تاثیر تیمار مدت زمان چینه سرمایی بر تغییرات جوانه‌زنی بذر گونه محلب *Cerasus mahaleb* (L.) Mill

ندا سخاوتی[۱]، سید محسن حسینی[۲*]، مسلم اکبری‌نیا[۳] و افسانه رضایی[۴]

[۱] کارشناس ارشد، جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران
[۲] دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران
[۳] دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران
[۴] کارشناس، مرکز بذور درختان جنگلی خزر، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۴/۱۳، تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۳/۱۰)

چکیده

محلب *Cerasus mahaleb* (L.) Mill یکی از گونه‌های درختی مهم موجود در جنگل‌های زاگرس می‌باشد از جمله گونه‌هایی است که بیشترین خطر نابودی متوجه آن می‌باشد. در این بررسی، تاثیر تیمارهای مختلف سرمادهی (با توجه به رویش محلب در ارتفاعات فوقانی)، مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای مورد بررسی شامل: ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۰ و ۲۲ هفته استراتیفه سرد (در حالت‌های با و بدون پوسته) بودند. نتایج این بررسی نشان داد بین تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P<0.01$) و تیمار ۲۲ هفته استراتیفه سرد دارای بیشترین میانگین جوانه‌زنی (۶۱/۵ درصد) است. کمترین میزان جوانه‌زنی در تیمار ۸ هفته استراتیفه سرد صورت گرفت و در تیمارهای شاهد و ۴ هفته استراتیفه سرد، جوانه‌زنی مشاهده نشد. بیشترین قدرت جوانه‌زنی نیز در تیمار ۲۲ هفته استراتیفه سرد و کمترین میزان آن در تیمار ۴ هفته استراتیفه سرد صورت گرفت.

واژه‌های کلیدی: چینه سرمایی، جوانه‌زنی، محلب، بذر

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۱۱۲۱۳۸۹۸ فاکس: ۰۱۲۲-۶۲۵۳۴۹۹ E-mail: Hosseini@modares.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

