"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد ششم، شماره ۱، بهار و تابستان ۹۶
(ص ۱۰۰-۸۹)

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 6, No.: 1, Spring and Summer 2017
(pp: 89-100)
DOI: 10.22034/ijsst.2017.113247

بررسی میزان زنده مانی و اثرتیمارهای متفاوت شکستن خواب فیزیکی بر جوانه زنی بذر دو گونه درختی (نمدار و اقاقیا)

مریم ملاشاهی[۱*]، علیرضا مشکی[۲]، هومن روانبخش[۳]، کبری ارجمند[٤]

۱، ۳،۲. استادیار گروه جنگلداری در مناطق خشک، دانشکده کویر شناسی دانشگاه سمنان
۴. کارشناس ارشد جنگلداری در مناطق خشک، دانشکده کویرشناسی دانشگاه سمنان
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۸- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۲۱)

چکیده

دو گونه جنگلی نمدار و اقاقیا از جمله گونه‌های جنگلی به شمار می‌آیند که به دلیل دارا بودن پوسته بذر بسیار سخت و محکم دارای خواب بذر (Seed Dormancy) می‌باشند. جهت حذف این پوسته (شکستن خواب بذر) و تسهیل فرآیند جوانه زنی بذرهای این دو گونه و نیز بررسی تاثیر تیمارهای خراشدهی بر روی میزان جوانه زنی، بذور این دو گونه در سال ۱۳۹۳ از نهالستان قرق واقع در شهرستان گرگان تهیه گردید. جهت تعیین میزان زنده مانی بذرها، در ابتدا آزمون تترازولیوم انجام شد. سپس جهت بررسی تیمارهای متفاوت شکستن خواب فیزیکی (خراش‌دهی)، تیمارهای آب جوش(۱۰۰ درجه با مدت زمان ۱ دقیقه)، آب اکسیژنه (۱٪ با مدت زمان ۴۰ دقیقه)، اسید سولفوریک (۳۰ درصد با مدت زمان ده دقیقه) و شاهد بر روی بذرها اعمال گردید. آزمایش‌ها در آزمایشگاه دانشکده کویرشناسی دانشگاه سمنان انجام شد. نتایج آزمون تترا زولیوم نشان داد که گونه‌های نمدار و اقاقیا به ترتیب دارای ۵۷/۲۵ و ۷۸/۳ درصد زنده مانی بودند. بالاترین میزان جوانه زنی در مورد بذر نمدار، تیمار آب اکسیژنه بیشترین با میزان جوانه زنی (۳۸ ٪) و در مورد بذر اقاقیا تیمار آب جوش با بیشترین میزان جوانه زنی (۶۶/۶۹) مشاهده گردید. از آنجایی که بذر اقاقیا با وجود دارا بودن پوسته بسیار سخت از جوانه زنی بهتری نسبت به گونه نمدار برخوردار است، می‌توان نتیجه گرفت که به جز پوسته سخت عوامل دیگری نیز در جوانه زنی بذر گونه نمدار دخیل هستند.

کلمات کلیدی: تترازولیوم، پوسته سخت، تیمار بذر، اسید سولفوریک، آب اکسیژنه

Investigation of viability rate and the effects of different breaking treatments of physical dormancy on seed germination of two tree species (Basswood and Black locust)

Maryam Mollashahi[1*], Alireza Moshki[2], Hooman Ravanbakhsh[3], Kobra Arjmand[4]

1, 2,3. Assistance Prof, faculty of desert study, Semnan University, Semnan, Iran
4. MSc of forestry, faculty of desert study, Semnan University
(Received: 07.Jan.2017 – Accepted: 11.Jun.2017)

Abstract

Basswood (*Tilia begonifolia*) and Black locust (*Robinia pseudoacacia*) are two forest trees with seed dormancy due to very hard seed coat. Seeds of two species were collected from Ghorogh nursery in Gorgan province to remove seed coat (breaking seed dormancy) and simplify germniation process and examine the effects of scarification on their germination and viability in 2014.The tetrazolium test was done to measure the seed vitatlity.Then the seed germination rate was tested using hot water (100°C for 1 min.), H_2O_2 (1 % for 10 min.), H_2SO_4 (30 % for 10 min.) and control treatments. The experiment was done in the laboratory of the Faculty of Desert Study (Semnan university). The results of tetrazolium test showed that *Tilia begonifolia* and *Robinia pseudoacacia* have 57.25 and 78.30 percent of viability, respectively. The highest rates of seed germination of *Tilia begonifolia* and *Robinia pseudoacacia* were observed in H_2O_2 (%38) and hot water (%66.69) treatments, respectively. As the seeds of *Robinia pseudoacacia* have higher seed germination than *Tilia begonifolia* despite of having hard seed coat, it can be concluded that other factors except of hard seed coat can affect seed germination of *Tilia begonifolia*.

Key words: Tetrazolium, hard seed membrane, seed Treatment, H_2SO_4, H_2O_2

* Email: maryam.mollashahi@semnan.ac.ir

مقدمه

خواب بذر (Seed dormancy) نقش حیاتی در ادامه بقای گیاهان دانه دار بر عهده دارد. شکسته شدن خواب یک بذر کامل و رسیده، به عنوان کامل کردن پدیده جوانه زنی تحت شرایط مطلوب تعریف شده است. خواب بذر به دو دسته درون زا (فیزیولوژیک و مورفولوژیک) و برون زا (فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی) تقسیم می‌شود که در تیره نیامداران (*Leguminosae*) از نوع خواب مکانیکی می‌باشد (Tavili *et al*., 2013). علاوه بر وقوع خواب فیزیکی (مقاومت فیزیکی پوسته) و فیزیولوژیکی (هورمونی، عدم بلوغ جنین)، وقوع خواب ثانویه بذر و پدیده پس رسی (After- ripening) نیز جوانه زنی بذر را در برخی از گونه‌های جنگلی به تاخیر می‌اندازد (Nasiri, 2009).

