل ویژگی‌هایی مانند غیر حساسیت‌زا بودن (عدم آلرژی‌زایی)، استفاده از آن در فضای سبز شهرهای خشک کشور مورد توجه قرار می‌گیرد. همچنین به دلیل مقاومت بسیار زیاد این گونه به شرایط مختلف اکولوژیکی از جمله سرما، خشکی و... به عنوان گونه پیشگام و همچنین گونه پرستار در خور توجه است.

مواد و روش‌ها

ابتدا یک آزمایش جوانه‌زنی روی بذرها جمع‌آوری شده از رویشگاه این گیاه در استان کرمان انجام گرفت. به دلیل قوه نامیه ضعیف و درصد آفت‌زدگی زیاد نتایج مطلوبی حاصل نشد. از این رو بذرها مورد استفاده در این آزمایش از بانک ژن منابع طبیعی ایران واقع در مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهیه شد که این بذرها از رویشگاه‌های این گونه در استان‌های اردبیل و سمنان جمع‌آوری شده بود.

تیمارهای به‌کاررفته در این پژوهش شامل قرار گرفتن بذرها در اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) به مدت نیم ساعت، خراش‌دهی سطحی از طریق ساییدن با سنباده، استراتی‌فیکاسیون سرد به مدت ۲ هفته، استراتی‌فیکاسیون سرد به مدت ۴ هفته، استفاده هم‌زمان از اسید جیبرلیک و استراتی‌فیکاسیون سرد به مدت ۲ هفته و در نهایت استفاده از آب مقطر به عنوان شاهد بود. استراتی‌فیکاسیون بذرها به این صورت انجام گرفت که بذرها مورد تیمار با رعایت موارد ضدعفونی در داخل پتری‌دیش‌ها، بین دو کاغذ صافی قرار گرفتند و در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد تحت تیمار

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، تیمارهای خراش‌دهی و اسید سولفوریک دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی هستند و بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. پس از دو تیمار ذکر شده، تیمار سرمادهی به مدت ۲ هفته، دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی است و با دیگر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارد. اما تیمارهای اسید جیبرلیک و سرمادهی به مدت ۴ هفته با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند.

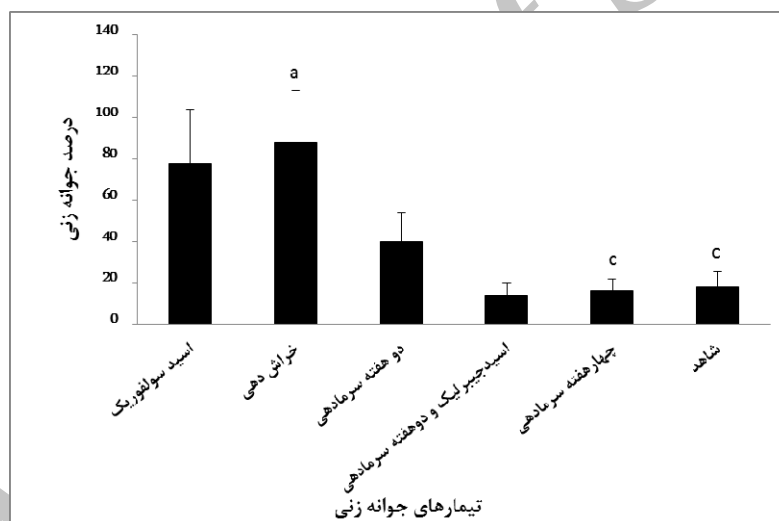
از روش‌های تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش توکی برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از صفات اندازه‌گیری شده در نرم‌افزار SPSS ۱۶ استفاده شد.

