

بررسی اثر عوامل فیزیکی و شیمیایی بر جوانه‌زنی بذر زالزالک بومی (*Crataegus assadii*)

سعیده سادات میرزاده واقفی* و محسن نصیری

تهران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۸

چکیده

بیشتر بذرهای گونه‌های زالزالک مشکل جوانه‌زنی دارند. در این تحقیق شکستن خواب بذر زالزالک بومی ایران (*Crataegus assadii*) مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی درصد تعداد جنین موجود در میوه مشخص شد که ۳۵ درصد از میوه‌های این گونه دارای جنین می‌باشند. بدین منظور تیمارهای زیر شامل: - قراردادن بذرها به مدت ۲۴ ساعت در جریان آب، به دنبال آن (با و بدون خراش‌دهی) نگهداری در دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد به مدت سه ماه و سپس سرمادهی به مدت چهار و نیم ماه در گلدان - قرار دادن در اسید جیبرلیک با غلظتهای ۱۵۰ و ۳۰۰ ppm به مدت ۲۴ ساعت در تاریکی و سپس ۱ ماه سرمادهی - استفاده از نیترات پتاسیم با غلظتهای ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد - قرار دادن بذرها در خاک مزرعه از اواخر زمستان (با و بدون خراش‌دهی) تا بهار سال دوم. درصد، شاخص و سرعت جوانه‌زنی بذرها با ۳ تکرار بررسی شد. نتایج نشان داد که تیمار بذرهای خراش‌دهی شده با تناوب دمایی نگهداری سه ماه در دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد، و چهار و نیم ماه سرما دهی در گلدان با ۶۲ درصد جوانه‌زنی موفق‌ترین تیمار اعمال شده بود.

واژه‌های کلیدی: جوانه‌زنی، *Crataegus assadii*، خواب بذر، اسید جیبرلیک، سرمادهی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۴۴۵۸۰۲۸۲، پست الکترونیکی: mirzadeh@rifr-ac.ir

مقدمه

زالزالک (*Crataegus assadii*) درختی است به ارتفاع ۵ تا ۶ متر با شاخه‌های جوان و به رنگ ارغوانی متمایل به خاکستری و با کرکهای نمدی. هر میوه حاوی ۲ تا ۳ دانه بوده و رویشگاه این گونه در ایران مناطق خراسان و بجنورد و نمونه تیپ آن متعلق به گردنه بدرانلو (۱۰) می‌باشد.

زالزالک بومی ایران در ارتفاع ۵ تا ۶ متر با شاخه‌های جوان و به رنگ ارغوانی متمایل به خاکستری و با کرکهای نمدی. هر میوه حاوی ۲ تا ۳ دانه بوده و رویشگاه این گونه در ایران مناطق خراسان و بجنورد و نمونه تیپ آن متعلق به گردنه بدرانلو (۱۰) می‌باشد.

خواب فیزیولوژیکی و فیزیکی دو نوع خواب متداول در بذر بسیاری از گونه‌های گیاهی است. همچنین در برخی از بذرها ممکن است ترکیبی از دو نوع خواب مذکور وجود داشته باشد. زالزالکها از جمله گیاهانی هستند که جوانه‌زنی بذر آنها با مشکل مواجه است. در بررسی منابع در مورد

زالزالک (*Crataegus assadii*) درختی است به ارتفاع ۵ تا ۶ متر با شاخه‌های جوان و به رنگ ارغوانی متمایل به خاکستری و با کرکهای نمدی. هر میوه حاوی ۲ تا ۳ دانه بوده و رویشگاه این گونه در ایران مناطق خراسان و بجنورد و نمونه تیپ آن متعلق به گردنه بدرانلو (۱۰) می‌باشد.

خواب فیزیولوژیکی و فیزیکی دو نوع خواب متداول در بذر بسیاری از گونه‌های گیاهی است. همچنین در برخی از بذرها ممکن است ترکیبی از دو نوع خواب مذکور وجود داشته باشد. زالزالکها از جمله گیاهانی هستند که جوانه‌زنی بذر آنها با مشکل مواجه است. در بررسی منابع در مورد

زالزالک (*Crataegus assadii*) درختی است به ارتفاع ۵ تا ۶ متر با شاخه‌های جوان و به رنگ ارغوانی متمایل به خاکستری و با کرکهای نمدی. هر میوه حاوی ۲ تا ۳ دانه بوده و رویشگاه این گونه در ایران مناطق خراسان و بجنورد و نمونه تیپ آن متعلق به گردنه بدرانلو (۱۰) می‌باشد.