از بین بردن خواب بذر از طریق حذف زوائد بذر، سایش پوسته بذر یا خراشدهی (Scarification) با استفاده از ابزارهای مکانیکی و بکارگیری اسیدهایی نظیر اسید سولفوریک یا اسید نیتریک امکان پذیر است (Tavili *et al*., 2013).

ثابت شده است که غوطه‌وری بذور خشک در آب داغ اجازه ورود چشمگیر آب به بافت بذر را می‌دهد که نتیجتاً تغییرات فیزیولوژیکی و جوانه زنی بهتر رویان را در پی خواهد داشت (Agboola and Adedire, 1998; Sabongari, 2001). کومو همکاران در سال ۱۹۹۰ (Kobmoo *et al*., 1990) بیان می‌کنند که بهترین روش برای شکستن خواب بذور خانواده لگومینوز خیساندن بذر با اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۱۵ دقیقه است در حالی که پوتی تایاکامی در سال ۱۹۹۱ (Pukittayacamee, 1991) توصیه می‌کند که بذور خانواده لگومینوز باید به مدت ۳۰ دقیقه در اسید سولفوریک غلیظ خیسانده شوند.

گونه نمدار (*Tilia* sp.) از خانواده *Tiliaceae* و از گونه‌های جنگل‌های معتدله است. این جنس یکی از جنس‌های گیاهی ارزشمند با پراکنش وسیع جغرافیایی و ارتفاعی در جنگل‌های هیرکانی است. که از نظر اکولوژیکی، نمدار به عنوان یک درخت مزوفیل و سایه پسند معمولا، به شکل پایه‌های منفرد در جنگل‌های شمال کشور یافت می‌شود. متاسفانه در سالیان متمادی است که تخریب، بهره برداری بی رویه و قاچاق چوب، سبب کاهش مساحت این جنگل‌ها شده است (Yousef zadeh *et al*., 2012).

بذر این گونه معمولا دارای یک دوره خواب بوده و به طور کلی دارای رویش ضعیفی می‌باشد. علت عدم رشد بذر نمدار به خاطر پوسته غیر قابل نفوذ آن می‌باشد. استفاده از اسیدهای آلی نفوذ پذیر نمودن پوسته میوه را تسریع نموده و رویش آسانتر بذر نمدار را موجب می‌شود (Comp and Fowells, 1965). در گونه نمدار *T. americana* ساختمان غشا روی قسمت مرکزی تخمدان سبب محدود شدن جریان گازها می‌شود (Bonner *et al*., 1974). از این نظر با مراجعه به برخی نهالستانهای شمال کشور براساس اطلاعاتی که بدست آمده تا به حال به دلیل سفت و سخت بودن پوسته (پریکارپ) بذر که شامل یک لایه بیرونی از فیبرهای بلند ضخیم چوبی بوده و مانع از جذب آب، گازها و نور می‌شود و به عنوان یک عامل فیزیکی از جوانه زنی بذر جلوگیری یا باعث تاخیر آن می‌شود (Spaeth, 1934)، موفق به رویاندن آن نبوده‌اند. این مساله، اشکالات زیادی در برنامه‌های زمان بندی شده نهالستان به وجود می‌آورد که موجب

DOI: 10.22034/ijsst.2017.113247

هدر رفتن سرمایه و زمان خواهد شد. برای مثال تحقیقات به عمل آمده در سطح نهالستان‌های شمال کشور نشان داده است که در ایستگاه شاندرمن و پی‌جت از کاشت ۲۰ کیلوگرم بذر نمدار، تنها ۳۰۰ اصله نهال در ایستگاه شاندرمن و ۲۰۰ اصله نهال در ایستگاه پی جت تولید شده است. در حالی که تنها با کاشت ۱۳ کیلوگرم بذر در ایستگاه کلاردشت تعداد ۴۴۷۵ اصله نهال و نیز با کاشت ۱۵ کیلوگرم بذر در ایستگاه جوکندان، تعداد ۴۰۰۰ اصله نهال تولید شده است. این نشان‌دهنده این است که نهالستان‌ها در تولید نهال نمدار و سبز کردن بذر نمدار با مشکل مواجه هستند (Forestry office, 2003).

علاوه بر این با اسید سولفوریک غلیظ حالت غیر قابل نفوذ جدار بذر را از بین می‌برند. بعضی از گونه‌هایی که با این روش تیمار می‌شوند، عبارتند از آکاسیا، ارغوان، سنجد، لیلکی، سماق، اقاقیا و نمدار (Bonner *et al.*, 1974). گونه اقاقیا (*Robinia pseudoacacia*) از خانواده *Leguminosae* و از گیاهان بومی جنوب شرق ایالات متحده است. رویشگاه این گونه دارای اقلیم مرطوب (Thornwaite, 1931) با متوسط بارندگی ۱۰۲۰ تا ۱۸۳۰ میلیمتر و دارای یخبندان زمستانه است (U.S. Department of Commerce, Environmental Science Services Administration. 1968). بدلیل مقاومت بالای این گونه به کم آبی و خاک‌های فقیر مناطق خشک و همچنین قابلیت تثبیت ازت بیولوژیکی این گونه بصورت گسترده‌ای در اکثر جنگلکاری‌های کشور بصورت گسترده استفاده شده است (Moshki and Lamersdorf, 2011). بذر این گونه نیز همانند گونه نمدار، دارای پوسته سخت و غیرقابل نفوذ است و جوانه زنی آن نیاز به تیمارهای خراشدهی (Scarification) دارد (Olson, 1974).

