DOI: http://dx.doi.org/10.22092/ijrfpbgr.2011.10100

دو فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ۱۹، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۲۰٤-۱۹۲ (۱۳۹۰)

اثر اسید جیبرلیک همراه با سرمادهی جهت رفع خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر بدون پوسته و با پوسته محلب (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill)

ندا سخاوتی[۱]، سید محسن حسینی[*۲]، مسلم اکبری‌نیا[۳] و افسانه رضایی[٤]

۱- کارشناس ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور
۲*- نویسنده مسئول مکاتبات، دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور
پست الکترونیک: Hosseini@modares.ac.ir
۳- دانشیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور
٤- کارشناس، مرکز بذور درختان جنگلی خزر، آمل

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۱۵

چکیده

محلب (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill)، یکی از گونه‌های درختی مهم موجود در جنگل‌های زاگرس می‌باشد که از تیره *Rosaceae* می‌باشد. معمولی‌ترین کاربرد محلب، استفاده از آن به‌عنوان پایه پیوندی برای گیلاس‌های ترش و شیرین است، ارزش اقتصادی دیگر محلب در تزئین باغهاست، از اثرات محیطی محلب نیز می‌توان به کنترل فرسایش و نقش پناهگاهی آن اشاره کرد. بذر محلب دارای دوره خواب طولانی است. بنابراین رفع خواب نمونه‌های بذر این گونه و افزایش میزان جوانه‌زنی بذرها توسط روش‌های آزمایشگاهی می‌تواند در استقرار و احیای نمونه‌های این گونه مؤثر باشد. جمع‌آوری بذر از پایه‌های مادری (در رویشگاه گلال) در ۵ کیلومتری شهرستان پاوه واقع در شمال غرب استان کرمانشاه با ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ متری از سطح دریا به‌صورت تصادفی انجام شد، سپس در قالب طرح کاملا تصادفی با ۸ تیمار و ۲٤ تکرار که تیمارها شامل شاهد، و اسید جیبرلیک با غلظت‌های ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ ppm در دو حالت بدون پوسته و با پوسته، انجام گردید. نتایج نشان داد که بین غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک و در حالت‌های با پوسته و بدون پوسته بین تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری وجود داشت. همچنین نتایج نشان داد 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. بیشترین سرعت جوانه‌زنی در حالت بدون پوسته و بیشترین زمان جوانه‌زنی در حالت با پوسته مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: اسید جیبرلیک، محلب، جوانه‌زنی.

مقدمه

محلب (گیلاس معطر) یکی از ۲۲ گونه مهم جنس *Cerasus* است و گونه‌ای درختی از تیره گلسرخیان (*Rosaceae*) می‌باشد که این تیره دارای ۵۷ گونه، ۵ زیر گونه و ۷ واریته است (خاتم ساز، ۱۳۷۱). این گونه درختی بومی اروپای جنوبی و شرق قفقاز است و در

آفریقای شمالی، غرب آسیا (ایران، عراق، ترکیه)، ارمنستان، آذربایجان، آسیای میانه (شوروی سابق، قرقیزستان، تاجیکستان، ترکمنستان)، شبه‌قاره هند (پاکستان)، نواحی اروپای معتدله، بلژیک، چک، اسلواکی، آلمان، مجارستان، سوئیس، شرق اروپا: اکراین، اروپای جنوب‌شرقی: آلبانی، بلغارستان، یونان، ایتالیا، رومانی، یوگسلاوی و اروپای جنوب‌غربی: فرانسه، پرتغال، اسپانیا پراکنش دارد. پراکنش این درخت در ایران در آذربایجان در جنگل‌های ارسباران (نزدیک قره‌داغ)، لرستان (دریاچه گهر، الیگودرز، اشتران‌کوه، قلعه رستم)، همدان، بختیاری، کردستان (کوه چهل چشمه، بانه، مریوان)، شهرستانک، دره کرج و دره اشتراک از انشعابات دره کرج می‌باشد (ثابتی، ۱۳۸۱ و زرگری، ۱۳۷۰)، ولی تاکنون از استان کرمانشاه به‌عنوان رویشگاه این گونه نام‌برده نشده است (زنگنه، ۱۳۷۸). معمول‌ترین کاربرد محلب، استفاده از آن به‌عنوان پایه پیوندی برای گیلاس‌های ترش و شیرین در ایران و دیگر کشورها می‌باشد و دلیل این امر، قوی و غیرحساس بودن محلب نسبت به بیماری است (گنجی‌مقدم، ۱۳۸٤). این گونه نسبت به سرطان طوقه (*Agrobacterium tumefaciens*)، نسبتا مقاوم و نسبت به شانکر باکتریایی (*Pseudomonas syringae* pv.*syringae*) کاملا مقاوم می‌باشد (گریگوریان، ۱۳۸۱). ارزش اقتصادی محلب در تزئین باغهاست زیرا شاخه‌های آویزان آن در پارک‌سازی اهمیت خاصی دارند (آقابیگی، ۱۳۷٤). از میوه محلب در تولید محصولات فرعی (زدو) استفاده می‌شود (جزیره‌ای و ابراهیمی رستاقی، ۱۳۸۲). همچنین از برگ‌ها و میوه محلب در صنعت رنگ‌سازی استفاده می‌شود (Grae, 1974). قسمت‌های خوراکی مورد استفاده آن، میوه و دانه می‌باشند و از دانه آن در شیرینی‌سازی، تولید نان و بیسکویت‌سازی استفاده می‌شود. همچنین از دانه‌های خشک شده آن در یونان، ترکیه و ارمنستان به‌عنوان چاشنی غذا استفاده می‌شود که البته با توجه به تولید سیانید هیدروژن (HCN: سمی که در برگ‌ها و بذر وجود دارد) باید در نهایت احتیاط مصرف شود (Kunkel, 1984).