خواب فیزیولوژیکی و فیزیکی دو نوع خواب متداول در بذر بسیاری از گونه‌های گیاهی است. همچنین در برخی از بذرها ممکن است ترکیبی از دو نوع خواب مذکور وجود داشته باشد. زالزالکها از جمله گیاهانی هستند که جوانه‌زنی بذر آنها با مشکل مواجه است. در بررسی منابع در مورد

ماه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار دادن تا سبز گردد، می‌باشد. بذرها بدون برطرف کردن پوسته سخت ۲ تا ۳ سال طول می‌کشد تا سبز شوند (۱۱).

خواب‌بذر گونه‌های مختلف زالزالک از نوع درونی (اندوزن) بوده که ممکن است با تیمار آب گرم به مدت ۱۶-۴ هفته همراه با یک سرمای ۳۶-۱۲ هفته‌ای برطرف شود (۱۵). خراش‌دهی قبل از پیش‌تیمار گرمایی و سپس سرمادهی مفید است. قرار دادن بذر در هوای آزاد با گذشتن دو بهار (بهار سال دوم) احتمال جوانه‌زنی بذر را زیاد می‌نماید، که این تیمار معادل تیمار اسید سولفوریک غلیظ (۹۸ درصد) از ۳۰ دقیقه تا ۲ ساعت برای گونه *C. monogyna* همراه با ۴ هفته تیمار گرما و ۱۲ هفته تیمار سرما است.

Brenda و همکاران (۲۰۰۴) معتقدند که تیمار بذر با اسید و به دنبال آن تناوب گرما و سرما، به شکستن خواب جنین و سرعت جوانه‌زنی جنس زالزالک کمک می‌کند (۳). همچنین در مواردی ذکر گردیده که بذرها به مدت ۴۸-۲۴ ساعت قبل از سرمادهی خیس شوند (۸). در تمام تیمارها باید همیشه بذرها مرطوب باشند. بعضی مواقع ممکن است جوانه‌زنی تا ۱۸ ماه طول بکشد.

در تحقیقی که بر روی سه گونه زالزالک بومی ایران *C. persica*، *C. aminii*، *C. babakhanloui* صورت گرفته است، بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمارها کاشتن بذرها در هوای آزاد در اوایل تابستان با ۳۷/۱۱ درصد جوانه‌زنی می‌باشد (۱۲).

در مورد اثرات دارویی گونه‌ای از جنس زالزالک (*C. monogyna*) با مطالعات انجام شده به اثر آن بر تسریع جریان خون در سرخرگ‌های کرونر قلب پی برده‌اند (۴). تنتور تهیه شده از میوه و شکوفه زالزالک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۸). پوست سرخ ولیک (*C. oxycantha*) دارای مواد تلخ (اوکسیساکانتین)، دانه دارای آمیگدالین، گل و برگ دارای تری‌ترپن‌های اسیدی (اولتانولیک، اورمولیک

شده است. بذر زالزالک دارای خواب عمیقی است که حتی می‌تواند جوانه‌زنی آن را ۲ تا ۳ سال به تأخیر اندازد. در مورد بذر این جنس خراش‌دهی جهت تحریک جوانه‌زنی توصیه شده است (۱۹).

بذرهای زالزالک با اندوکارپ استخوانی تمایل به جوانه‌زنی در بهار سال دوم، یا در سال‌های بعد دارند (۵). مطالعات Gough (۱۹۹۶) نشان داد که قرار دادن بذرها *C. mollis* در بستر پیت در دمای ۴۵-۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ روز و سپس در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۵-۹۰ روز نتیجه بخش بوده است (۷).

Gough (۱۹۹۶) در مورد جنس زالزالک، تیمار بذر با اسید سولفوریک به مدت ۰/۵ تا ۳ ساعت تیمار شده و به دنبال آن سرمادهی در دمای ۵ سانتی‌گراد برای ۸۴ تا ۱۱۲ روز باعث جوانه‌زنی حدود ۸۰ درصد کل بذرها شده است. بذر ممکن است در پاییز سال بعد از پیش‌تیمار خراش‌دهی کشت شود یا در سرمای انبار بعد از خراش‌دهی تا بهار نگه داشته شود. بذرها بهتر است در عمق ۰/۵ سانتیمتری از سطح خاک کاشته شوند (۷).

Carlson و Hudson (۱۹۹۸)، در مورد خواب شکنی بذر *C. douglasii*، تیمار با آب اکسیژنه ۱ (H₂O₂) درصد به مدت ۱۵ دقیقه و قرار دادن در لایه‌هایی از پیت در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ ماه را توصیه کردند (۹).