در جنگل‌های استان کرمانشاه گونه محلب *Cerasus mahaleb* (L.) Mill از گونه‌هایی است که به برخی دلایل، از جمله بهره‌برداری‌های بی‌رویه، دچار سرنوشتی مشابه گونه‌های دیگر این منطقه شده و در معرض نابودی قرار گرفته است، به‌طوری که تاکنون در هیچ‌یک از منابع و ماخذ از گونه مذکور در استان کرمانشاه نام برده نشده است (Zanganeh, 1999). در صورتی که با توجه به فقر گونه‌ای در این جنگل‌ها باید گونه‌های موجود را حفظ و از نابودی گونه‌های در حال انقراض آن جلوگیری نمود (Tahmasbi, 2005). برای حفظ و احیای این گونه نیاز به جنگل‌کاری است و لازمه جنگل‌کاری، موفقیت در رویاندن بذر است. محلب دارای خواب فیزیولوژیک یا درونی (خواب جنین) می‌باشد که برای غلبه بر این خواب نیاز به یک دوره سرما در حضور رطوبت و اکسیژن می‌باشد و این بذرها چون آندوکارپ سختی دارند اغلب دارای خواب فیزیکی ناشی از پوسته (خواب بیرونی) نیز می‌باشند. آندوکارپ ممکن است مقاومت‌هایی نسبت به جوانه‌زنی بروز دهد اما نسبت به آب نفوذپذیر است و در حقیقت سخت دانه نمی‌باشد (Hartman & Kester, 1959). در نهالستان معمولا با الهام از طبیعت، بذر را بلافاصله پس از رسیدن جمع‌آوری کرده و سپس در زمین می‌کارند، بعضی از بذور با وجود اینکه سالم، رسیده و دارای قوه نامیه بودن، حتی اگر در شرایط محیطی مناسب از نظر رطوبت، دما و تبادلات گازی قرار گیرند، جوانه نمی‌زند که این حالت را خواب بذر (Dormancy) می‌گویند. وجود خواب در بذر به‌خاطر وجود مواد بازدارنده و یا فقدان مواد تحریک‌کننده رشد یا ترکیبی از هر دو که در بذر به‌عنوان هورمون‌های کنترل‌کننده خواب هستند می‌باشند (Khan, 1971). در بیشتر گونه‌های درختی مناطق معتدله، دوره خواب با نیاز سرمایی بذر در ارتباط می‌باشد. این فرآیند یک مکانیسم فیزیولوژیک است و موجب توقف رشد می‌شود و تا زمانی‌که نیاز سرمایی تامین نشود، رشد شروع نخواهد شد (Lang, 1985). این قبیل از بذرها برای این که بتوانند جوانه بزنند باید قبلاً تغییراتی از نظر شکل ظاهری، مورفولوژی و فیزیولوژی در جنین یا آندوسپرم آنها انجام گیرد (Olney & Pollock, 1960). از این رو جنگل‌بانان و مسئولان نهالستان باید اطلاعات لازم را در مورد بذرهایی که مبنای برنامه‌های جنگل‌کاری و مدیریت جنگل را تشکیل می‌دهند، داشته باشند. این عمل را می‌توان در آزمایشگاه یا نهالستان با تیمارهای خراش‌دهی[1] و چینه سرمایی[2] مساعد و عمل جوانه‌زنی را تسریع نمود (ISTA, 1996). با توجه به اینکه در ایران پژوهشی روی جوانه‌زنی بذرهای محلب صورت نگرفته است، به ذکر مطالعاتی که روی جوانه‌زنی این گونه و برخی گونه‌های دیگر در خارج از کشور صورت گرفته پرداخته می‌شود. در تحقیقی مشخص شده است که ۱۰ هفته استراتیفه سرد در ۳ درجهٔ سانتی‌گراد زمان کافی برای برداشتن هر نوع ماده بازدارنده در پوسته بذور هلو می‌باشد (Zigas & Comber, 1977). در آزمایش‌هایی بر روی گونه محلب مشخص شده است که مناسب‌ترین درجه سرمادهی برای بذور محلب بین ۴ تا ۶ درجهٔ سانتی‌گراد است و برای دست‌یابی به جوانه‌زنی بیش از ۹۰ درصد برای محلب، ۱۰۰ روز سرمادهی، قبل از جوانه‌زنی مورد نیاز است (Seeley, 1985 &Damavandy). Simamcik, 1989 با هدف از بین بردن خواب بذر محلب، بعد از اعمال سرمادهی، نشان داد که برای از بین‌بردن کامل خواب بذر محلب، نیاز به دمای پایین است. برای شکستن خواب بذرهای محلب، ۹۰ تا ۱۲۰ روز سرمادهی در دمای ۴-۲ درجه پیشنهاد شده است (Qulcan & Misirli, 1992) و در بررسی خواب و جوانه‌زنی بذر *Prunus campanulata* ماکزیمم میزان جوانه‌زنی در ۴ تا ۶ هفته استراتیفه گرم به دنبال ۸ هفته استراتیفه سرد مشاهده شده است (Chen *et al.*, ۲۰۰۷). همچنین، در استراتیفه بذرهای *Prunus virginiana* (L.) بیشترین میزان جوانه‌زنی بذور در دمای سه درجهٔ سانتی‌گراد، با مدت زمان ۲۰ و ۲۴ هفته مشاهده شده است (Rowley *et al.*, 2007). در خصوص بذرهای *Prunus avium* (L.) جهت حداکثر جوانه‌زنی بذر آن، دورهٔ استراتیفه گرم و سرد به همراه دوره‌های طولانی مدت استراتیفه سرد (حداقل چهار ماه) پیشنهاد داده شده است (Essen *et al.*, 2009).

جهت احیاء و توسعهٔ این گونهٔ با ارزش در قالب جنگل‌کاری‌ها، تولید نهال‌های محلب از اهمیت غیرقابل انکاری برخوردار است. لذا انجام پژوهش بر روی تاثیر تیمارهای مختلف استراتیفه دارای اهمیت ویژه‌ای است. لازم به ذکر است سبز شدن بذر محلب در منطقه گرگان، موفق بوده ولی برای اطمینان از جوانه‌زنی بذرها، نگهداری از بذرها برای کاشت آنها در زمان مناسب و برای دور ماندن آنها از حمله جوندگان نیز، لایه‌گذاری صورت می‌گیرد.