از اثرات مفید محیطی محلب می‌توان به کنترل فرسایش و نقش پناهگاهی آن اشاره کرد. همچنین از آن در تهیه مواد آرایشی و تزئینی و از کومارین آن در صنعت عطرسازی به‌عنوان ماده خوشبوکننده استفاده می‌شود (Edlin, 1967؛ زرگری، ۱۳٦٦). از محصولات فرعی آن دارو است و در معطرسازی روغن استفاده می‌شود. پزشکان قدیم از خرد شده مغز دانه آن به‌صورت مالیدن در رفع درد ناحیه کلیه و کمر استفاده می‌کردند. از مخلوط دانه آن با عسل جهت رفع قولنج‌های کبدی و کلیوی استفاده شده و چون مصرف مقادیر درمانی آن تعیین نگردیده، از این جهت به‌علت دارا بودن گلوکوزید مولد اسید سیانیدریک باید به‌مقدار کم و در کمال احتیاط مصرف شود (زرگری، ۱۳٦۷).

جوانه‌زنی بذر فرایندیست که طی آن در شرایط مناسب محیطی، جنین بذرهای دارای قوه نامیه و بدون خواب، به یک گیاهچه تبدیل می‌شود (Koornneff *et al.*, 2002 و Mc Cubbin *et al.*, 2000). توقف موقت رشد در هر ساختار گیاهی حاوی مریستم در اثر عوامل درونی یا بیرونی را خفتگی یا خواب بذر گویند (Benech-Arnold *et al.*, 2000). به‌عبارت دیگر، توقف جوانه‌زنی بذرهای سالم و زنده حتی اگر در شرایط محیطی مناسب از قبیل نور، اکسیژن و آب قرار گیرند را خفتگی یا خواب بذر گویند (Hilhorst, 1995). خواب بذر به دو گروه

درونی و بیرونی قابل تقسیم است که در بذرهـای رسـیده وجـود دارد (Eriksen & Jesen, 2001 و Baskin & Baskin, 1998). یکی از انواع خفتگی یا خـواب درونـی، خـواب فیزیولـوژیکی اسـت کـه در اثـر سـرما و اسـید جیبرلیک قابل کنترل است (Geneve, 1998؛ Horovitz *et al*., 1975؛ Ellis *et al*., 1985؛ Fulbright *et al*., 1983). بذر محلب دارای خواب درونی از نوع خواب جنین مـی-باشد و برای غلبه بر این خواب نیاز به یـک دوره حضـور در رطوبت و اکسیژن دارد و ایـن بـذرهـا چـون درون‌بـر سختی دارند اغلب دارای خواب بیرونـی (از نـوع خـواب پوسته) قابل ملاحظه‌ای هستند. آنـدوکارپ ممکـن اسـت مقاومت‌هایی نسبت به جوانه‌زنی بروز دهد، اما نسبت بـه آب نفـوذپـذیر اسـت و در حقیقـت دارای سـختی بـذر نمی‌باشد (Hartman & Kester, 1959).

نصـیری و عیسـوند (۱۳۸۰) در بررسـی جوانـه‌زنـی بذرهای شـب خسـب (*Albizia julibrissin* Durazz) بـه این نتیجه رسیدند که با افزایش میزان اسـید سـولفوریک، درصد و سـرعت جوانـه‌زنـی افـزایش یافـت و بیشـترین درصد جوانه‌زنی در اثر کاربرد اسید سولفوریک با غلظـت ۵۰ درصد مشاهده شد. نصـیری (۱۳۸۷) در تعیـین تیمـار مطلوب جهت شکستن خواب و افزایش جوانـه‌زنـی بـذر کیکم (*Acer monospessulunum* L.) دریافت که سـرما-دهی به‌مدت شش ماه در بستر ماسه، بـه‌طـور معنـی‌داری ($p<۰/۰۱$) و به‌میزان ۳۳ درصد جوانه‌زنی بذر این گونه را افزایش داد. اسـید جیبرلیـک، نیـز باعـث افـزایش درصـد جوانـه‌زنـی شـد. همچنـین Chen و همکـاران (۲۰۰۷)، شکسـتن خـواب و جوانـه‌زنـی بـذرهـای بـدون پوسـته *Prunus campanulata* با تیمار اسید جیبرلیک را مطالعـه کرده و نتیجه‌گرفتند که جوانه‌زنی نمونه بذرهای این گونه افـزایش یافـت. در شکسـتن خـواب بـذرهـای بـادام Zeinalabedini و همکاران (۲۰۰۹)، به این نتـایج دسـت یافتند که جوانه‌زنی بذر این گونه با افزایش غلظـت اسـید جیبرلیک افزایش می‌یابد.

با توجه به اینکه تولید نهال‌های محلب جهـت احیـاء و توسعه جنگل‌کاری‌ها در مناطق زاگرس، از اهمیت ویـژه‌ای برخوردار است و نظر به اهمیت بذر جهت تکثیر این گونـه و وجود خفتگی بذر آن، این پـژوهش جهـت بررسـی اثـر تیمارهای مختلف اسید جیبرلیک و سرمادهی برای شکستن خفتگی بذر روی نمونه‌های بذر این گونه انجام شد.