Garber و Morhead (۱۹۹۹) در مورد گونه‌های مختلف زالزالک، تیمار بذر با گرمای ۴۴-۳۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۹۰-۳۰ روز و به دنبال آن اعمال تیمار سرما را به مدت ۱۸۰-۹۰ روز را مؤثر اعلام کرده‌اند (۶).

یکی دیگر از تیمارهای پیشنهاد شده جهت تکثیر زالزالک از طریق بذر، خراش دادن بذر و سرمادهی آن در بهار یا قرار دادن آن در اوایل تابستان در هوای آزاد در دمای ۲۷-۲۱ درجه سانتی‌گراد تا زمان جوانه‌زنی است. طریقه دیگر خراش دادن، استفاده از اسید سولفوریک و سپس برای ۵

اهمیت زیادی دارد، در این ناحیه انجام می‌شود. به همین سبب لازم است تیمارهای خراش‌دهی مکانیکی توسط سمباده بر روی بذر در این محل انجام شود تا جنین بتواند به خوبی آب جذب نموده و فعال گردد.

پیش تیمارهای شکست خواب عبارت بودند از:

۱- بذرها پس از اینکه به مدت ۲۴ ساعت در جریان آب جاری قرار گرفتند، (در دو حالت با و بدون خراش مکانیکی با سمباده) به مدت سه ماه به شرایط دمای ۱۸ درجه سانتی‌گراد در دستگاه ژرمیناتور منتقل و به دنبال آن به مدت چهار و نیم ماه در شرایط گلدان سرما دهی (۴ درجه سانتی‌گراد) شدند. برای کنترل دما گلدانها در ژرمیناتور قرار گرفتند.

۲- بذرها در اسید جیبرلیک با غلظتهای ۱۵۰ و ۳۰۰ ppm به مدت ۲۴ ساعت در تاریکی، سپس یک ماه سرمادهی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در پتری دیش قرار داده شدند.

۳- تیمار با نیترات پتاسیم در غلظتهای ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد به مدت ۲۴ ساعت تیماردهی شد.

۴- قرار دادن بذرها در بستر خاک مزرعه در اواخر زمستان، (در دو حالت با و بدون خراش مکانیکی) تا بهار سال دوم.

پس از اعمال تیمارها بذرها به ژرمیناتوری با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد، شدت نور ۱۰۰۰ لوکس و رطوبت نسبی ۴۵ درصد انتقال یافتند. بستر بذرها ماسه بادی در گلدانهایی با قطر ۱۵ سانتیمتر بود. برای هر تیمار ۳ گلدان و هر گلدان به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. بذرها در عمق دو برابر قطرشان کاشته شدند.

با استفاده از روابط ۱ تا ۳، سرعت جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی (به عنوان معیاری از زمان جوانه‌زنی) و درصد جوانه‌زنی محاسبه گردید:

و گرانه گولیک) و فلاونوئید است. از گل‌های زالزالک به عنوان مقوی قلب و کاهش تحریک پذیری سلسله اعصاب استفاده می‌گردد (۲).

در منابعی که ذکر گردید، متأسفانه تنها پیشنهاداتی در مورد روشهای بهینه جوانه‌زنی ارائه گردیده و نتایج به صورت عدد و درصد موجود نمی‌باشد. *C. assadii*، از جمله گونه‌های بومی ایران بوده و دارای پراکنش محدودی می‌باشد. به همین علت به بررسی چگونگی شکستن خواب و افزایش درصد جوانه‌زنی بذر آن پرداخته‌شد، تا بدین‌وسیله جهت حفظ ذخایر ژنتیکی این گونه قدمی برداشته شود. در این تحقیق با اعمال تیمارهای مختلف که تعدادی از آنها مطابق با تیمارهای تا کنون انجام شده می‌باشد، صورت گرفت، تا مناسب‌ترین روش خواب‌شکنی و جوانه‌زنی آن مشخص و معرفی گردد.

مواد و روشها

به منظور شکستن خواب گونه مذکور، آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار و سه تکرار انجام شد. بذر گونه *C. assadii* در سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ از درختان موجود در گردنه بدرانلوی بجنورد جمع‌آوری گردید. جهت اطلاع از قوه نامیه، آزمون تترازولیوم بر اساس دستور العمل ISTA انجام شد. در این آزمون از محلول تترازولیوم یک درصد استفاده گردید (ISTA, 2007). جهت تعیین تعداد جنین در هر میوه، تعداد ۱۰۰ میوه به طور تصادفی انتخاب گردید و تعداد بذر دارای جنین در هر میوه مورد بررسی قرار گرفتند.