نتایج

نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان می‌دهد که اثر سطوح مختلف تیمارها روی درصد جوانه‌زنی بذرها، در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارد و

جدول ۱- نتایج جدول تجزیه واریانس تیمارها روی درصد جوانه‌زنی در بذور دغدغک

| منبع | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | P_value |
|--------|--------------|------------|----------------|--------|---------|
| فاکتور | ۲۷۲۵۶/۶۶۷ | ۵ | ۵۴۵۱/۳۳۳ | ۳۵/۵۵۲ | ۰ |
| خطا | ۳۶۸۰ | ۲۴ | ۱۵۳/۳۳۳ | | |
| | ۳۰۹۳۶/۶۶۷ | ۲۹ | | | |



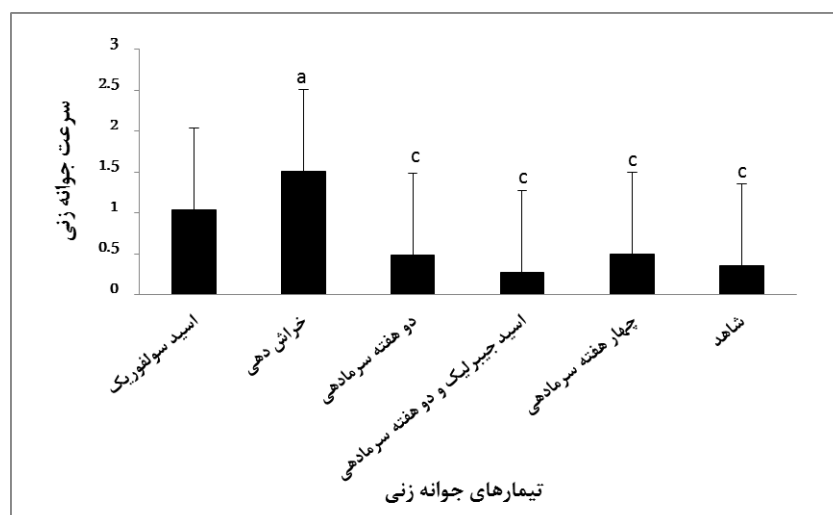
شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف روی درصد جوانه‌زنی بذرهای گونه دغدغک

اختلاف معنی‌داری دارد. پس از آن بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار اسید سولفوریک است که این تیمار نیز اختلاف معنی‌داری با دیگر تیمارها دارد. دیگر تیمارها تأثیر کمی روی سرعت جوانه‌زنی داشتند و بین آنها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد که اثر سطوح مختلف تیمارها روی سرعت جوانه‌زنی بذرها، در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار است و همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، تیمار خراش‌دهی دارای بیشترین سرعت جوانه‌زنی بوده و با دیگر تیمارها

جدول ۲- نتایج جدول تجزیه واریانس تیمارها روی سرعت جوانه‌زنی بذرهای گونه دغدغک

| منبع | مجموع مربعات | درجه آزادی | میانگین مربعات | F | P_value |
|--------|--------------|------------|----------------|--------|---------|
| فاکتور | ۵/۸۰۹ | ۵ | ۱/۱۶۲ | ۱۶/۵۲۹ | ۰ |
| خطا | ۱/۶۸۷ | ۲۴ | ۰/۰۷ | | |
| | ۷/۴۹۶ | ۲۹ | | | |



شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف روی سرعت جوانه‌زنی بذرهای گونه دغدغک

بحث

تمام تیمارهای نفوذپذیر کردن پوسته و شکستن خواب بذر، خراش‌دهی از همه مؤثرتر است. خالقی و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی تأثیر تیمار اسید سولفوریک و آب گرم بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر تهرندی و آکاسیا نشان دادند که بذر تهرندی تیمار شده با اسید سولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۳۰ دقیقه بیشترین درصد جوانه‌زنی و بیشترین سرعت جوانه‌زنی و طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را دارد. نتایج آزمایش آکاسیا نیز نشان داد که تیمار آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به تیمار اسید سولفوریک ۹۸ درصد در شکست خواب بذر موفق‌تر است، به طوری که تیمار آب جوش ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۵ ثانیه به عنوان بهترین تیمار از نظر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه توصیه می‌شود، در حالی که بذرهای تیمار شده با اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) از درصد جوانه‌زنی کمتری برخوردار است. تحقیقات مذکور و نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در گیاهان بررسی شده نفوذناپذیری پوسته بذر مهم‌ترین عامل عدم جوانه‌زنی محسوب می‌شود. در مقابل نصیری (۱۳۸۷) در بررسی تعیین تیمار مطلوب به منظور شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر کیکم و عموقایی (۱۳۸۹) در بررسی اثر کاربرد اسید جبرلیک و سرمادهی مرطوب روی تحریک جوانه‌زنی دانه و رشد بعدی دانه‌رست در ازگیل ژاپنی نشان دادند که عامل جنینی مانع عدم جوانه‌زنی