در مطالعه‌ای که توسط اورتگا و همکاران ۲۰۰۲ (Ortega *et al.*, 2002) بر روی بذور گونه‌های *Prosopis ferox* از تیره *Leguminosae* انجام شد از روش‌های خراش‌دهی مکانیکی و شیمیایی (اسید سولفوریک) استفاده کردند و بیان کردند که تیمارهای شیمیایی (اسید سولفوریک) و مکانیکی سبب بالاترین میزان جوانه زنی در گونه کهور شده است.

آکینولا و همکاران در سال ۲۰۰۲ (Akinola *et al.*, 2002) جهت شکستن خواب بذر در مورد گونه *Tithonia diversifola* از آب گرم ۸۰ و ۱۰۰ درجه سانتی گراد و اسید سولفوریک و آب اکسیژنه ۱۰ درصد استفاده کردند و نتیجه گرفتند که آب گرم ۱۰۰ درجه سانتی گراد بالاترین میزان جوانه زنی را به خود اختصاص داده است. آب اکسیژنه و اسید سولفوریک جوانه زنی کمتری را موجب شدند. اما در مقایسه با تیمار شاهد میزان جوانه زنی آنها معنی دار بوده است. هم چنین در مقایسه بین این دو تیمار تیمار آب اکسیژنه جوانه زنی بالاتری را (۴۵ درصد) نسبت به اسید سولفوریک (۳۱/۲ درصد) موجب شده است.

گونه‌های نمدار و اقاقیا هر دو به عنوان گونه‌های مناسب در جنگلکاری و جنگلداری شهری در اقلیم‌های مختلف استفاده می‌شوند لذا هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی وضعیت خواب بذر و تاثیر تیمارهای مختلف در رفع خواب فیزیکی بذر (Scarification) جهت جوانه زنی این دو گونه، که هر دو به دلیل دارا بودن پوسته بذر بسیار سخت و محکم جزو گونه‌های دارای خواب بذر هستند، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی خواب بذر و میزان جوانه زنی بذر دو گونه درختی نمدار و اقاقیا بذرهای این دو گونه جنگلی در پاییز سال ۱۳۹۲ از نهالستان قرق استان گلستان واقع در موقعیت جغرافیایی N ″۰۶ ′۵۳ °۳۶ و E ′۴۰ °۵۴ جمع‌آوری گردید. بذرها در سردخانه و دمای ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند سپس در اواخر زمستان سال ۱۳۹۲ جهت بررسی میزان جوانه زنی تحت تیمارهای مختلف فیزیکی (Scarification) قرار گرفتند. در ابتدا جهت تعیین میزان زنده مانی اولیه بذرها (Vitality) از آزمون تترازولیوم استفاده شد. تمامی آزمایش‌ها در شهرستان گرگان انجام شد.

آزمون تترازولیوم

تشخیص میزان زنده مانی بذر با استفاده از آزمایش تترازولیوم و از طریق تغییر رنگ بذرها و یا آزمایش بریدن جنین می‌باشد. با استفاده از آزمایش تترازولیوم, جنین بعد از خیساندن در محلول تترازولیوم, در صورت سالم بودن به رنگ ارغوانی مایل به نیلی در می‌آید. برای انجام آزمایش فوق اقدام به گرفتن ۴ نمونه ۱۰۰ تایی به شکل تصادفی از بذرها شد. جهت انجام آزمایش فوق, ابتدا بذرها به مدت ۴۸-۲۴ ساعت در آب خیسانده شدند. در مرحله بعد پوسته خارجی و داخلی از بذر جدا شده و در مرحله آخر اقدام به جداسازی جنین از آندوسپرم گردید. آن گاه جنین‌ها در محلول ۰/۱ درصد تترازولیوم قرار داده شدند و به مدت ۲۴ ساعت و در دمای ۲۵ درجه قرار گرفتند (ISTA, 1999). بعد از طی این مدت بذور سالم تغییر رنگ داده و به رنگ ارغوانی مایل به نیلی در آمدند. با شمارش تعداد جنین‌های سالم درصد زنده مانی بذر بدست آمد.

تیمارهای جوانه زنی بذر

برای انجام این تیمارها، ابتدابذرهابه مدت ۲۴ ساعت در آب جهت جداسازی بذور سالم و ناسالم خیسانده شدند بعد از شستشو بذرها خشک و در یخچال (دمای ۴- درجه سانتی‌گراد) تا زمان انجام آزمایش نگهداری می‌شود. بذور در قالب طرح صورت کاملاً تصادفی با ۳ تکرار ۱۰ تایی انتخاب (Asgare mehrabadi *et al*., 2012)، سپس در محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شدند. سپس آبجوش ۱۰۰ درجه، اسید سولفوریک غلیظ ۹۶درصد(H_2SO_4)، تیمار آب اکسیژنه ۱ درصد (H_2O_2) و تیمار شاهد در دمای اتاق انجام شد.جهت انجام تیمار اسید سولفوریک، بذرها به مدت ۲۰ دقیقه درون اسیدسولفوریک ۹۶ درصد قرار گرفته و برای اعمال تیمار آب اکسیژنه بذور به مدت ۲۰ دقیقه درون آب اکسیژنه ۱ درصد قرار گرفتند و بعد از آن بذرها شستشو داده شدند. برای تیمار آب جوش بذرها به مدت ۱ دقیقه در آب جوش ۱۰۰ درجه قرار گرفتند (Khadduri *et al*., 2002).