بذرهای زالزالک پس از جداکردن گوشت میوه زیر لوپ مورد بررسی قرار گرفتند و مشاهده شد که اسفنجی‌ترین قسمت آن بخشی است که بذر توسط آن به محور درونی میوه متصل می‌شود. پس از باز نمودن بذر و بررسی آن معلوم گردید که قسمت اسفنجی نزدیک به ناف می‌باشد. جذب آب که در فعال شدن جنین جهت رشد و جوانه‌زنی

$$GI = \frac{\sum T_i N_i}{S} \text{ رابطه (۲) شاخص جوانه‌زنی:}$$

که در آن T_i زمان شمارش (روز) پس از کاشت، N_i تعداد بذرهای جوانه زده در هر شمارش (روز) و S کل بذرهای کاشته شده است (۱۷).

$$RG = \sum \frac{n_i}{D_i} \text{ رابطه (۱) سرعت جوانه‌زنی:}$$

که در آن n_i تعداد بذرهای جوانه زده در روزهای شمارش و D_i تعداد روز پس از شروع آزمایش هستند (۱).

$$\text{رابطه (۳) درصد جوانه‌زنی} = \frac{\text{تعداد بذرهای جوانه زده}}{\text{کل بذرها}} \times 100$$

درصد از بذرهای فاقد جنین و ۳۴ درصد دارای یک جنین و ۱ درصد دو جنینی بودند. ارزیابی بذرهای رنگ گرفته در آزمون تترازولیوم نشان داد که از ۳ تکرار ۱۰۰ تایی، ۹۶ درصد دارای جنین کاملاً رنگ گرفته و ۴ درصد از آنها اصلاً رنگی به خود نگرفت، به عبارت دیگر ۹۶ درصد بذرهای حاوی جنین در این گونه آزمایش دارای قوه نامیه بودند.

تجزیه واریانس حاصل از تیمارهای مختلف بر گونه *Crataegus assadii* اختلاف معنی داری را در سطح یک درصد در تمام فاکتورهای جوانه‌زنی (سرعت جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی، درصد جوانه‌زنی) نشان می‌دهد (جدول ۱).

در هر تیمار ۳ تکرار ۲۵ تایی در نظر گرفته شد. بذرهایی که جوانه‌زده و از خاک بیرون آمدند بعنوان جوانه‌زده در نظر گرفته شدند.

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس از روش Anova با استفاده از Minitab و مقایسه میانگینها به روش دانکن صورت گرفت. نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج

بررسی تعداد بذر در میوه نشان داد که ۴۷ درصد میوه‌ها ۲ بذری و ۵۳ درصد آنها ۳ بذری بودند که حدوداً نسبت ۵۰ به ۵۰ دارای میوه ۲ بذری و ۳ بذری بودند. در مورد تعداد بذرهای حاوی جنین در میوه مشخص شد که ۶۵

جدول ۱ - مجموع مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف جوانه‌زنی بر گونه *Crataegus assadii*

منابع تغییرات	درجه آزادی	سرعت جوانه‌زنی	شاخص جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی
تیمار	۸	*** ۲۹/۴	*** ۶۵۹۶	*** ۹۰۷/۷
خطا	۱۸	۲۶۳	۲۶۳/۴۸۵	۷۶/۴
کل	۲۶			

*** اختلاف معنی داری در سطح یک درصد

گراد) در گلدان، بر آنها اعمال شده، ۶۲/۶۶ درصد بود که از سایر تیمارها برتر است. کمترین درصد جوانه‌زنی تیمار گرما به مدت سه ماه در دمای ۱۸ درجه سانتی گراد و به دنبال آن به مدت چهار و نیم ماه سرما دهی (۴ درجه سانتی

درصد جوانه‌زنی بذرهای خراش داده شده‌ای که تیمار گرما به مدت سه ماه با دمای ۱۸ درجه سانتی گراد و به دنبال آن به مدت چهار و نیم ماه سرما دهی (۴ درجه سانتی

جوانه‌زنی در سطح احتمال ۱ درصد بودند که در کلاس a قرار گرفت و تیمار تناوب گرمادهی و سرمادهی در گلدان بذر بدون‌خراش با کلاس e کمترین درصد جوانه‌زنی را دارا است. در مورد شاخص جوانه‌زنی کاشت در مزرعه به صورت بذر خراش‌دار با بیشترین شاخص جوانه‌زنی در کلاس a و تیمار تناوب گرمادهی و سرمادهی در گلدان بذر بدون‌خراش با کمترین شاخص جوانه‌زنی در کلاس c قرار می‌گیرد و تیمار تناوب گرما و سرمادهی در گلدان به صورت بذر خراش‌دار با بالاترین سرعت جوانه‌زنی در کلاس a و تیمار کاشت در مزرعه به صورت بذر بدون خراش با کمترین شاخص جوانه‌زنی در کلاس b قرار می‌گیرد (جدول ۲ و شکل ۱).