همان‌طور که ملاحظه شد، تیمارهای استفاده‌شده در این آزمایش به دو دسته تقسیم شدند؛ اول تیمارهایی که موجب شکستن خواب جنین می‌شوند، مثل اسید جبرلیک و سرمادهی یا ترکیب هر دو و دوم تیمارهایی که موجب خراش‌دهی بذر می‌شوند، مثل خراش‌دهی با اسید یا سمباده به منظور افزایش نفوذپذیری پوسته بذر نسبت به آب. نتایج به دست آمده در این پژوهش حاکی از آن است که بیشترین درصد جوانه‌زنی در دو تیمار خراش‌دهی نسبت به تیمارهای مربوط به شکستن خواب جنین به دست آمد. درصد جوانه‌زنی در خراش‌دهی با سمباده ۸۸ درصد و در تیمار اسید سولفوریک ۷۸ درصد دیده شد. تأثیر همزمان هر دو نوع خراش‌دهی (سمباده و اسید سولفوریک) در بررسی‌های اثر پیش تیمارها روی جوانه‌زنی بذرهای درختان، کمتر مطالعه شده است. در تحقیقات داخلی، نفوذناپذیری بذر عامل اصلی عدم جوانه‌زنی تعیین شد. نصیری و عیسوند (۱۳۸۰) اثر اسید سولفوریک را بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذرهای شب‌خسب و خرنوب بررسی کردند و نشان دادند با افزایش مقدار اسید سولفوریک درصد و سرعت جوانه‌زنی در شب‌خسب افزایش یافت و بیشترین درصد جوانه‌زنی در اثر کاربرد اسید سولفوریک با غلظت ۵۰ درصد بود. میرزاده واقفی و همکاران (۱۳۸۸) نیز در بررسی شکستن خواب بذر و تشدید جوانه‌زنی در سه گونه زالزالک نشان دادند که در

روی مشخصه‌های اندازه‌گیری شده داشته است. ممکن است این مسئله به سبب کاهش قوه نامیه در اثر گذشت زمان یا اثر معکوس سرمادهی باشد (Hartman et al., 1990). بنابراین تعریف، رکود بذر، ناتوانی یک بذر زنده سالم برای کامل کردن فرایند جوانه‌زنی در شرایط مناسب است (Bewley, 1997). در برخی گونه‌های گیاهی، به علت نفوذناپذیر بودن بافت‌های اطراف رویان، جوانه‌زنی کامل نمی‌شود. این فرایند رکود پوسته نام دارد و رویان‌های جدا شده از بذر این گونه‌ها، دارای رکود نیستند. در برخی گونه‌های دیگر، نوع دیگری از رکود دیده می‌شود که مربوط به خود رویان است (Bradford, 1996). براساس نتایج به دست آمده مشخص می‌شود که بذر این گونه خواب درونی (رکود رویان) ندارد، زیرا تیمار اسید جیبرلیک که موجب برطرف کردن خواب بذر (رکود رویان) می‌شود، تأثیر خیلی کمی روی مشخصات اندازه‌گیری شده داشته است (Bogatek & Lewak, 1988). بهترین تیمارها برای جوانه‌زنی بذر دغدغک، تیمارهای اسید سولفوریک و خراش‌دهی بوده که در مشخصات اندازه‌گیری شده، بیشترین مقدار مشخصه‌ها در اواخر هفته سوم اتفاق افتاده است. مطلب اخیر نشان می‌دهد که بذر این گونه دارای خواب بیرونی (رکود پوسته) است، زیرا تیمارهای اسید سولفوریک و خراش‌دهی که سبب از بین بردن خواب بیرونی بذر (رکود پوسته) می‌شود، بیشترین تأثیر را بر جوانه‌زنی و رویش بذر داشته است (Baninasab & Rahemi, 1998). از بین دو تیمار اسید سولفوریک و خراش‌دهی که بیشترین تأثیر را روی مشخصه‌های اندازه‌گیری شده دارد، تیمار خراش‌دهی مناسب‌تر است، زیرا تیمار اسید سولفوریک به علت تنشی که به بذر وارد می‌کند، تا حدودی موجب ضعف فیزیولوژیک بذر و به تبع آن گیاه می‌شود، ولی تیمار خراش‌دهی به دلیل نزدیکی بیشتری که به شرایط طبیعی دارد، برای جوانه‌زنی بذرهای گونه دغدغک مناسب‌تر است.