مواد و روشها

مقدار سه کیلوگرم بذر محلـب از پایـه‌هـای مـادری (در رویشگاه گلال) در ۵ کیلومتری شهرستان پاوه واقع در شمال غرب استان کرمانشـاه بـا طـول جغرافیـایی ″۱۸، ′۱۹, °٤٦ شرقی و عرض جغرافیایی ″۵۵، ′۰۲ , °۳۵ شمالی با ارتفـاع ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ متری از سطح دریا، و متوسط بارش سـالیانه ٦۷۰/۷ میلی‌متر و متوسط حداقل دما در سردترین مـاه ۵/۷- درجه سانتی‌گراد و متوسط حداکثر دما در گرم‌ترین ماه ۳٤/۱ درجه سانتی‌گراد، به‌طور تصادفی جمع‌آوری شد. نمونه‌گیری از سه پایه مادری با ویژگی‌های یکسان از نظر قطر و ارتفـاع و مورفولوژی که فاقد عیب و آثار تنش‌های محیطی بودنـد، از قسمت رو بـه نـور تـاج، در ۱/۳ بـالایی تـاج و از جهـت جنوبی درختان انجام شد. نمونه‌گیری از بذرها بطور تصادفی به‌وسیله دستگاه نمونه‌گیر بـذر (Seed sampler) اجـرا شـد. سپس نمونه‌های بذر به مرکز بذر جنگلی خـزر آمـل انتقـال داده شدند و بررسی‌های اولیه شامل تعیین قوه نامیـه، تعـداد بذر در کیلوگرم، وزن هزار دانه و درصد رطوبت بذر محلب انجام گردیدند. برای آزمایش تعیین قوه نامیـه از تترازولیـوم

استفاده شد. به‌این ترتیب که پس از خیساندن بذرها و جدا کردن پوسته خارجی و میانی، دو لپه را از یکدیگر جدا کرده و لپه حاوی ریشه‌چه به‌مدت ۲٤ ساعت، در دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد در محلول ۰/۱ تا ۱ درصد تترازولیوم، در جایی تاریک قرار داده شد. بعد از طی این مدت، بافت‌های زنده به‌رنگ ارغوانی و بافت‌های مرده بی‌رنگ می‌مانند. با شمارش بذرهای رنگ گرفته، قوه نامیه به‌دست آمد. برای آزمایش درصد رطوبت بذر، وزن ظرف مخصوص فلزی اندازه‌گیری شده، ده گرم بذر در آن قرار داده شد و آن‌گاه در دمای ۱۰۳ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۱۵ دقیقه داخل آون نگه‌داشته شد. با تعیین وزن بذر بعد از خشکانیدن و با استفاده از رابطه زیر درصد رطوبت بذر به‌دست آمد.

درصد رطوبت بذر= وزن اولیه / (وزن خشک – وزن اولیه)

جهت تعیین وزن هزار دانه و تعداد بذر در کیلوگرم، ۸ گروه ۱۰۰تایی از بذرها را جدا نموده و وزن هر گروه تعیین شد سپس میانگین آنها به‌عنوان وزن صد دانه محاسبه شد که با ضرب آن در عدد ۱۰ وزن هزار دانه به‌دست آمد. با تناسب بستن نیز تعداد بذر در کیلوگرم به‌دست آمد.

نمونه‌های بذر برداشت شده، برای اعمال تیمارها به دو دسته باپوسته و بدون پوسته تقسیم شدند. سپس در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار (٤ تیمار در دو حالت با پوسته و بدون پوسته بذر) شامل تیمار با اسید جیبرلیک با غلظت‌های ۰، ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ قسمت در میلیون (ppm) توأم با سرمادهی مورد ارزیابی قرار گرفتند. اعمال تیمار سرما روی نمونه‌های بذر، با دمای ٤ درجه سانتی‌گراد در سرد خانه انجام شد. همچنین به‌عنوان بستر بذر از ماسه استریل استفاده شد و بذرها در گلدان‌های پلاستیکی مخصوص کشت شدند و با توجه به اینکه بذرها باید به شرایط طبیعی نزدیکتر باشند و با توجه به عدم نیاز بذرهای جنگلی به سترون سازی، بذرها سترون نشدند، ولی جهت جلوگیری از قارچ‌زدگی، ماسه مورد استفاده به‌عنوان بستر کشت به مدت ۲ ساعت در دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داده شد. طی بازدیدهای هفتگی (پس از صورت گرفتن اولین جوانه‌زنی)، تغییرات جوانه‌زنی بذرها یادداشت شده و محیط کشت مرطوب گردید. طول دوره آزمایش جوانه‌زنی در حالت بدون پوسته، ٤٦ روز و در حالت با پوسته ۳۰ روز بود و پس از آن به‌علت پوسیدگی، بذرها دور ریخته شدند.

از روابط زیر جهت محاسبه شاخص‌های جوانه‌زنی استفاده شد (Bahardwaj & Panwar,2005):

درصد جوانه‌زنی= (تعداد بذرهای جوانه‌زده به تعداد بذرهای کاشته شده)×۱۰۰

میانگین جوانه‌زنی روزانه= درصد جوانه‌زنی بذرها در طی دوره به طول کل دوره جوانه‌زنی

حداکثر میانگین جوانه‌زنی روزانه= درصد تجمعی جوانه‌زنی در روز شمارش به روز شمارش پس از شروع جوانه‌زنی

سرعت جوانه‌زنی= مجموع تعداد بذرهای جوانه زده در هر روز شمارش به روز شمارش پس از شروع جوانه‌زنی

ارزش جوانه‌زنی= مجموع میانگین جوانه‌زنی روزانه بذرها × حداکثر میانگین جوانه‌زنی روزانه بذرها