نیم ماه سرما دهی (۴ درجه سانتی‌گراد) در گلدان بدون خراش است (۶/۶۶۷ درصد).

شاخص جوانه‌زنی، معیاری از زمان جوانه‌زنی است. کاشت در مزرعه به صورت خراش‌دار با شاخص جوانه‌زنی ۱۵۰/۱۶ روز دارای بیشترین شاخص جوانه‌زنی است و تیمار تناوب گرما و سرما در گلدان به صورت بدون خراش، با ۰/۲۱ دارای کمترین شاخص جوانه‌زنی می‌باشد. سرعت جوانه‌زنی تیمار تناوب گرما و سرما بذر به صورت خراش‌دار در گلدان با ۹/۸ از دیگر تیمارها موفق‌تر است و با دیگر تیمارها اختلاف بارزی را نشان می‌دهد.

در مقایسه میانگین‌ها تیمار تناوب گرمادهی و سرمادهی در گلدان خراش‌دار (تیمار ۱) دارای بیشترین درصد

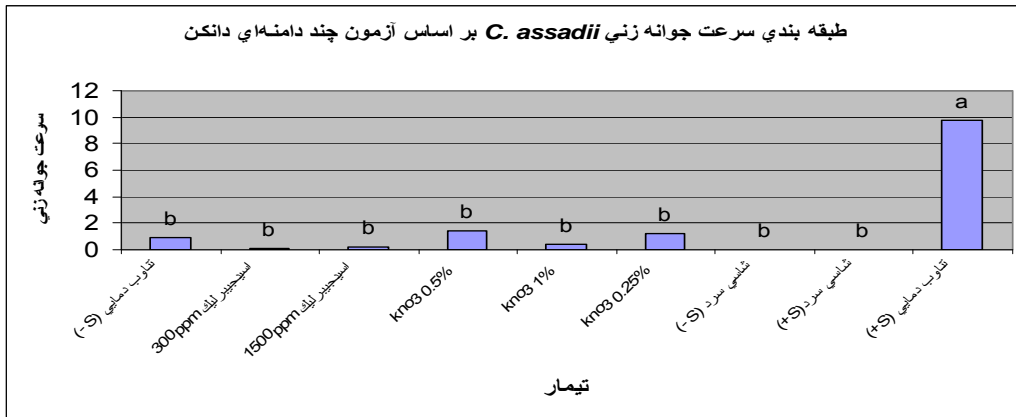
جدول ۲ - بررسی تأثیر تیمارها بر فاکتورهای جوانه‌زنی گونه *C. assadii*

تیمارها	میانگین درصد جوانه زنی	میانگین سرعت جوانه زنی	میانگین شاخص جوانه زنی
تناوب دمایی (+S)	a ۶۲/۶۶۷	a ۹/۸	d ۲/۷۳
تناوب دمایی (-S)	e ۶/۶۶۷	b ۰/۸۸۷	d ۰/۲۱
ppm ۳۰۰ GA ₃	de ۱۲	b ۰/۰۹۳	cd ۱۲/۲۱
ppm ۱۵۰ GA ₃	bc ۲۸/۳۳۳	b ۰/۲۵۱	b ۴۵/۰۸
درصد ۰.۲۵ kn	bc ۳۳/۳۳۳	b ۱/۲۰۵	cd ۱۴/۹۶
درصد ۰.۵ kn	b ۳۸/۶۶۷	b ۱/۴۴۳	bcd ۲۵/۲۵
درصد ۱ kn	cd ۲۲/۶۶۷	b ۰/۴۳۶	c ۲/۹۵
مزرعه (-S)	e ۹/۳۳۳	b ۰/۰۰۶	bc ۳۶/۴
مزرعه (+S)	c ۲۵/۳۳۳	b ۰/۰۲۳	a ۱۵۰/۱۶