بعد از اعمال تیمار بذور بلافاصله پتری دیش و در داخل ژرمیناتور قرار داده شدند و سطح بذور کاشته شده همیشه مرطوب نگه داشته شدند. با شروع جوانه زنی که ملاک خروج ریشه چه به طول ۲ میلی متر است (Lotfi *et al*., 2013) تا آخرین روز (روز بیست و پنجم) هر یک روز در میان اقدام به شمارش جوانه‌ها شد. بعد از طی این مدت درصد جوانه زنی برای هر دو گونه و در هر یک از تیمارها محاسبه گردید. سپس بذور ریشه دار شده به گلدان انتقال داده شده و در فضای باز تحت کاشت قرار گرفتند. پس از مدت زمان تقریبی دو هفته از کاشت بذور در عرصه، تمامی

بذرهای کاشته شده تولید نهال کردند. در نهایت پس از اولین دوره فصل رویش اقدام به اندازه گیری رویش قطری و ارتفاعی در نهال‌ها گردید.

نتایج آن با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسه دو گونه از نظر میزان جوانه‌زنی و زنده مانی بذر از آزمون t مستقل در سطح ۹۵٪ استفاده گردید. برای مقایسه تیمارهای مختلف مربوط به یک گونه از آزمون تجزیه واریانس استفاده و در صورت معنی دار بودن تفاوت از آزمون توکی برای مقایسه میانگین‌ها در سطح ۹۵ ٪ استفاده شد.

نتایج و بحث

همان طور که گفته شد این دو گونه هر دو دارای یک دوره خواب بذر هستند. جدول ۱ نتایج آزمون زنده مانی اولیه (تترازولیوم) را در بذرهای دو گونه نشان می‌دهد. مشاهده می‌شود بذرهای گونه اقاقیا به صورت بالقوه و قبل از انجام تیمار خاص دارای زنده مانی بیشتری نسبت به بذرهای گونه نمدار هستند.

جدول ۱: نتایج آزمون تترازولیوم در بذر اقاقیا و نمدار

Table 1:Result of tetrazolium test on seeds of Basswood and Black locust

گونه Species	درصد زنده مانی بذور Seed vitality percent	انحراف معیار	ضریب تغییرات Cv
اقاقیا (*Robinia pseudoacacia*)	78.3	1.79	0.03
نمدار (*Tilia begonifolia*)	57.25	3.09	0.07

جدول ۲ نتیجه مقایسه میزان جوانه زنی بین دو گونه (آزمون T-Test) را نشان می‌دهد. همان طور که دیده می‌شود نتایج جوانه زنی در بین دو گونه کاملا معنی‌دار می‌باشد. جدول ۳ نیز نتایج مربوط به اثرات متقابل تیمارها را نشان می‌دهد که بالاترین معنی داری در اثر متقابل گونه در تیمار مشاهده می‌شود.

جدول ۲ : نتایج آزمون T-Test بین بذر اقاقیا و نمدار

Table 2:Result of T-Test on seeds of Basswood and Black locust

	نتایج آزمون Levene		نتایج آزمون T-Test		ضریب تغییرات دو گونه CV		
	آزمونF F	معنی داری Significant	اختلاف میانگین Mean diffrence	در جه آزادی df	معنی داری Significant	اقاقیا *Robinia*	نمدار *Tilia*
جوانه زنی Germination	7.88	0.056	18.33	22	0.013*	0.53	0.49

جدول ۳: نتایج میزان معنی داری اثرات متقابل گونه، تیمار و گونه * تیمار

Table 3:Result of Between-Subjects effects on species, treatment and treatment*species

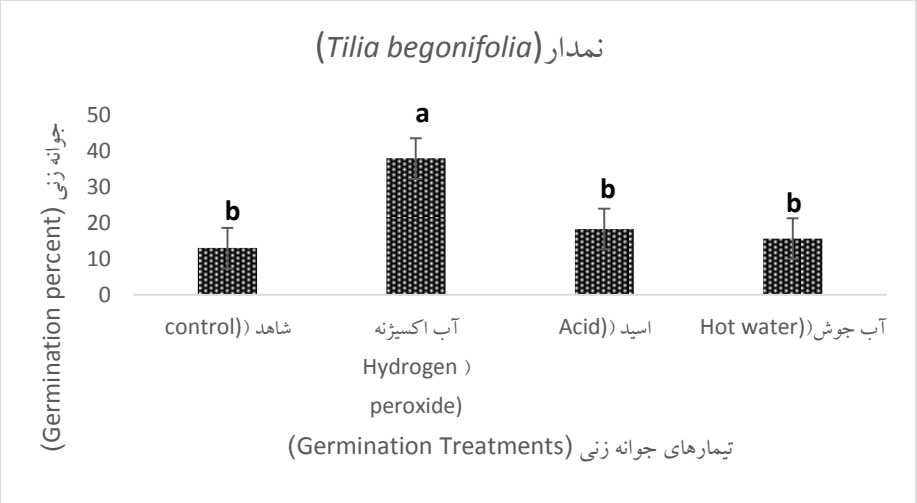
منبع تغییرات	مجموع مربعات Sum of square	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean square	مقدارF F	معنی داری Significant
اثرات متقابل(Intercept)	22204.16	1	22204.16	39.1	0.008**
گونه (Species)	2016.66	1	2016.66	1.42	0.31^{ns}
تیمار(Treatment)	1699.5	3	566.5	0.40	0.76^{ns}
اثر گونه*تیمار (Treatment* species)	4232.33	3	1410.77	139.9	0.00**