است، بنابراین تیمارهای شکستن خواب جنینی مانند سرمادهی و اسید جیبرلیک مؤثرترند. تحقیقات انجام گرفته روی جنس *Colutea* sp. نشان می‌دهد که مشابه تحقیق حاضر سختی و نفوذناپذیری پوست بذر مهم‌ترین عامل عدم جوانه‌زنی است. نتایج آزمایش‌های Olmez & Goktur (2009) روی درصد جوانه‌زنی گونه *Colutea armena*، نشان می‌دهد که تیمار اسید سولفوریک، بیشترین تأثیر را روی درصد جوانه‌زنی بذرها داشته است. (Olmez et al. (2007) نیز در آزمایش‌های خود بیشترین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی را مربوط به تیمار اسید سولفوریک دانسته‌اند. اما در آزمایش انجام گرفته روی *Colutea persica*، بهترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار خراش‌دهی بوده که روز اول اتفاق افتاده است. همچنین Olmez et al. (2007)، آزمایش‌هایی روی گونه‌های *armena* *Colutea* و *Cotinus coggygria* (سماق)، با کمی تغییر در تیمارها انجام دادند که بیشترین درصد جوانه‌زنی (۷۷/۱۹ درصد)، بهترین سرعت جوانه‌زنی (۱۶ روز) و بیشترین سرعت رشد (۶۹/۰۱ درصد) در بذرهای *Colutea armena* که به مدت ۳۰ دقیقه در اسید سولفوریک غلیظ قرار گرفته و در گلخانه کشت شده بودند، به دست آمد. تیمار قرارگیری در اسید سولفوریک به مدت ۲۰ دقیقه با استراتیفیکاسیون سرد به مدت ۶۰ روز، بیشترین درصد جوانه‌زنی (۸۲/۷۷ درصد) و بیشترین سرعت رشد (۷۹/۳۷ درصد) را در گلخانه برای بذرهای *Cotinus coggygria* به دست آورد. این نتایج نیز تا حدودی با نتایج به دست آمده از این آزمایش، مطابقت دارد، زیرا تیمار اسید سولفوریک دارای درصد جوانه‌زنی بیشتر و استراتیفیکاسیون سرد (۴ هفته) نیز سرعت جوانه‌زنی به نسبت خوبی دارد که در روز اول به دست آمد. در شاهد نیز بیشترین درصد جوانه‌زنی (۱۸ درصد) و بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۰/۲۷) که در روز پانزدهم به دست آمد، کم بود که تا حدودی با نتایج به دست آمده از آزمایش‌های Olmez et al. (2007) که در آنها بیشترین درصد جوانه‌زنی و بالاترین سرعت جوانه‌زنی برای شاهد به ترتیب ۱۱/۷ و ۴/۶۸ درصد بود، مطابقت دارد. در مقایسه بین مدت‌های سرمادهی، تیمار سرمادهی به مدت ۲ هفته مؤثرتر بوده و سرمادهی به مدت ۴ هفته تأثیر کمتری