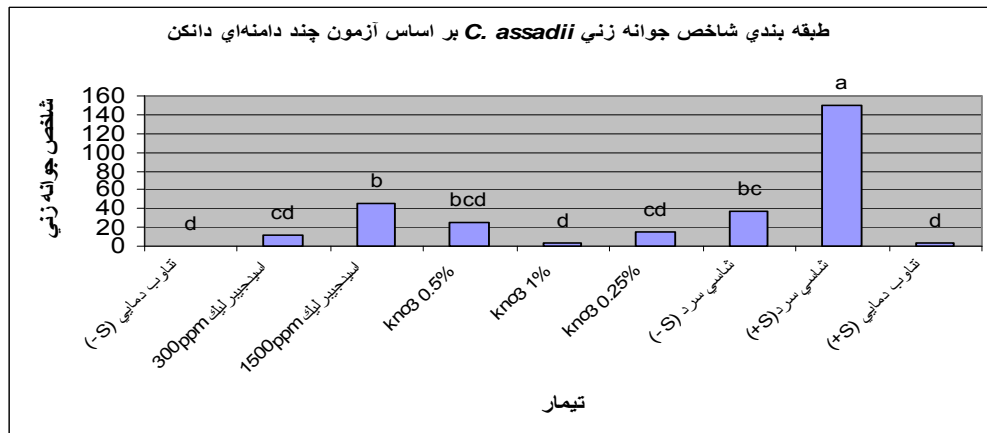
+S = خراش‌دار، -S = بدون خراش، S = Scarification، GA₃ = اسیدجیبرلیک، Kn = نترات پتاسیم.

است چرا که خراش‌دهی تا حد زیادی بر جوانه‌زنی آن مؤثر بوده است. سرعت جوانه‌زنی تیمار تناوب گرمادهی و سرمادهی نیز از دیگر تیمارها بالاتر است و این خود می‌تواند نشان دهنده کمک خراش‌دهی به جذب رطوبت بیشتر توسط بذر و در نتیجه تسریع بالانس هورمونی (جیبرلیک اسید و آبسسیک اسید) به نفع جوانه‌زنی بذر باشد.

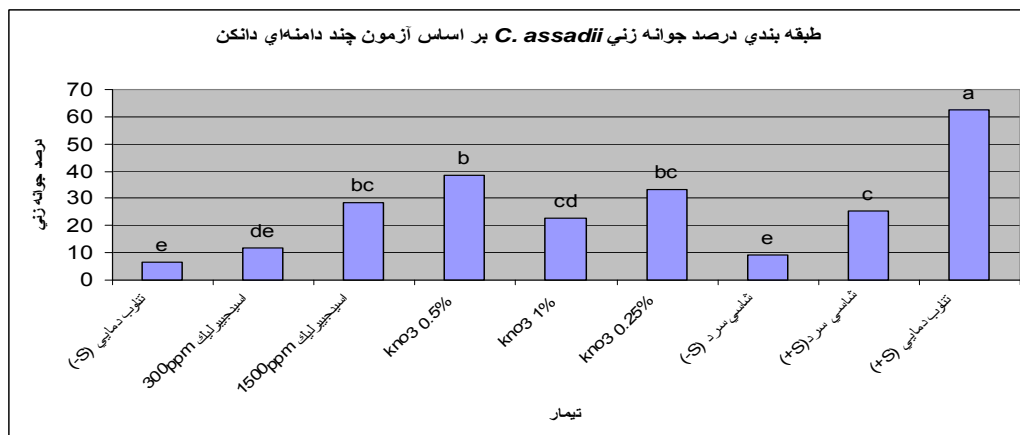
با توجه به نتایج به دست آمده بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب مربوط به تیمار تناوب گرما و سرمادهی در گلدان به دو صورت خراش‌دهی و بدون خراش می‌باشد که بذرهای خراش‌دهی شده بیشترین درصد جوانه‌زنی و بدون خراش کمترین درصد جوانه‌زنی نشان دادند. این مسئله نشان می‌دهد که خواب بذر گونه مورد مطالعه از نوع فیزیکی و به واسطه سختی پوسته بذر



(الف)



(ب)



(ج)

شکل ۱- طبقه بندی سرعت جوانه زنی (الف)، شاخص جوانه زنی (ب)، درصد جوانه زنی (ج) بذر *C. assadii* بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن

بحث

سرعت جوانه‌زنی با شاخص جوانه‌زنی نسبت عکس دارند که در اینجا بذرخراش‌دار در شرایط مزرعه که دارای بالاترین شاخص جوانه‌زنی می‌باشد، از نظر سرعت جوانه‌زنی بسیار پایین است و تناوب گرما و سرمادهی (خراش‌دار) که دارای شاخص جوانه‌زنی پایینی است، دارای سرعت جوانه‌زنی خوبی نسبت به دیگر تیمارها می‌باشد.

تاریکی مطلق منجر به عدم جوانه‌زنی بذرها گردید که این خود می‌تواند نشان‌دهنده نیاز مبرم به نور در کنار سایر عوامل باشد و می‌توان بذری این گونه را در گروه فتوبلاستیک مثبت قرار داد. تیمارهای اسید جیبرلیک درست است که بالانس هورمونی به نفع جوانه‌زنی کمک می‌نماید اما تنظیم‌کننده تمام فاکتورهای لازم جهت جوانه‌زنی نمی‌باشد. به همین علت بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار تناوب سرما و گرما وجود دارد که به طور طبیعی تمام فاکتورهای لازم جهت جوانه‌زنی بذری را تعدیل می‌نماید.