جدول ۴: ضریب تغییرات مربوط به هریک از تیمارهای جوانه زنی در دو گونه نمدار و اقاقیا

Table 4:Coefficient of variation index of each germination treatment in two species (*Tilia* and *Robinia*)

	گونه Species	آب جوش Hot Water	اسید Acid	آب اکسیژنه Hydrogen peroxide	شاهد Control
ضریب تغییرات Cv	*Robinia* اقاقیا	0.25	0.08	0.05	0.20
	Tilia نمدار	0.08	0.06	0.08	0.06

شکل‌های ۱ و ۲ میزان جوانه زنی بذرهای دو گونه را تحت تیمارهای مختلف جوانه زنی نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که در بین تیمارهای به کار گرفته شده برای گونه نمدار تیمار آب اکسیژنه میزان جوانه زنی را تا ۳۷ درصد افزایش داده است.



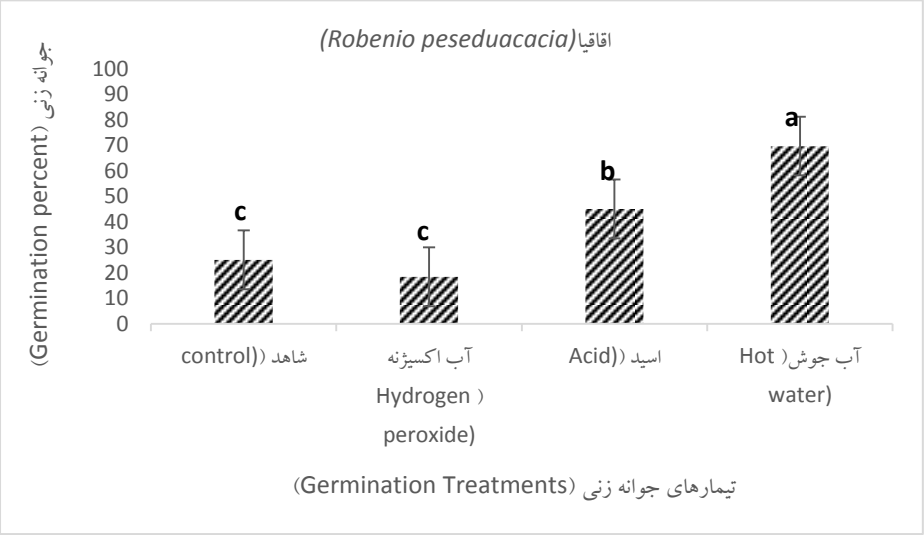
شکل ۱: مقایسه تیمارهای خراشدهی بر جوانه زنی بذر گونه نمدار

Fig 2. Comparison of scarification treatments on *Tilia begonifolia* seed germination

"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد ششم، شماره ۱، بهار و تابستان ۹۶
(ص ۱۰۰-۸۹)

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 6, No.: 1, Spring and Summer 2017
(pp: 89-100)
DOI: 10.22034/ijsst.2017.113247

اما در مورد گونه اقاقیا تیمار آب جوش میزان جوانه زنی در این گونه را به ۷۵ درصد رسانده است و بعد از آب جوش تیمار اسید بالاترین درصد جوانه زنی را به خود اختصاص داده است.



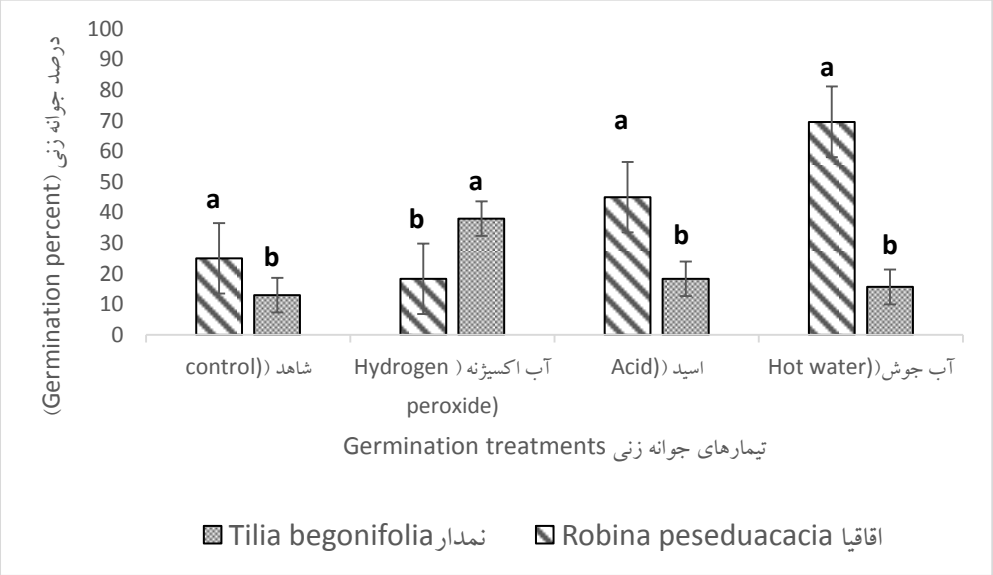
شکل ۲: مقایسه تیمارهای خراشدهی بر جوانه زنی بذر گونه اقاقیا