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

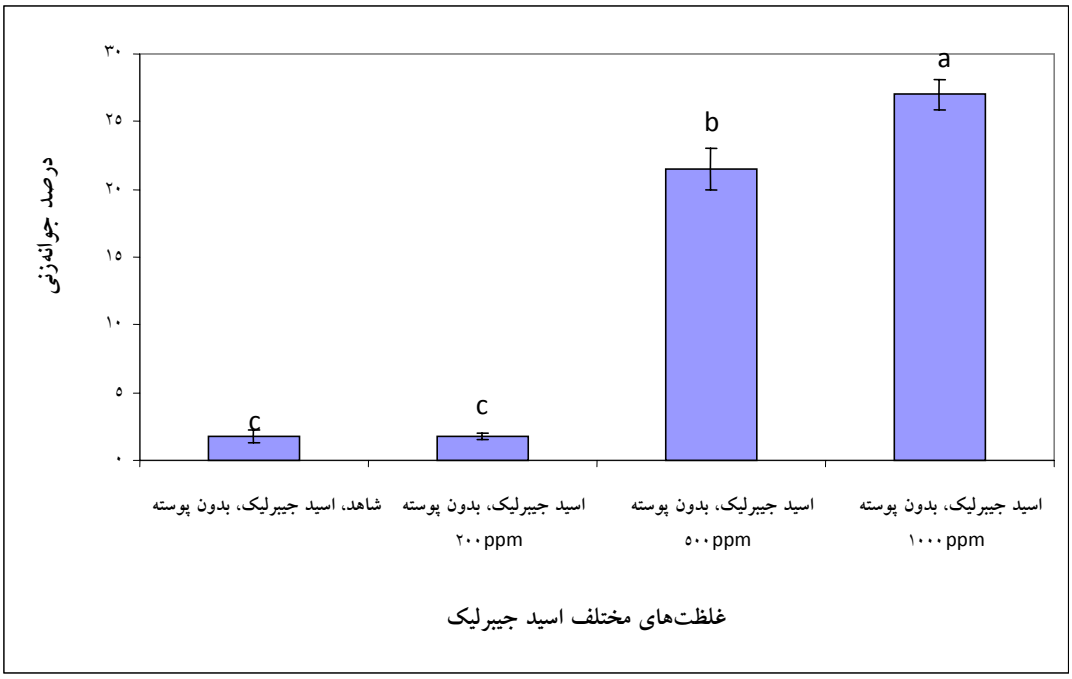
میانگین زمان جوانه‌زنی= نسبت مجموع تعداد بذر جوانه زده در هر روز× روز شمارش به تعداد کل بذرهای جوانه زده در دوره جوانه‌زنی (Kulkarni *et al*., 2007)

پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها به‌وسیله آزمون کولمو گروف-اسمیرنف و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون، به‌وسیله نرم افزار SPSS جهت مقایسه در سطح کلی از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌های تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد.

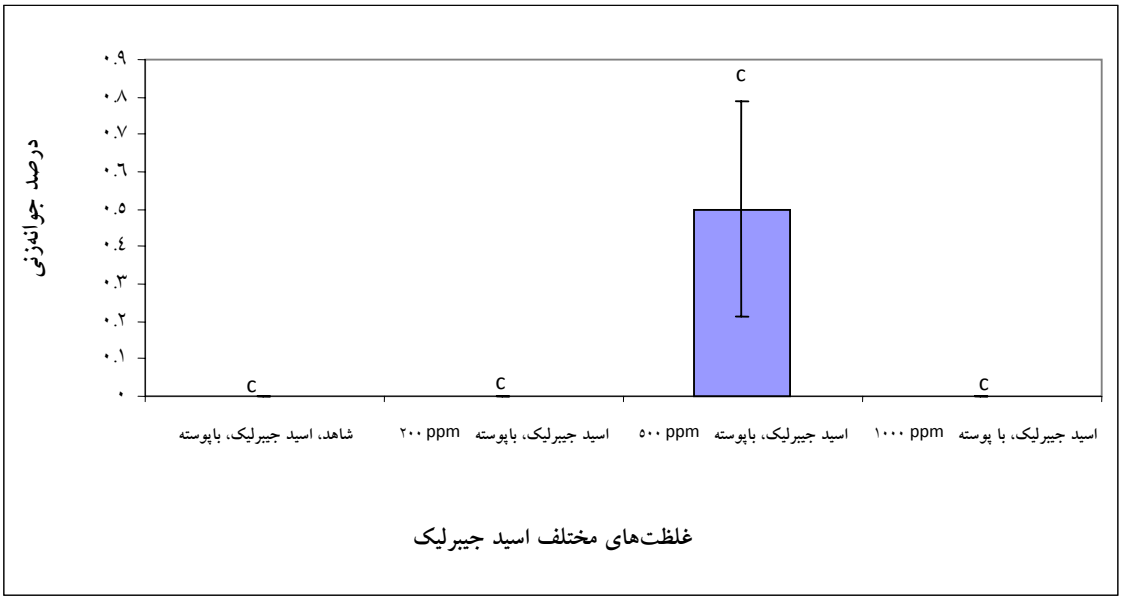
نتایج

نتیجه تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری در سطح احتمال خطای یک درصد، تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نیز مشخص کرد که بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰۰ ppm در حالت بدون پوسته و کمترین میزان جوانه‌زنی در تیمارهای شاهد، ۲۰۰ و ۱۰۰۰ ppm با پوسته مشاهده شد (شکل‌های ۱ و ۲).