[1] Scarification
[2] Stratification

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

مقدار سه کیلوگرم بذر از پایه‌های مادری واقع در رویشگاه گلال در ۵ کیلومتری شهرستان پاوه واقع در شمال غرب استان کرمانشاه با طول جغرافیایی ″۱۸ ′۱۹ °۴۶ شرقی و عرض جغرافیایی ″۵۵ ′۰۲ °۳۵ شمالی با ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ متر از سطح دریا، با متوسط بارش سالیانه ۶۷۰/۷ میلی‌متر و متوسط حداقل دما در سردترین ماه ۵/۷- درجه سانتی‌گراد و متوسط حداکثر دما در گرم‌ترین ماه ۳۴/۱ درجهٔ سانتی‌گراد می‌باشد به‌طور تصادفی جمع‌آوری شد. نمونه‌گیری از سه پایه مادری با ویژگی‌های یکسان از نظر قطر و ارتفاع و مورفولوژی که فاقد عیب و تنش‌های محیطی بودند، از قسمت رو به نور تاج، در قسمت یک سوم بالایی تاج و از جهت جنوبی درختان برداشت شد. نمونه‌گیری از بذرها به‌طور تصادفی به‌وسیله دستگاه Seed sampler انجام شد، سپس بذرها به مرکز بذر جنگلی خزر آمل انتقال داده شدند. بذرها به‌مدت ۴۸ ساعت در آب غوطه‌ور شدند تا رطوبت آن به حد اشباع برسد. آزمایش‌های اولیه فناوری تکنولوژی بذر، شامل تعیین قوه نامیه، تعداد بذر در کیلوگرم، وزن هزار دانه و درصد رطوبت بذر محلب به‌دست آمد. سپس تیمارهای ۴، ۸، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۰ و ۲۲ هفته استراتیفه سرد و مرطوب و تیمار شاهد (بدون سرمادهی) در قالب طرح کاملا تصادفی، مورد بررسی قرار گرفتند. دمای۴ درجهٔ سانتی‌گراد در سردخانه، جهت اعمال استراتیفه سرد به‌کار برده شد. طی بازدیدهای هفتگی، تغییرات جوانه‌زنی بذرها یادداشت و رطوبت آنها تأمین شد. در طول لایه‌گذاری (استراتیفه) رطوبت کافی به‌طور یکسان در اختیار همه بذرها قرار داده شد. در ابتدا داده‌های موجود در نرم افزار SPSS وارد شده سپس نرمال‌بودن داده‌ها به‌وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنف و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. سپس جهت مقایسه در سطح کلی از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و در سطح چند گانه تک‌تک تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد.

فرمول محاسباتی شاخص‌های جوانه‌زنی:

درصد جوانه‌زنی = (تعداد بذر جوانه‌زده به تعداد بذر کاشته شده) × ۱۰۰ (Bahardwaj & Panwar, 2005)

میانگین جوانه‌زنی روزانه = درصد جوانه‌زنی بذرها در طی دوره به طول کل دوره جوانه‌زنی (Bahardwaj & Panwar, 2005)

حداکثر میانگین جوانه‌زنی روزانه = درصد تجمعی جوانه‌زنی در روز شمارش به روز شمارش پس از شروع جوانه‌زنی Panwar, (Bahardwaj & 2005)

سرعت جوانه‌زنی = مجموع (تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز شمارش به روز شمارش پس از شروع جوانه‌زنی) (Bahardwaj & Panwar, 2005)

قدرت جوانه‌زنی= حداکثر درصد تجمعی بذرهای جوانه زده به تعداد بذرهای کاشته شده × ۱۰۰ (Sheikh & Abdul, 2007)

میانگین زمان جوانه‌زنی= مجموع (تعداد بذر جوانه زده در هر روز × روز شمارش) به تعداد کل بذور جوانه زده در دوره جوانه‌زنی (Kulkarni *et al.*, 2007)

ارزش جوانه‌زنی= مجموع میانگین جوانه‌زنی روزانه بذرها × حداکثر میانگین جوانه‌زنی روزانه بذرها (Bahardwaj & Panwar, 2005)

نتایج

پس از شمارش بذرهای جوانه‌زده، میانگین آنها محاسبه و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج درصد جوانه‌زنی در شکل ۱ و جدول ۱ آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بین تیمارهای مورد بررسی، تفاوت معنی‌دار ($P<0.01$) وجود دارد و بیشترین میزان جوانه‌زنی در تیمار ۲۲ هفته استراتیفه سرد با میانگین جوانه‌زنی ۶۱/۵ درصد و کمترین میزان جوانه‌زنی در تیمار ۸ هفته استراتیفه سرد با میانگین ۴ درصد مشاهده شد و در تیمارهای شاهد و ۴ هفته استراتیفه سرد جوانه‌زنی صورت نگرفت.