منابع

- Aguinagalde, I., F. Perezgarcia & A.E. Gonzalez, 1990. Flavonoids in Seed Coats of 2 *Colutea* Species-Ecophysiological Aspects, *Journal of Basic Microbiol*, 30(8): 547-553.
- Allue, J.L., 1983. Morfologia Clases, Atributos, Dificultades Tratamientos en la Produccion Germinacion de Las Semillas de *Colutea arborescens* L. (Morphology, Types, Attributes, Difficulties and Treatments in Production and Germination of Seeds of *Colutea arborescens* L.), *Anales Del Instituto Nacional De Investigaciones Agrarias Seria Forestal*, 7: 129-154.
- Baninasab, B. & M. Rahemi, 1998. Seed dormancy in *Pistacia mutica*, *Iran Agriculture Research*, 20: 181-188.
- Bewley, J.D., 1997. Seed germination and dormancy, *Plant Cell*, 9: 1055-1066.
- Bradford, K.J., 1996. Population based models describing seed dormancy behavior. Implications for experimental design and interpretation. In: Lang G.A.(ed), *Plant Dormancy, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*, 483 pp.
- Bogatek, R. & S. Lewak, 1988. Effects of cyanide and cold treatment on sugar catabolism in apple seeds during dormancy removal, *Physiological Plantarum*, 73: 406-411.
- Dirr, M.A. & C.W. Heuser, 1987. The Reference Manual of Woody Plant Propagation from Seed to Tissue Culture, Varsity Press, Athens, 424 PP.
- Huntr, E.A., C.A. Glasbey & R.E.L. Naylov, 1984. The analysis of data from germination tests, *The Journal of Agricultural Science*, 102: 207-213.
- Krüssmann, G., 1984. Manual of Cultivated Broad-leaved Trees and Shrubs. Vol. 1, Timber Press, Beaverton, USA, 361 pp.
- Hartman, H.T., D.E. Kester & F.T. Davies, 1990. *Plant Propagation Principles and Practices*. Forth Edition, Prentice Hall, New Jersey, 647 PP.
- Maguire, J.D., 1962. Seed of germination – aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour, *Australian Journal of Crop Science*, 2: 176-177.
- Olmez, Z., A. Gokturk & F. Temel, 2007. Effects of Cold Stratification, Sulphuric Acid, Submersion in Hot and Tap Water Pretreatments on Germination of Bladder-Senna (*Colutea armena* Boiss. & Huet) Seeds, *Seed Science and Technology*, 35(2): 266-271.
- Olmez, Z., Z. Yahyaoglu, F. Temel & A. Gokturk, 2007. Effects of Some Pretreatments on Germination of Bladder-Senna (*Colutea armena* ثابتي، حبیب‌الله، ۱۳۸۷. جنگل‌ها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ پنجم، ۸۰۶ ص.
- خالقی، اسماعیل، علیرضا دهقان و نورالله معلمی، ۱۳۸۸. اثرات تیمار اسید سولفوریک و آب گرم بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذر تمر هندی و آکاسیا، نشریه علوم باغبانی ایران، ۳: ۲۷-۲۰.
- سختاوتی، ندا، سیدمحسن حسینی، مسلم اکبری‌نیا و افسانه رضایی، ۱۳۹۰. اثر اسیدجیبرلیک همراه با سرمادهی جهت رفع خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر بدون پوسته و با پوسته محلب (*Cerasus mahaleb* L. Mill)، دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱: ۲۰۴-۱۹۲.
- عمو آقایی، ریحانه، ۱۳۸۹. اثر کاربرد جیبرلین و سرمادهی مرطوب روی تحریک جوانه‌زنی دانه و رشد بعدی دانه‌رست (ازگیل ژاپنی)، مجله زیست‌شناسی ایران، ۲: ۳۰۸-۲۹۹.
- مظفریان، ولی‌الله، ۱۳۸۳. درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات فرهنگ معاصر، ۹۲۸ ص.
- میرزاده واقفی، سعیده سادات، زیبا جم‌زاد، عادل جلیلی و محسن نصیری، ۱۳۸۸، بررسی شکستن خواب بذر و تشدید جوانه‌زنی در سه گونه زالک (*Crataegus persica*, *C. Aminii*, *C. babakhanlou*)، فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۳۸: ۵۵۹-۵۴۴.
- نصیری، محسن، ۱۳۸۷. تعیین تیمار مطلوب جهت شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر کیکم (*Acer monosperulatum* L.)، دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱: ۱۰۵-۹۴.
- نصیری، محسن و حمیدرضا عیسوند، ۱۳۸۰. بررسی اثر اسید سولفوریک بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذرهای شب خسب (*Albizia julibrissin* Durazz) و خرنوب (*Ceratonia siliqua* L.)، دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۸: ۱۱۱-۹۵.