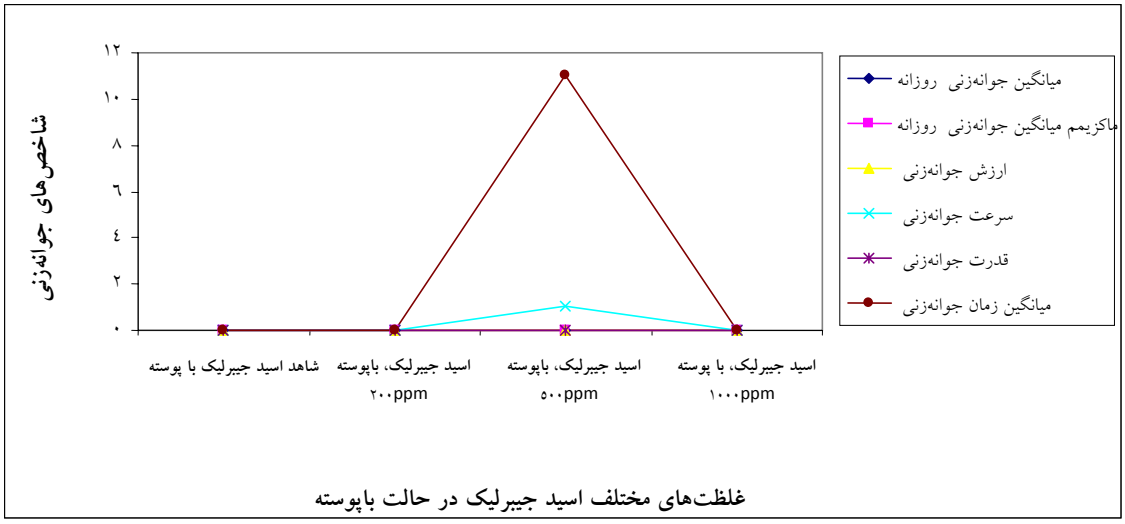
در مورد صفات دیگر جوانه‌زنی، همان‌طور که در شکل‌های ۳ و ٤ آورده شده است بیشترین سرعت جوانه-زنی در حالت بدون پوسته و بیشترین زمان جوانه‌زنی در حالت با پوسته بذرها مشاهده شد و بیشترین سرعت جوانه‌زنی در حالت بدون پوسته با غلظت ppm۱۰۰۰ و بیشترین زمان جوانه‌زنی در حالت با پوسته ۵۰۰ ppm مشاهده شد. ولی در مورد صفات میانگین جوانه‌زنی روزانه، حداکثر میانگین جوانه‌زنی روزانه، ارزش و قدرت جوانه‌زنی، بین دو حالت با پوسته و بدون پوسته تفاوتی مشاهده نشد. طبق جدول ۲ نیز بین صفات مورد بررسی در دو حالت با پوسته و بدون پوسته، تفاوت معنی‌داری (P>۰/۰۵) مشاهده نشد.



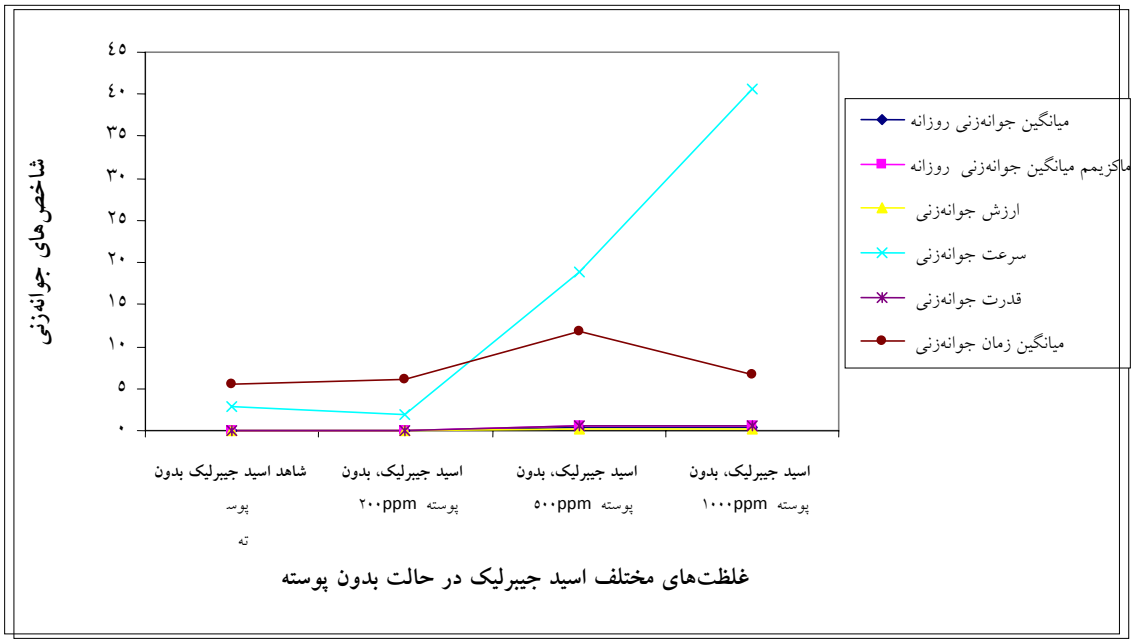
شکل ۱- نمودار مقایسه میانگین‌های درصد جوانه‌زنی تحت تاثیر تیمارهای مختلف اسید جیبرلیک در حالت بدون پوسته



شکل ۲- درصد جوانه‌زنی تحت تاثیر تیمارهای مختلف اسید جیبرلیک در حالت با پوسته



شکل ۳- مقایسه شاخص‌های جوانه‌زنی با تیمارهای مختلف اسید جیبرلیک در حالت با پوسته



شکل ٤- مقایسه شاخص‌های جوانه‌زنی با تیمارهای مختلف اسید جیبرلیک در حالت بدون پوسته

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی تیمارهای اسید جیبرلیک در حالت‌های با پوسته و بدون پوسته

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
غلظت	۳٤۱۲	۷	٤۸۷	۲٤٦	۰/۰۰ **
خطا	٤۷	۲٤	۱/۹۷۹	–	–
کل	۳٤٥۹	۳۱	–	–	–

** نشان‌دهنده معنی‌دار بودن تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس بین تیمارهای اسید جیبرلیک و صفات جوانه‌زنی