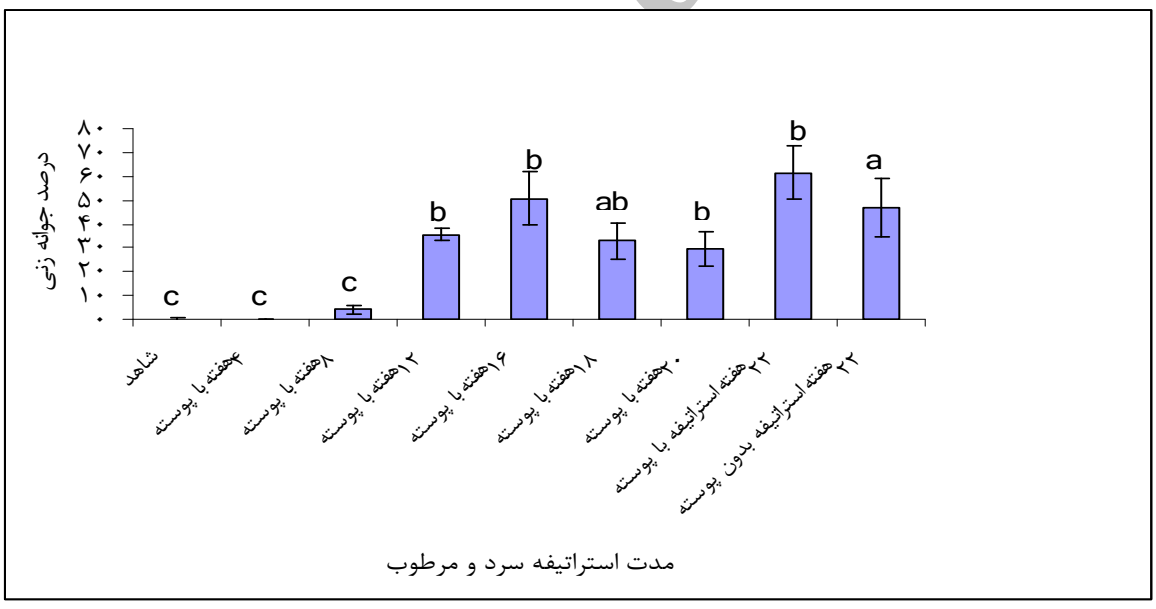
بحث و نتیجه‌گیری

تیمار سرمادهی به‌تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر از جمله GA_3 برای شکست خواب و افزایش درصد جوانه‌زنی بذرها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Nadjafi *et al.*, 2006) تغییرات فیتوکروم تحت تاثیر نور، بر ساخت و جابه‌جایی اسید جیبرلیک موثر است و سرما نیز احتمالا با تاثیر بر نفوذپذیری غشاهای سلولی، موجب تغییر در جابه‌جایی یون‌ها (به‌ویژه کلسیم) و در نتیجه پیام‌رسانی به سلول برای تحریک تولید GA_3 می‌شود (Thomas, 1990; Bewley & Black, 1994). با توجه به‌اینکه در این مطالعه، بیشترین جوانه‌زنی مربوط به تیمار ۵ ماه استراتیفه سرد بود می‌توان علت آن را وجود خواب فیزیولوژیک در جنین دانست و نیز با توجه به‌اینکه محلب در