عدم جوانه‌زنی در تیمارهای اسید سولفوریک را می‌توان دو دلیل بر آن متصور بود. اول به علت کم بودن زمان خراش‌دهی شیمیایی به زیرا لایه چوبی بذری مورد بررسی سخت و ضخیم است و دوم ممکن است سبب آسیب دیدن جنین در هنگام خراش‌دهی باشد زیرا به رگم وجود پوسته کلفت بیرونی در *C. assadii* ممکن است در قسمت اسفنجی آن بافت نرم اسید جذب کرده و بر روی جنین اثر منفی داشته باشد.

در مورد تیمار با اسید جیبرلیک و نیترا پتاسیم در این جنس اطلاعاتی کافی در دسترس نمی‌باشد و از نتایج به دست آمده در مورد گونه‌های مشابه استفاده شد. بسیاری از بذرهای حساس به نور به نیترا پتاسیم نیز حساس می‌باشند. زمانی تصور بر آن بود که نیترا پتاسیم

جایگزین نور شده اما امروزه عقیده بر آن است که تنها حساسیت به نور را افزایش می‌دهد (۱۶). در تحقیقاتی که جهت شکستن خواب بذری گیاه کزلی (*Diplotaenia damavandica*) انجام شد، اسید جیبرلیک در سه سطح ۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ میلی‌گرم در لیتر (به مدت ۲۴ ساعت) انجام گرفته است. هورمون جیبرلین در غلظت ۲۰۰ ppm به طور معنی‌داری باعث جوانه‌زنی بذری این گونه شده است (۱۴). در مورد مطالعات انجام شده در این تحقیق، اسید جیبرلیک ۱۵۰ ppm و ۳۰۰ ppm در سطح ۵ درصد جوانه‌زنی معنی‌دار می‌باشد. با بررسی‌های فیزیولوژیکی در این تحقیق نشان داده شده که عمل سرما در نهایت منجر به تغییر نسبت‌های هورمونی درون بذری به نفع جیبرلین خواهد شد که آن پس از انتقال به لایه الون با فعال‌سازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده ذخیره غذایی بذری را فراهم می‌کند، متخصصان مسائل بذری معتقدند که این هورمون‌ها نشان مناسبی برای برطرف نمودن نیاز سرمایی بذری حتی فراتر از آن کلیه عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذری باشد (۱۴). گرچه جیبرلین را می‌توان یکی از مهم‌ترین عوامل محرک جوانه‌زنی دانست ولی در طول دوره سرمادهی، بذری تحت تأثیر مجموعه‌ای از فرایندها قرار دارد که برآیند آنها در طول زمان منجر به جوانه‌زنی خواهد شد و تنها بخشی از فرایندها با کاهش غلظت بازدارنده‌ها و افزایش محرک‌ها، جوانه‌زنی را القاء می‌کنند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که سرمادهی علاوه بر تهیه محرک‌های جوانه‌زنی و رفع موانع فیزیولوژیکی باعث افزایش مقاومت دانه رست شده و به استقرار و رشد بعدی آن کمک می‌کند، عملی که جیبرلین به تنهایی قادر به انجام آن نیست. بنابراین جیبرلین به عنوان یک عامل محرک و کمکی در جوانه‌زنی بذری می‌توان استفاده نمود (۱۳).

در تحقیق دیگری که بر روی خراش‌دهی سه گونه زالزالک بومی ایران (*C. persica*, *C. aminii*, *C. babakhanloui*) انجام شد، مشخص گردید که تیمار قرار دادن بذری در بستر خاک مزرعه ضد عفونی شده با میانگین ۳۷ درصد

این تحقیق با استفاده از امکانات بخش گیاه‌شناسی و گروه بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شده است. نگارندگان بر خود لازم می‌دانند مراتب تقدیر و تشکر خود را از مسئولان محترم و سایر همکاران این دو قسمت ابلاغ نمایند. همچنین از خانمها مهندس فلاح و مهندس یگانه که در عملیات آزمایشگاهی صمیمانه همکاری نمودند و آقای قاسمی باغبان واحد بذر که در عملیات مزرعه ای صادقانه تلاش کردند نیز قدردانی می‌شود.

جوانه‌زنی، در مورد هر سه گونه موفق‌ترین تیمار بوده است (۱۲). در بررسی حاضر نیز در بین تیمارهای اعمال شده بر بذر گونه *C. assadii*، تیمار تناوب گرمادهی و سرمادهی در گلدان (بذرخراش‌دهی شده) با ۶۲ درصد دارای بیشترین درصد جوانه‌زنی می‌باشد که با نتیجه به دست آمده در مورد دیگر گونه‌ها مطابقت دارد.