پارامترها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	P	F
میانگین جوانه‌زنی روزانه	۱٥٦/٦٦۷	٥	٥۲/۲۲	ns۰/۱۱	۳/۹۱۷
ماکزیمم میانگین جوانه‌زنی روزانه	۲۰٥/۳۳۳	٥	٤۱/۰٦۷	ns۰/۰٥٥	۱۷/٦۰۰
ارزش جوانه‌زنی	۲۰٥/۳۳۳	٥	٤۷/۰٦۷	ns۰/۰٥٥	۱۷/٦۰۰
سرعت جوانه‌زنی	۲۰٥/۳۳۳	٥	٤۷/۰٦۷	ns۰/۰٥٥	۱۷/٦۰۰
قدرت جوانه‌زنی	۲۰٥/۳۳۳	٥	٤۷/۰٦۷	ns۰/۰٥٥	۱۷/٦۰۰
میانگین زمان جوانه‌زنی	۲۰٥/۳۳۳	٥	٤۷/۰٦۷	ns۰/۰٥٥	۱۷/٦۰۰

ns: عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها

با توجه به اینکه تحت تأثیر تیمارهای مختلف، هیچ‌یک از شاخص‌های جوانه‌زنی مورد بررسی، تفاوت معنی داری نشان ندادند، بنابراین، نتایج به‌صورت مقایسه میانگین آورده نشده است.

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی نمونه‌های بذر با پوسته و بدون پوسته

	شاهد بدون پوسته	غلظت ppm۲۰۰ بدون پوسته	غلظت ppm۵۰۰ بدون پوسته	غلظت ppm۱۰۰۰ بدون پوسته	شاهد با پوسته	غلظت ppm۲۰۰ با پوسته	غلظت ppm۵۰۰ با پوسته	غلظت ppm۱۰۰۰با پوسته
درصد جوانه‌زنی	۱/۷۵(۰/۴۷)c	۱/۷۵(۰/۲۵)c	۲۱/۵(۱/۵۵)b	۲۷(۱/۰۸)a	۰(۰)c	۰(۰)c	۰/۵(۰/۲۸)c	۰(۰)c

اعداد داخل پرانتز اشتباه معیار هستند.

حروف مختلف مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح (P<۰/۰۵) است.

جدول ٤- مقایسه میانگین شاخص‌های جوانه‌زنی نمونه‌های بذر با پوسته و بدون پوسته

	شاهد بدون پوسته	غلظت ppm۲۰۰ بدون پوسته	غلظت ppm۵۰۰ بدون پوسته	غلظت ppm۱۰۰۰ بدون پوسته	شاهد با پوسته	غلظت ppm۲۰۰ با پوسته	غلظت ppm۵۰۰ با پوسته	غلظت ppm۱۰۰۰ با پوسته
شاخص‌های جوانه‌زنی	۱/٤۱(۰/۹۳)ns	۱/۳٤(۱)ns	۵/۳٤(۳/۲)ns	۸/۱(٦/۵)ns	۰(۰)ns	۰(۰)ns	۲/۰۱(۱/۸)ns	۰(۰)ns

اعداد داخل پرانتز اشتباه معیار هستند.

حروف مختلف مبین معنی‌دار بودن میانگین‌ها در سطح (P<۰/۰۵) است.

بحث

انجمن متخصصین رسمی تجزیه بذر (AOSA: Assosiation of Official Seed Analysis:) و انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA, 1996) جهت شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان، روش‌های مختلفی پیشنهاد داده‌اند که از مهمترین این روش‌ها می‌توان به چینه‌بندی (استراتیفیکاسیون) و استفاده از محلول‌های مواد مختلف تحریک‌کننده جوانه‌زنی مانند (اسید جیبرلیک) اشاره نمود. به طور کلی سرعت جوانه‌زنی و قدرت جوانه‌زنی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر جوانه‌زنی بذر می‌باشند که می‌توانند از عوامل مؤثر در استقرار گیاهان محسوب شوند (Pederson *et al*., 1993). همچنین میانگین زمان جوانه‌زنی بذر (ارزیابی زمان ظهور نهال‌ها) و ارزش جوانه‌زنی و شاخص‌های سرعت جوانه‌زنی در جوانه‌زنی بذر مؤثر می‌باشند (Ranal & Santana, 2006). بهبود عوامل مؤثر بر افزایش سرعت و قدرت جوانه‌زنی بذرها عوامل محیطی، عناصر تغذیه‌ای خاک و شرایط فیزیکی خاک شانس موفقیت تولید نهال

مناسب را از نظر کمی و کیفی و نیز استقرار بهتر آنها را در عرصه‌های جنگلکاری افزایش می‌دهند (Duggin *et al*., 2003).