Archive of SID

www.SID.ir

ارتفاعات بالا رشد می‌کند در نتیجه ژنوتیپ آن در مناطق با آب و هوای سرد سازگاری حاصل کرده بنابراین جهت شکستن خواب بذر، نیاز به دوره سرمادهی بیشتری می‌باشد (Phartyal *et al.*, 2003). مکانیسم واقعی خفتگی در اثر سرما هنوز شناخته نشده است. بعضی از دانشمندان تغییر شکل‌هایی را که در آنزیم، یا در متابولیسم نوکلئیک اسیدها و یا در ساختار کلوئیدی با افزایش آب‌دوستی و غیره روی می‌دهند را عامل این امر دانسته‌اند. همچنین کاهش یا حذف بازدارنده‌های جوانه‌زنی درون بذر مثلا کاهش میزان آبسزیک اسید و یا فعال کردن و سنتز اسید جیبرلیک را نیز از جمله تاثیرات سرما دانسته‌اند. برخی از محققان (Greipsson, 2001; Bryant & Slater, 1982) معتقدند که در بسیاری از بذرها مانند فندق و افرای برگ چناری طی دورهٔ سرمادهی مقدار زیادی RNA جمع می‌شود. حال آن‌که در بذرهای شاهد که در دمای بالاتر نگه‌داری می شوند، تجمع RNA دیده نمی‌شود. این رویداد اهمیت سرما در باز ساخت مولکول‌های بزرگ برای از سر گیری رشد و نمو بذر را مورد تاکید قرار می‌دهد. برخی از پژوهشگران معتقدند که سرما با تاثیر بر فرآیندهای متوقف کننده ساز و کار جوانه‌زنی، باعث حذف موانع جوانه‌زنی شده و در نتیجه مراحل معینی از فرآیند جوانه‌زنی به‌آرامی ادامه خواهند یافت. برخی دیگر از پژوهشگران بر این عقیده‌اند که بر اثر تفاوت در انرژی فعال سازی واکنش‌های مجزا از همدیگر، سرما اثرات متفاوتی بر واکنش‌ها داشته و واکنش‌های منجر به جوانه‌زنی کمتر تحت تاثیر سرما قرار می‌گیرند. بر اساس نظر سوم، سرما موجب تغییرات و بروز تفاوت‌هایی در تولید یا غلظت آنزیم‌ها می‌گردد و از این طریق به تحریک جوانه‌زنی منجر می‌شود (Black & Derek, 1985). طبق نظریه‌ای که مورد قبول بسیاری از دست‌اندرکاران مسائل بذر است، سرما باعث کاهش محتوای آبسیسیک اسید یا افزایش محتوای جیبرلیک اسید شده و یا هر دو تغییر به‌طور هم‌زمان انجام شده و با ایجاد تعادلی در دو هورمون خواب بذر را پایان می‌دهد و احتمال داده می‌شود که عامل سرما علاوه بر تحریک سنتز GA_3 درون‌زا، محرک‌های دیگری را فعال می‌کند که موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی بذرها می‌گردد (Nasiri, 1994).



شکل ۱- مقایسه میزان جوانه‌زنی بذر محلب تحت تأثیر تیمارهای مختلف استراتیفه سرد و مرطوب

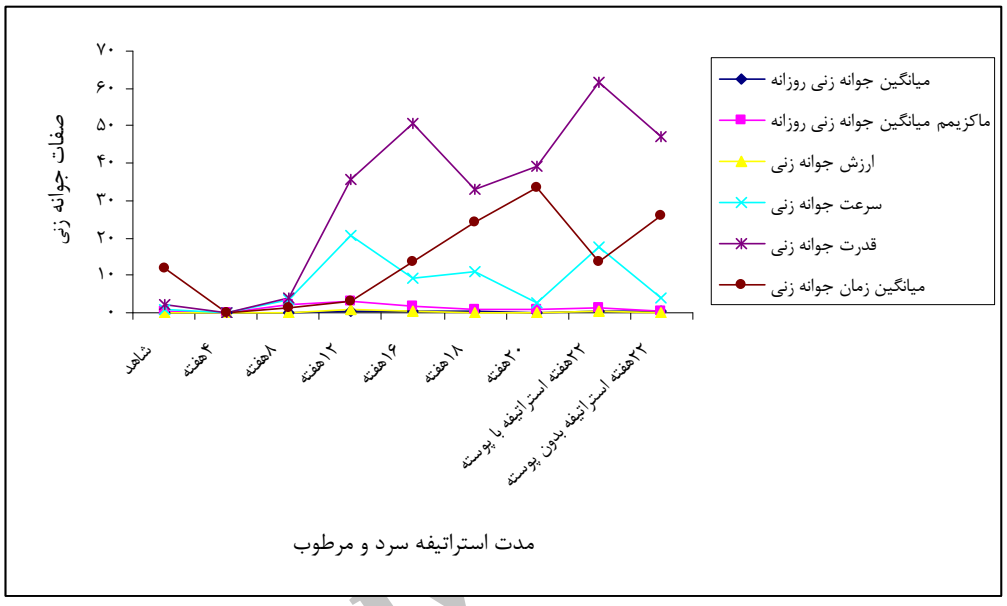
جدول ۱- تجزیه واریانس تیمارهای مختلف زمان استراتیفه سرد و مرطوب روی بذرهای گونه محلب