سپاسگزاری

منابع

- 1- Agrawal, R.L. 1992, Seed technology. Oxford and IBH Publishing Co. LTD. New Delhi. 376p.
- 2- Azadbakht, M. 1999. Classification of medical plants, Teib press, 139p.
- 3- Brenda, B., Jennings, W., Rawlinson, R., 2004. *C. saligna*, (willow hawthorn), University of Colorado Herbarium, Boulder, Co. Colorado. 37p.
- 4- Bujarska, B., 2002. Breaking of seed dormancy, germination and seedling emergence of the common hawthorn (*C. monogyne* Jacq.), Dendrobiology, Vol 47: 61-70. Kornik.
- 5- Dickinson, T.A., 1985. The biology of Canadian Weeds. *Crataegus crus-galli* L. Canadian Journal of Plant Science, 65: 641-654.
- 6- Garber, M.P., Morhead, D.J., 1999. Selection on Production and Establishment of Wetland Trees and Shrubs. The university of Georgia college of Agricultural & Environmental Science, 45p.
- 7- Gough, R.E., 1996 , Growing Trees and Shrubs from Seeds, 1996, MONTGUID Agriculture MT 9604, Montana state University. Montana. 24p.
- 8- Gosling, P., 2007. Raising trees and shrubs from seed. Forestry Commission Practice Guide, Publ. Forestry Commission. England. 18- 28 p.
- 9- Hudson, S. & Carlson M., 1998. Propagation of Interior British Columbia Native plants from seed, British Columbia press. 37p.
- STA(International Seed Testing Association, 2007), 54p.
- 10- Khatamsaz, m., 1992. Flora of Iran, No.6: Rosaceae, Research institute of forests and rangelands of Iran. 252-253 pp.
- 11- khoshkhoi, M., 1988, Propagation methods of ornamental plants, Shiraz university press, 93pp.
- 12- Mirzadeh Vaghefi , S.S., Jamzad, Z., Jalili, A., Nasiri, M., 2009. Study on dormancy breakage and germination in three species of Hawthorn: *C. aminii*, *C. persica* and *C. babakhanloui*, Iranian Journal of Forest and Poplar Research , Vol.17, No. (4). 2009.
- 13- Nasiri, M. , Babakhanloo, P. and Maddah Arefi, H., 2003. Seed germination in Kozal (*Diploaenia damavandica* Mozaffarian, Hedge & Lamond). Iranian Journal of Rangelands Forests Plant Breeding and Genetic Research. 11(2):256 -275
- 14- Nasiri, M., 1994. Investigation of effective factors on development, dormancy and germination of seeds. 1995. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO) . Pp 63
- 15- Peitto, B. & Di Noi, A., 2001. Seed Propagation of Mediterranean trees and shrubs, APAT Press, Italy. 99p.
- 16- Sarmadnia, Gh.H., 1995. Principles of seed science and technology, Jihad- University press, 83-84pp.
- 17- Scott, S. J., Jones, R.A. and Williams, W. A., 1984. Review of data analysis method for seed germination. Crop Sci. 24:1192-1199.
- 18- Tavakoli Saberi, M., Sedaghat, M., R., 1988. Medical plants, Golshan press, -69pp.
- 19- Tyszkiewicz, S., 1949. Nasiennict wo les ne (The Forest Seeds). IBL., 521p.

The effects of physical and chemical factors on the seed germination of *Crataegus assadii*

Mirzadeh Vaghefi S.S. and Nasiri M.

Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, I.R. of Iran

Abstract

Considering studies that done most species of hawthorn have problem in seed germination. Species that examined in this study is *C.assadii* that is native plant of Iran. Percentage of the number of embryos was determined that 35% of fruits in this species have active embryos. 9 treatments with 3 replications were applied as follows: - insert seeds under water flow (with and without scarification), put in 18°C for 3 months and then cold for 4.5 months in pot. – Insert seeds in GA₃ with concentrations 150 and 300 ppm in darkness for 24 hours and then 1 month cold. – Using potassium nitrate with 0.25%, 0.5% and 1% concentrations. – Over wintering in farm soil (with and without scarification) till spring of the second year. All cold treatments were applied in 4°C. Pots after treatment in lab. Were transfer to incubators. Treatment scarification and warmth 18°C followed by cold stratification with 62% has the highest germination percentage that indicating this treatment is successful treatment among the treatments in this study..

Keywords: germination, *Crataegus assadii*, dormancy, Giberlic acid, Cold treatment.