با توجه به نقش اسید جیبرلیک در تحریک جوانه‌زنی بذرها، تیمار بذر با آن، ازجمله تیمارهایی می‌باشد که توسط محققان مختلف برای شکستن خفتگی بذر، مورد بررسی قرارگرفته است (Suszka & Michalska,1990). یکی از انواع خواب اولیه درونی، خواب فیزیولوژیکی است که در اثر سرما و اسید جیبرلیک قابل کنترل می‌باشد (Fulbright, 1983 ؛Ellis *et al*., 1985). مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی در ایجاد و کنترل خواب فیزیولوژیکی بذر، نقش کلیدی دارند. در بین این مواد، اسید جیبرلیک (GA_3)، از طریق القاء جوانه‌زنی، خواب بذر را کنترل می‌نماید. تیمار سرمادهی به‌تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر ازجمله تیمار بذر با اسید جیبرلیک (GA_3) برای شکست خواب و افزایش درصد جوانه‌زنی بذرها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Nadjafi *et al*., 2006). در تحقیق حاضر، درصد جوانه‌زنی بذرها در حالت بدون پوسته بیشتر از حالت با پوسته شده که دلیل آن (با توجه به اینکه محلب دارای هر دو نوع خواب درونی و بیرونی است) می‌تواند در رابطه با آندوکارپ سختی باشد که اجازه نمی‌دهد اسید جیبرلیک وارد بذر شود. برداشتن آندوکارپ با به‌کار بردن اسید جیبرلیک، اجازه می‌دهد بذر در یک محلول GA_3 که تولید آنزیم آلفا آمیلاز را بالا ببرد، غوطه‌ور شده و نشاسته تبدیل به قند ساده‌ای شود که جنین از آن به عنوان غذا استفاده می‌کند (Ghayyad *et al*.,2010). یافته‌های تحقیق حاضر در استفاده از تیمار اسید جیبرلیک و استراتیفه در رسیدن به جوانه‌زنی محلب با یافته‌های Gercekcioglu و Cekic (۱۹۹۹) هم‌خوانی دارد. نتایج این پژوهش، همچنین با یافته‌های Cetinbas و Koyuncu (۲۰۰۶) که با برداشتن پوسته بذر و بکارگیری اسید جیبرلیک اثر مثبتی در جوانه‌زنی بذرهای *Prunus avium* مشاهده کردند مطابقت دارد. تغییرات فیتوکروم تحت تأثیر نور، بر ساخت و جابه‌جایی اسید جیبرلیک مؤثر است و سرما نیز احتمالاً با تأثیر بر نفوذپذیری غشاهای سلولی، موجب تغییر در جابه‌جایی یون‌ها (به‌ویژه کلسیم) و در نتیجه پیام‌رسانی به سلول برای تحریک تولید GA_3 می‌شود (Bewley, 1994؛ Thomas, 1990).

نقش اسید جیبرلیک در غلبه بر خواب حاصل از پوسته بذر (با توجه به وجود خواب حاصل از پوسته در بذر محلب)، مورد تأیید قرار گرفته است. اسید جیبرلیک قادر است با القاء جوانه‌زنی تمامی خصوصیات جوانه‌زنی را افزایش دهد (Nadjaf *et al*., 2006) و می‌تواند جوانه-زنی بذرهایی که به نور و سرما احتیاج دارند را بهبود بخشد (عمو آقایی، ۱۳۸٦). طبق نظریه‌ای که مورد قبول بسیاری از کارشناسان مسائل بذر است، سرما باعث کاهش محتوای اسید آبسیزیک یا افزایش محتوای اسید جیبرلیک شده و یا هر دو تغییر به‌طور همزمان انجام شده و با ایجاد تعادلی در دو هورمون خواب بذر را پایان می‌دهد (نصیری، ۱۳۷۳).

با توجه به افزایش میزان جوانه‌زنی با به‌کار بردن تیمار اسید جیبرلیک، می‌توان چنین استنباط کرد که بذر محلب دارای خواب فیزیولوژیکی می‌باشد. به‌عبارت دیگر در این شرایط نسبت مواد تحریک‌کننده (اسیدجیبرلیک) به مواد بازدارنده جوانه‌زنی (اسید آبسیزیک) پایین می‌باشد.

عامل سرما علاوه بر تحریک سنتز GA_3 درون‌زا، محرک‌های دیگری را فعال می‌کند که موجب افزایش

سرعت جوانه‌زنی بذرها می‌گردد. به‌نظر می‌رسد سرما سبب کاهش تراز بازدارنده و افزایش تراز مواد تنظیم کننده رشد گیاهی محرک شده و بدین ترتیب سبب افزایش توان جوانه‌زنی بذر می‌شود. این رویدادها به‌طور همزمان رخ داده و جوانه‌زنی در بذرها نتیجه توازن بین مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی می‌باشد (Tipirdamaz & Gomurgen, 2000). در بررسی‌های صورت گرفته توسط (Yilmaz & Kaska, 1974) نیز، برداشتن پوسته خارجی بذر گونه‌های مختلف جنس *Cerasus* را، در افزایش جوانه‌زنی آنها مؤثردانسته‌اند.

در تحقیق حاضر، بیشترین میزان جوانه‌زنی محلب در غلظت ۱۰۰۰ قسمت در میلیون (ppm) صورت گرفته است که می‌توان افزایش غلظت اسید جیبرلیک را در افزایش جوانه‌زنی محلب، مؤثر دانست. در این راستا نیز نتایج این تحقیق با یافته‌های(Carrera, *et al*., 1988؛ Giba, *et al*., 1993؛ Karaman & AL-Salemm, 2001؛ Gercekcioglu & Cekic, 1999؛ Shatat & Sawwan, 1985) که به بیشترین میزان جوانه‌زنی محلب، در حالت بدون پوسته و در غلظت‌های بالای اسید جیبرلیک دست یافتند، مطابقت دارد.

یکی از وقایع اولیه بحرانی در طی جوانه‌زنی بذر، جزئیات حرکت ذخایر بذر (هیدرولیز و انتقال) است که انرژی فرایند متابولیکی مختلف شامل تنفس و فعالیت‌های آنابولیکی که برای رشد طولی جنین ضروری هستند را تأمین می‌کند (Bishnoi *et al*., 1993). اکسیداسیون ممکن است قابلیت نفوذپذیری پوشش بذر به آب را افزایش دهد. بنابراین با حذف موانع پوشش بذر، عناصر غذایی به درون بذر رسیده و فعالیت‌های متابولیکی آن را افزایش می‌دهند. این حقیقت ممکن است، ذخایر عناصر غذایی جنین را غنی و جوانه‌زنی را تسریع نماید (*et al*., 2005 Marcano ؛ Prasad & Kuriakose, 2008).