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
استراتیفه سرد و مرطوب	۱۶۳۸۲	۸	۲۰۴۷	۸/۸۷۲	**۰/۰۰
خطا	۶۲۳۲	۲۷	۲۳۰	-	-
کل	۲۲۶۱۴	۳۵	-	-	-

** تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۱ درصد

www.SID.ir

شکل ۲- جوانه زنی بذر محلب تحت تأثیر تیمار استراتیفه سرد



شکل ۳- شاخص‌های جوانه‌زنی مورد محاسبه در تیمارهای مختلف استراتیفه سرد و مرطوب بذر محلب

به‌نظر می‌رسد تیمار سرما سبب کاهش تراز هورمون‌های بازدارنده و افزایش تراز هورمون‌های محرک شده و بدین ترتیب سبب افزایش پتانسیل جوانه‌زنی بذر می‌شود. این رویدادها به‌طور هم‌زمان رخ داده و جوانه‌زنی در بذرها نتیجه توازن بین هورمون‌ها می‌باشد (Gomurgen & Tipirdamaz, 2000). معمولاً دمای ۵ درجهٔ سانتی‌گراد یا اندکی کمتر برای گیاهانی که در اقلیم‌های سرد می‌رویند، بیشترین تاثیر را در رفع خواب بذر دارند (Koornneff *et al.*, 2002). در پژوهش حاضر، ۲۲ هفتهٔ استراتیفه سرد، بیشترین میزان جوانه‌زنی را داشت که با نتایج حاصل در مورد گونه‌های مختلف جنس *Prunus* (Suszka, 1967) و شکستن خواب بذر کیکم (Nasiri, 2008) هم‌خوانی دارد. در پژوهش‌های قبلی بر روی بذر محلب، ۴ ماه استراتیفه سرد جهت جوانه‌زنی این گونه پیشنهاد شده است (Misirli & Qulcan, 1992). همچنین، در پژوهشی دیگر که روی جوانه‌زنی محلب صورت گرفته است، ۱۰۰ روز سرمادهی را جهت جوانه‌زنی توصیه شده است (Damavandy & Seeley, 1985). از طرف دیگر، در تحقیقاتی بر روی بذر گیلاس، ۳ تا ۴ ماه استراتیفه سرد را برای غلبه بر خواب درونی بذر *Prunus emarginata* پیشنهاد داده شده است (Grisez, 1974). سایر محققان، شروع جوانه‌زنی بذرهای *Prunus emarginata* را پس از ۳ ماه تا ۲ سال مشاهده کرده‌اند (Catalan, 1985; Ellis *et al.*, 1985; Grisez, 1974) و بیشترین مقدار جوانه‌زنی بذر آنغوزه (*Ferula assefotina*) بعد از استراتیفه سرد به مدت ۱۲هفته گزارش شده است (Rajabian *et al.*, 2007). در پژوهش دیگری که توسط Naseri *et al.*, (2008) روی بذور درمنه صورت گرفت، گذشت زمان، بر جوانه‌زنی بذور موثر واقع شده و موجب افزایش جوانه‌زنی بذور شد. در پژوهش حاضر، بعد از ۲۲ هفته استراتیفه سرد، تیمار ۱۶ هفته استراتیفه دارای بیشترین میانگین جوانه‌زنی است که این مدت زمان برای حصول مقدار قابل قبول جوانه زنی مناسب می‌باشد که این نتایج با یافته‌های (Grisez, 1974)، (Suszka, 1967) و (Finchsavage, 2001) در مورد استفاده از استراتیفه در غلبه بر خواب سنگین بذر گونه‌های مختلف جنس *Prunus*

Archive
www.SID.ir

مطابقت دارد. ضمناً نتایج حاضر با یافته‌های (Lockley, 1980) نیز که به نتیجه مشابهی در استفاده از ۱۶ هفته استراتیفه در رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی .*Prunus virginiana* L دست یافت، مطابقت دارد.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از زحمات جناب آقای فلاح کارشناس محترم مرکز بذر درختان جنگلی خزر، جهت همکاری در انجام تحقیق حاضر قدر دانی می نمایند.

References

- Bewley, J.D. and Black, M. 1994. Seeds: Physiology of Development and Ggermination. Second edition plenum, press, Newyork. 445 pp.