Fig 2. Comparison of scarification treatments on *Robinia pseudoacacia* seed germination

همان طور که دیده می‌شود میزان تاثیر تیمارها بر جوانه زنی بذر اقاقیا بیشتر از بذر نمدار بوده که با توجه به درصد زنده مانی بذور جمع‌آوری شده (جدول ۱) قابل قبول به نظر می‌رسد. اما تفاوت تیمارها در دو گونه، در افزایش معنی داری نوع تیمار در هر گونه می‌باشد. در شکل ۱ بیشترین میزان جوانه زنی در بذر گونه نمدار مربوط به تیمار آب اکسیژنه می‌باشد. درحالی که در مورد بذر اقاقیا تیمار آب جوش بیشترین جوانه زنی را به خود اختصاص داده است. سینگ و همکاران در سال ۱۹۹۱ (Singh *et al.*, 1991) بیان کردند که جهت شکستن خواب بذر گونه اقاقیا در نهالستان‌ها، بهترین روش استفاده از آب جوش می‌باشد. بعد از آب جوش بیشترین جوانه زنی در مورد بذر گونه اقاقیا مربوط به تیمار اسید سولفوریک است. مطالعات زیادی استفاده از تیمار اسید سولفوریک جهت شکستن خواب بذر گونه اقاقیا توصیه کرده‌اند (Heit, 1967; singh *et al.*, 1991). اما به دلیل هزینه دار بودن و عدم دسترسی آسان در بیشتر مواقع استفاده از آب جوش ارجحیت دارد.

ابراهیمی و اسلامی نیز در سال ۱۳۹۱ (Ebrahimi and Eslami, 2013) با مطالعه ای که بر روی شکستن خواب بذر در مورد گونه سس شرقی انجام دادند نشان دادند تیمار آب جوش و اسید سولفوریک ۹۶ درصد بیشترین تأثیر را در شکستن خواب بذر دارند.

شکل ۳ مقایسه تیمارها در دو گونه می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که در تمامی تیمارها به جز تیمار آب اکسیژنه بذر گونه اقاقیا جوانه زنی بالاتری را نشان می‌دهد.



شکل۳: مقایسه تیمارهای اسکاریفیکاسیون بر جوانه زنی بذر دو گونه نمدار و اقاقیا

Fig 3. Comparison of scarification treatments on *Tilia begonifolia* and *Robinia pseudoacacia* seed germination

این بدان معناست که تیمارهای آب جوش و اسید هر دو باعث افزایش جوانه زنی گونه اقاقیا شده اند (نسبت به نمونه شاهد) اما آب اکسیژنه نتیجه معکوس داشته است. این نتایج با نتایج تحقیق خالقی و همکاران در سال ۱۳۸۸ (Khaleghi *et al.*, 1010) که تیمار آب جوش ۹۰ درجه به مدت ۵ ثانیه را برای بذور آکاسیا (از خانواده *Legominosaceae*) به عنوان بهترین تیمار از نظر درصد جوانه زنی سرعت زنی طول ریشه چه و ساقه چه توصیه می‌کند و بیان می‌دارد بذور آکاسیا تیمار شده با اسید سولفوریک غلیظ ۹۸٪ از درصد جوانه زنی پایینی برخوردار است مطابقت می‌نماید. باسبگ و همکاران نیز در سال ۲۰۱۰ (Basbag *et al.*, 2010) با بررسی آب داغ با دماهای مختلف بیان کردند که آب داغ ۹۰ درجه به مدت ۳۰ دقیقه در مورد گونه اقاقیا بهترین میزان جوانه زنی را نشان داده است.

شکل ۴: شمایی از بذور نمدار جوانه زده با تیمار آب اکسیژنه

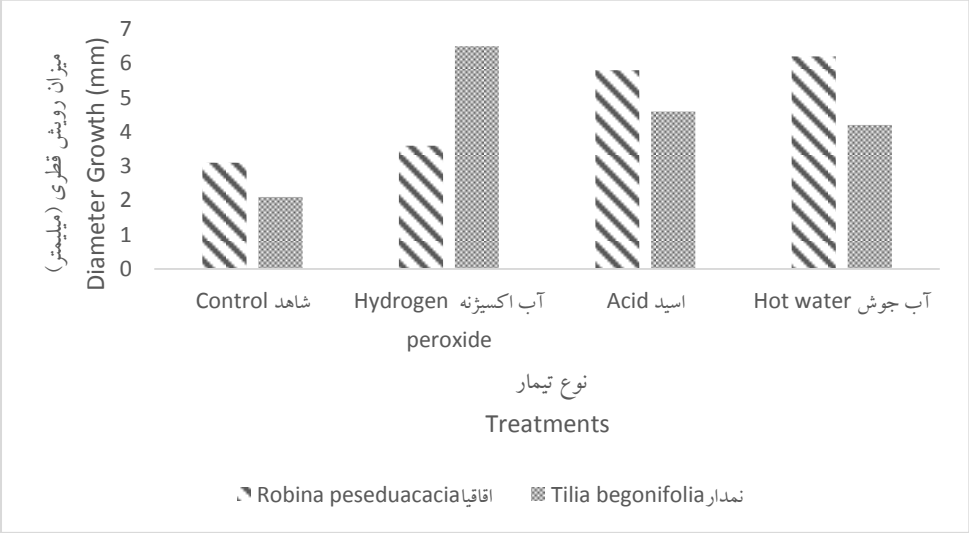
Fig 4: *Tilia* germinated seed using H_2O_2 treatment

اما در خصوص بذر نمدار مشاهده می‌شود که درصد جوانه زنی به مراتب کمتر از بذر گونه اقاقیا می‌باشد و در مورد این گونه تیمار آب اکسیژنه بالاترین میزان جوانه زنی را به خود اختصاص داده است.