Boiss. and Huet.) and Smoke-Tree (*Cotinus coggygia* Scop.) Seeds, *Journal of Environmental Biology*, 29(3): 319-323.

Olmez, Z. & A. Gokturk, 2009. Effects of Cold Stratification, Sulphuric Acid, Submersion in Hot and Tap Water Pretreatments in the greenhouse and open field conditions on Germination of Bladder-Senna (*Colutea armena* Boiss. & Huet.) Seeds, *Seed Science and Technology*, 35(2): 266-271.

Pijut, P.M., 2008. *Colutea* L., Bladder-Senna. USDA Forest Service Hardwood Tree Improvement and Regeneration Centre, USA, www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Colutea.pdf, 04.06.

Piotto, B., G. Bartolini, F. Bussotti, A. Asensio, C. García, I. Chessa, C. Ciccarese, L. Ciccarese, R. Crosti, F.J. Cullum, A.D. Noi, P. García, M. Lambardi, M. Lisci, S. Lucci, S. Melini, J. Carlos, M. Reinoso, S. Murrancia, G. Nieddu, E. Pacini, G. Pagni, M. Patumi, F.P. Garcia, C. Piccini, M. Rossetto, G. Tranne & T. Tytkowski, 2003. Fact Sheets on the Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs from Seed. In (eds. Piotto B and Noi AD), Italy, Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs APAT, Istituto Grafico Editoriale Romano.

Pritchett, WL. & R.F. Fisher, 1987. Properties and Management of Forest Soils. Second Edition, John Wiley and Sons, New York, USA, 754 pp.

Rouhi, H.R., K. Shakarami & R. Tavakkol Afshari, 2010. Seed Treatments to Overcome Dormancy of waterlily tulip (*Tulipa kaufmanniana* Regel.), *Australian Journal of Crop Science*, 4(9): 718-721.

Rudolf, P.O., 1974. *Colutea arborescens* L. (Bladder-senna). In Seeds of Woody Plants in the United States, (ed. Schopmeyer CS), Agriculture Handbook 450, USDA Forest Service, Washington DC, USA., Scott, S.J., R.A. Jones & W.A. Willams, 1984. Review of data analysis methods for seed germination, *Australian Journal of Crop Science*, 24: 1192-1199.

The effect of chemical and physical treatments on the germination of Bladder senna (*Colutea persica* Boiss.) seeds

T. Talebi^{*1}, M.H. Iran Nejad Parizi², A. Mosleh Arani² and A. Shirvany³

¹M.Sc. Graduat, Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, I. R. Iran

²Assistant Prof., Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, I. R. Iran

³Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

(Received: 9 October 2010, Accepted: 18 April 2012)

Abstract

The main purpose of this study was to determine the best treatment for *Colutea persica* seeds to break their dormancy and better regeneration. Applied treatment Includes: soaking seeds in Sulfuric Acid solution (98%) for half an hour, scratching treatment, two and four weeks cooling, using Gibberellic Acid and cooling treatment simultaneously for two weeks and finally using distilled water as reference control. Statistical analysis was conducted randomly by using five replicates (with 10 seed samples in each one) in Lab conditions. Number of germinated seeds was evaluated in different treatments. The data were analyzed using Duncan's test at level of 5% probability by SPSS software package. Results demonstrated that the highest germination percentage (Gp) and Germination rate (Gr) was found in seeds for which scratching treatment was applied (88% and 8%, respectively). In addition, the results revealed that hindrance in budding process occurs due to the impermeability of the seed coat. Moreover, no dormancy in embryo was observed in this species.

Key words: *Colutea persica* Boiss., Germination, Seed, Stratification, Scratching.