- Black, M. and Derek Bewley, J. 1985. Seeds Physiology of Development and Germination. Plenum press, New York. 445 pp.

- Bryant, J.A. and Slater, R.J. 1982. RNA metabolism during breakage of seed dormancy by low temperature treatment of fruits of *Acer Platanoides*. Anals of Botany. 50: 141-149.

- Carrera, C. Reginato, M. Bhardwaj, S.D. and Panwar, P. 2005. Handbook of Practical Forestry, Agrobios (India), 191 pp.

- Catalan, J. 1985. Semillas de arboles arbustos forestales. monografia 17. ICONA. Madrid.

- Chen, S.Y. Chien, C.T. Chung, J.D. Yang, Y.S. Kuo, S.R. 2007. Dormancy break and germination in seeds of *Prunus campanulata* (Rosaceae): Role of covering layers and changes in concentration of abscisic acid and gibberellins. Seed Science Research. 17:21-32.

- Damavandy, H. and Seeley, SD. 1985. Response of seed of seven deciduous fruits to stratification temperatures and implication for modeling. Journal of the American Society for Horticultural Science. 110 (5): 726-729.

- Ellis, R.H. Hong, T.D. and Roberts, E.H. 1985. Hand book of seed technology for genebanks. Volume II. Compendium of specific germination information and test recommendation. Int. Board for plant genetic resources.roma.

- Esen, D. Gunes, N. and Yildiz, O. 2009. Effects of citric acid pre soaking and stratification on germination behavior of *Prunus avium* (L.) seeds. Pakistan Journal of Botany. 41: 2529-2535.

- Finchsavage, W.D. 2001. *Cherry* seed. Horticulture research international booklet, wellesboume, warwick CV359EF, UK.

- Gomurgen, N. and Tipirdamaz, R. 2000. The effects of temperature and gibberellic acid on germination of *Eranthis Hyemalis* (L.) seeds. Turkish Journal of Botany. 24: 143-145

- Greipsson, S. 2001. Effects of stratification and GA_3 on seed germination of a sand stablishing grass leymus arenarius used in reclamation. Science and Technology. 29:10 pp.

- Grisez, T.J. 1974. Seeds of Woody Plants in the United States. U.S. Departement. Agric .Handbook .450: 658-673.

- Harberd, N.P. and Peng, J. 2002. The role of GA_3- mediated signaling in the control of germination. Science. 5: 376-381.

- Hartman, H.T. and Kester, D.E. 1959: Plant Propagation: Principles and Practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 559 pp.

- ISTA (International seed Testing Association) 1996. International rules for seed testing. Seed Science and Technology. 335 pp.

- Khan, A. A. 1971. Cytokinins permissive rol in seed germination science. 171: 853-859.

- Koornneff, M. Bentsing, L. and Hilhorst, H. 2002. Seed dormancy and germination. Current Opinion in Plant Biology. 5: 33-36.

Archive of SID

www.SID.ir

- Kulkarni, M.G. Street, R.A. and Staden, J.V. 2007. Germination and seedling growth requirements for propagation of *Diosscorea dregeana* (kunth) Dur. and Schinz-A tuberous medicinal plant. South African Journal of Botany. 33: 131-137.

- Lang, G. A. 1985. Dormancy: A new universal terminology. Hortsci. 21, 704.

- Lockley, GC. 1980. Germination of choke cherry (*Prunus virginiana*) seeds. Seed Science and Technology. 8(3): 237-244.

- Misirli, A. and Gulcan, R. 1992. Bazi *P.mahalep* L. Tiplerinin dolllenme biyolojisi uzerinde arastirmalar. turkiye 1. ulusal bahce bitkileri kongresi. meyvecilik. cilt1. 495-499. Lzmir.

- Nadjafi, M. Banayan, M. Tabrizi, L. and Rastgoo, M. 2006. Seed germination and seed dormancy breaking techniques for ferula gummosa and teucrium polium. Journal Arid Environments. 64 (3) 542-547.

- Naseri, H. Azar neivand, H. Ghorbani, M. and Mehrbanfar, Z. 2008. Investigation effect of time on germination of seeds of some of species of Artemisia *genus*. Iranian Journal of Researches of Rangeland and desert. 15 (1): 59-68.

- Nasiri, M. 2008. Determine fit treatment in order to breaking dormancy and increasing germination of *acer monspessulanum* (L.) seeds. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 16 (1): 94-105.