زمان جوانه زنی بذر در خصوص میزان زنده مانی بذر نمدار از جمله موارد اساسی می‌باشد. زیرا جمع آوری بذر در زمان رسیدن کامل، سبب سفت و سخت شدن بیش از اندازه پوسته شده که در نتیجه روی میزان جوانه زنی بذر تاثیر گذار می‌باشد. می‌توان گفت که بهترین زمان جمع آوری بذر این گونه به صورت نیم رس می‌باشد. از طرفی جمع آوری زود هنگام بذر نیز سبب پوسیدن بذور به دلیل نارس بودن بذرها می‌شود (Mollashahi *et al*., 2009). بذر این گونه در اواخر تابستان می‌رسد که البته سرعت و میزان رسیدگی آن بستگی کامل به شرایط آب و هوایی سال‌های مختلف خواهد داشت. بدین معنا که تشخیص زمان دقیق جمع آوری بذر با توجه به شرایط آب و هوایی هر سال از جمله موارد اساسی در میزان جوانه زنی بذرهای این گونه می‌باشد.

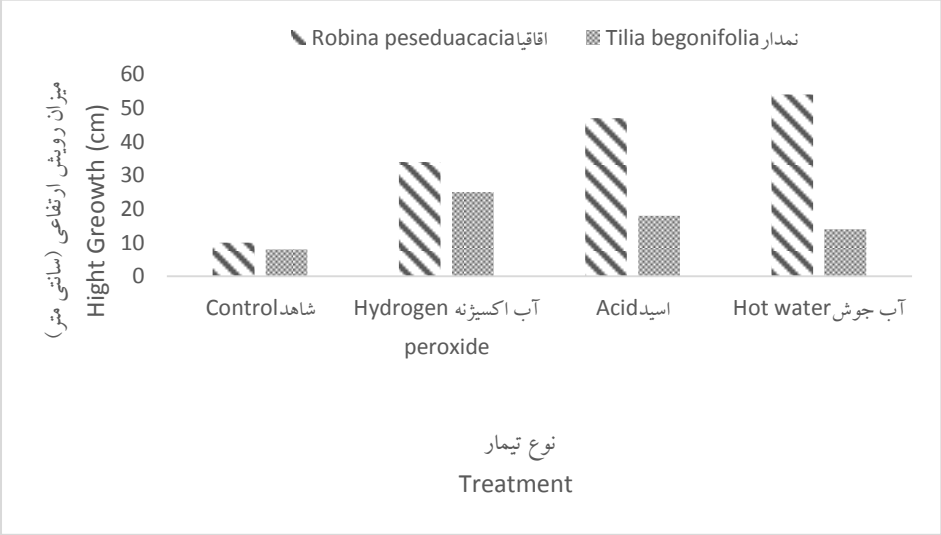
شکل ۵ میزان رویش‌های قطری در نهال‌های کاشته شده را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود بیشترین میزان رویش قطری در نمدار مربوط به تیمار آب اکسیژنه و در مورد گونه اقاقیا تیمار آب جوش می‌باشد.

همان طور که در نتایج مشاهده شد (شکل ۵ و ۶) تیمار آب جوش در اقاقیا و تیمار آب اکسیژنه در گونه نمدار منجر به خروج سریع ریشه چه اولیه و رشد بهتری در آن شده که این امر نهایتا منجر به تولید نهال‌هایی با رویش طولی و ارتفاعی بهتری در نهال‌های حاصل از این دو نوع تیمار در این دو گونه گردید.



شکل۵: مقایسه تیمارهای اسکاریفیکاسیون بر رویش قطری نهال‌های گونه نمدار و اقاقیا

Fig 5. Comparison of scarification treatments on *Tilia begonifolia* and *Robinia pseudoacacia* diameter growth



شکل۶: مقایسه تیمارهای اسکاریفیکاسیون بر رویش ارتفاعی نهال‌های گونه نمدار و اقاقیا

Fig 6. Comparison of scarification treatments on *Tilia begonifolia* and *Robinia pseudoacacia* height growth

نتیجه گیری

در بسیاری از گونه‌ها پوسته بذر به عنوان یک مانع فیزیکی از طریق ممانعت از گسترش رویان و یا از طریق ایجاد محدودیت در جذب آب و تبادلات گازی عمل می‌کند. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهند که برای از بین بردن اثرات پوسته سخت در مورد گونه اقاقیا و نمدار به ترتیب تیمارهای آب جوش و آب اکسیژنه می‌توانند تا حد زیادی موثر واقع شده و باعث افزایش میزان جوانه زنی شوند. از آنجایی که بذر اقاقیا با وجود دارا بودن پوسته بسیار سخت از جوانه زنی بهتری نسبت به گونه نمدار برخوردار است، می‌توان نتیجه گرفت که به جز پوسته سخت عوامل دیگری نیز در جوانه زنی بذر گونه نمدار دخیل هستند. نمدار و اقاقیا از جمله گونه‌هایی هستند که به صورت گسترده ای در جنگلکاری‌های نقاط مختلف کشور استفاده می‌شوند، در نتیجه برای تولید آسان‌تر و اقتصادی‌تر نهال‌های نمدار و اقاقیا می‌توان از تیمارهای مذکور که اجرای آنها بسیار ساده و ارزان می‌باشد در نهالستان‌های تولید نهال درختان جنگلی بهره برد.