- Nasiri, M. 1994. Investigation of effective factors on dormancy, germination and growth of seeds. Agricultural Research, Education and Extension Organization.63 pp.

- Olney, H. O. and Pollock, B. M. 1960. Studies of rest period II. Nitrogen and phosphorus changes in embryonic organs of after-ripening cherry seed. Plant physiology. 35: 970-975.

- Phartyal, S.S. Thapliyal, R.C. Nayal, J.S. and Joshi, G. 2003. Seed dormancy in hymalyan *Maple* (*Acer caesium*), II: Bioassay of inhibitors. Seed Science and Technology. 31: 13-20.

- Rajabian, T. Sabura, A. Hasani, B. and Falah Hosseini, H. 2007. Effects of gibberellic acid with cold stratification in order to germination of *Ferula assa-foetida* seeds. Iranian Journal of Drugy and Aromatic Plants Research. (3): 391-404.

- Rowley, L. Phillips, N. and Black, B. 2007. Seed stratification of an inter mountain west choke cherry ecotype. Journal of the American Pomological Society. 61(4): 179-182.

- Sheikh, A.H. and Abdul, M.M.d. 2007. Seed morphology and germination studies of *Dalbergia sissoo* Roxb. at nursery stage in Bangladesh. Journal of Agriculture and Biological Sciences. 3(1): 35-39.

- Simamcik, F. 1989. Induction of a short-term dormancy in *pranus laurocerasus* L. seeds by alternating temperature stratification by giberellin application. Horticultural Abstracts. 059-06876.

- Suszka, B. 1967. Studies on dormancy and germination of seed from various species of the genus *Prunus* L. (In Polish With English Summary). Arboretum Kornickie. 15:129-137.

- Tahmasbi, M. Saghebtalebi, KH. Hossein zadeh, J. Mohammad poor, M. Siavoshi, K. Najafi far, A. and Jafari, M. 2005. Study of site demands of *Peterocaria fraxinifolia* and *Cerasus mahaleb* (L.) Mill in Ilam Province. Ended plan of research organization of Forests and Rangelands. 68 pp.

- Thomas, T.H. 1990. Hormonal involvement in photoregulation of celery seed dormancy. Monograph British Society for Plant Growth Regulation. 20:51-59.

- Zanganeh, H. 1999. Report of existence *Cerasus mahaleb* (L.) Mill in Kermanshah province forests. Publish of Forests and Rangelands Organization. 13 pp.

- Zigas, RP. and Coombe, BG. 1977. Seedling development in peach, *Prunus persica* (L.) Batsch. 1. Effects of testas and temperature. Effects of growth regulators. Australian Journal of Plant Physiology. 4 (3): 349-369.

Archive of SID

www.SID.ir

Effects of Cold Stratification Duration on Germination of *Cerasus mahaleb* (L.) Mill Seeds With and Without Coat

N. Sekhavati[1], S. M. Hosseini[2*], M. Akbarinia[3] and A. Rezaei[4]

[1] M.Sc., College of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I.R. Iran.
[2] Associate Professor, College of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I.R. Iran.
[3] Associate Professor, College of Natural Resources, Tarbiat Modares University, I.R. Iran.
[4] Expert, Center of Khazar Forest Trees Seeds, I.R.Iran

(Received: 4 July 2009, Accepted: 31 May 2011)

Archive of SID

Abstract

Cerasus mahaleb (L.) Mill is one of the most important tree species in *Zagros* forest and has great importance but it is classified as threatened flora species. In this study the effect of different chilling treatments (regarding growth of *Cerasus mahaleb* (L.) Mill in high elevations) was investigated. Studied treatments included 4, 8, 12, 16, 18, 20, 22 weeks cold stratification in two cases: with and without coat. The results showed that there was significant difference ($P<0.01$) among the studied treatments and 22 weeks cold stratification had the highest average germination (61.5 percent). The lowest germination rate was occurred in 8 weeks cold stratification; in control and 4 weeks cold stratification no germination was observed. The most amount of germination vigor in 22 weeks and the lowest amount in 4 weeks cold stratification was occurred.

Keywords: Cold stratification, Germination, *Cerasus mahaleb* (L.) Mill, Seed.

*Corresponding author: Tel: +989111213898 Fax: +98122-6253499 Email: Hosseini@modares.ac.ir

www.SID.ir