منابع

References

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

Akinola, J.O., A, Larbi., G.O, Farinu and A.A. Odunsi .2000. Seed treatment methods and duration effects on germination of wild sunflower, Expl. Agric. 36:63-69.

Asgari Mehrabadi, M., M., Noori, F, Amini and F. Beigi .2012. Gemination analysis, Colorophyll content and growth of *Robinia pseudoacacia* and its reaction to peteroleum pollution, (In Persian, with English Abstract.) Iranian J. plant Biol. 3(7): 41-54.

Basbag, M., A, Aydin and D. Ayzit. 2010. The Effect of Different Temperatures and Durations on the Dormancy Breaking of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) and Honey Locust (*Gleditsia triacanthos* L.) Seeds, Not. Sci. Biol. 2 (4) :125-128.

Ebrahimi, A and S.V. Eslami. 2013. Effect of different treatment on breaking seed dormancy of *alcolmia africana* L. and *Cuscuta monogyna*Vahl, (In Persian, with English Abstract.) J. Plant protection (Agric. Sci. Technol.). 26(2):191-198.

Forestry office. 2003. North forest species Tarif, Iran Forest and Rangeland Organization Publishing, 1:114p.

Heit C.E.1967. Propagation from seed: 7. Successful propagation of six hard seeded group species. American Nurseryman 125(12): 10-12.

ISTA. 1999. International rules for seed testing. Seed Science and Technology 27(Supplement).

Khadduri N.Y, J.T Harrington, L.S, Rosner and D.R, Dreesen. 2002. Percussion as an Alternative Scarification for New Mexico Locust and Black Locust Seeds, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Proc. RMRS-P-24. 370 p.

Khaleghi, E., A ,Dehghan., and N, Moalemi. 2010. Effect of H2SO4 and hot water on seed germination indexes of *Tamarindus indica* and *Acacia* sp, (In Persian, with English Abstract.) Iranian J. Hortic. Sci. 4(3):71-77(In Persian).

Kobmoo, B., O, Chichansumat and Pukitayacamee,P. 1990. A preliminary study on pretreatment of seed *Legominose* species. The Embryo. 3:6-10.

Lotfi, Sh., M ,Rahimi zadeh and E. Soltani. 2013. Determination of best method for seed dormancy breaking in *Acroptilon repens*, (In Persian, with English Abstract.) Iranian J. Seed sci.Technol. 2(4); 24-32(In Persian).

Mollashahi, M., S.M ,Hosseini., D, Bayat., B , Naseri., A, Rezaee and L. Vatani. 2009. Effect of seed time collection on seed vigor and vitality of *Tilia begonifolia*, (In Persian with English Abstract) Iranian J. Forest and poplar Res. 16(3): 478-485.

Moshki, A and N.P. Lamersdorf. 2011. Growth and Nutrient Status of Introduced Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Afforestation in Arid and Semi Arid Areas of Iran. Res. (In Persian, with English Abstract.) J. Environ. Sci. 5(3): 259-268.

Nasiri, M. 2009. Determination of best method for seed dormancy and germination of *Acer monspessulanum*, (In Persian with English Abstract)Iranian J. Rangelands Forests Plant Breed. Genet. Res. 16(1);94-105.

Olson David, F. 1974. *Robinia* L., locust. In Seeds of woody plants in the United States. p. 728-731. C. S. Schopmeyer, tech. coord. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 450. Washington, DC. 883 p.

Ortega Baes Po., L. M de Viana and S.Suhring. 2002. Germination in *Prosopis ferox* seeds: effects of mechanical, chemical and biological Scarificators. Journal of Arid Environ. 50:185-189.

Pukittayacamee, P. 1991. Seed pretretment. Proceeding of the training course on plantig stock production technology.ASEAN-Canada Forest tee Seed Center Project , Muak – lek ,Saraburi, Thailand.

Sabongari, S. 2001. Effect of soaking duration on germination and seedling establishment of selected varieties of tomato (*Lycopersicumesculentum*). M.Sc. Thesis, Department of Biological Science.Usmunu Danfodiyo Univ., Sokoto, Nigeria.

Singh, D.p., M.S Hooda and F.T, Bonner. 1991. An evaluation of scarification method for seeds of two legominous trees, New Forests 5: 139-145.

Spaeth J.N. 1934. A Physiological study of dormancy in seed. Cornell Univ. Agric. Experiment Station Memoir, 169: 1-71.

Tavili, A., M Abasi Khaleki, and M. Moameri. 2013. Effect of different treatment on breaking seed dormancy and germination and some charecteries of *Astragalus gossypinus*, (In Persian with English Abstract)Iranian J. Seed Sci. Technol. 1(1): 64-72.

Thornwaite, C.W. 1931. The climates of North America according to a new classification. Geographical Rev. 21:633-655.

Yousef zadeh, H., M ,Tabari., A, Hossein zadeh karegar., M ,Asadi., A ,Sattarian and H. Zare. 2001. Morphological variety of *Tilia* spp in Hircanian Forest. (In Persian, with English Abstract.) Taxon. Biosystematics J. 2(3): 11-24.