افزایش مداوم فعالیت‌های متابولیکی به جوانه‌زنی بذر کمک می‌کند و با تحریک ذخایر غذایی آندوسپرم، رشد و جوانه‌زنی افزایش می‌یابد (Kuriakose & Prasad, 2008). از طرف دیگر، ممکن است مواد آلی به توسعه و حفظ ساختار خاک (خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک)، ظرفیت نگهداری آب، تهویه، نفوذپذیری و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک کمک نمایند و شرایط مناسبی را برای جوانه‌زنی بذر به وجود آورد (*et al*., 2005 Benito؛ Brito *et al*., 2007؛ Iqbal *et al*., 2007؛ Iqbal & Rehman, 2007؛Elsayed *et al*., 2008). در این پژوهش، بیشترین سرعت جوانه‌زنی، در حالت بدون پوسته بذر و بیشترین میانگین زمان جوانه‌زنی، مربوط به حالت با پوسته بذر می‌باشد که دلیل این امر نیز احتمالاً می‌تواند ناشی از اثرات سوء پوسته بذر (که حاوی مواد بازدارنده است) باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در بررسی حاضر، برداشتن پوسته بذر و غلظت ۱۰۰۰ قسمت در میلیون اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی را افزایش داد که این نتایج، استفاده از تیمار اسید جیبرلیک به همراه استراتیفه سرد را برای بهبود درصد جوانه‌زنی و سرعت بخشیدن به جوانه‌زنی بذرهای محلب پیشنهاد می‌دهد.

منابع مورد استفاده

- آقابیگی، ف.، ۱۳۷٤. درختان و درختچه‌های سودمند و قابل کشت در ایران. انتشارات فلاحت ایران. اصفهان. مؤسسه چاپ الهادی قم. ۱۰۰ صفحه.

– ثـابتی، ح.، ۱۳۸۱. جنگـل‌هـا، درختـان و درختچـه‌هـای ایـران. انتشارات دانشگاه یزد. ۸۰۷ صفحه.
– جزیـره‌ای، م. ح. و ابراهیمـی رسـتاقی، م.، ۱۳۸۲. جنگـل‌شناسـی زاگرس. انتشارات دانشگاه تهران. ٥٦٠ صفحه.
– خاتم ساز، م.، ۱۳۷۱. فلور ایران (تیره گل‌سرخ)، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. تهران. جلد ٦. ۳۵۲ صفحه.
– زرگری، ع.، ۱۳٦٦. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلـد اول. ۹٤٦ صفحه.
– زرگری، ع.، ۱۳٦۸. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلـد سوم. ۸۹٤ صفحه.
– زرگری، ع.، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ پنجم. ۹٤۲ صفحه.
– زنگنه، ه.، ۱۳۷۸. گزارش وجود گونه محلب در جنگل‌های اسـتان کرمانشاه. انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور. ۱۲ صفحه.
– عمو آقایی، ر.،۱۳۸٤. تاثیر خیساندن بـذور، مـدت زمـان و دمـای پیش‌سرمای مرطوب بر شکست خواب بذر کما، زیست شناسـی ایران، ۱۸: ۳۵۹–۳۵۰.
– گریگوریان، و.، ۱۳۸۱. فیزیولوژی پیوند و روش‌هـای پیونـدزنـی، انجمن علوم باغبانی ایران، ۱۲۹–۱۰۳.
– گنجـی‌مقـدم، ا.، طلایـی، ع.، ۱۳۸۵. بررسـی تنـوع ژنتیکـی در توده‌های جمـع‌آوری شـده محلـب (*Cerasus mahaleb* L.) بـا اسـتفاده از خصوصـیات مورفولوژیـک. مجلـه نهـال و بـذر . ۲۲: ٤۱–۱.
– نصیری، م.، ۱۳۷۳: بررسی عوامل مؤثر بر خواب، جوانه‌زنی و نمو بذرها، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشـاورزی، ٦۳ ص.
– نصیری، م. و عیسوند، ح.، ۱۳۸۰. بررسی اثر اسید سـولفوریک بـر شکستن خواب و جوانـه‌زنـی بـذرهای شـب خسـب (*Albizia julibrissin* Durazz) و خرنـوب (*Ceratonia siliqua* L.). تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهـان مرتعـی و جنگلـی ایـران، ۸: ۹۵–۱۱۱.
– نصیری، م.، ۱۳۸۷. تعیین تیمار مطلوب جهت شکسـتن خـواب و افزایش جوانـه‌زنـی بـذر کـیکم (*Acer monospessulanum* L.) تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعـی و جنگلـی ایـران، ۱٦: ۱۰۵–۹٤.
– Baskin, J.M. and Baskin, C.C., 1998. Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego, CA, 666.
– Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R.A., Forcella, F., Kruk, B.C. and Ghersa, M.C., 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. Field Crops Research. 67: 105-122.
– Benito M, Masaguer A, Antonio R.D. and Moliner A, 2005: Use of pruning waste compost as a component in soil-less growing media, Bioresource Technology, 96: 597-603.
– Bewley,J.D. and Black, M., 1994**.** Seeds: Physiology of Development and Germination. Second Edition, Plenum, Press., New York.
– Bishnoi N.R., Sheroran I.S. and Singh R., 1993**.** Effect of cadmium and nickel on mobilization of food reserves and activities of hydrolytic enzymes in germinating pigeon pea seeds. Biology Plant, 35:583–589.
– Brito, J.M.C., Lopes, R., Machado, A.M.V., Guerrero, C.A.C., Faleiro, L. and Beltrao, J., 2007: Sewage sludge as a horticultural substrate, Biomedical and Life Sciences, 86: 205-286.
– Carrera,C., Reginato, M., and Alomo, S.E., 1988. Seed Dormancy and Germination *in Prunus mahaleb* L. Seed Abstract, pp: 11-122.
– Cetinbas, M. and Koyuncu, F., 2006. Improving germination of *Prunus avium* L. seeds by gibberellic acid, potassium nitrate and thiourea. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Suleyman Demirel, Isparta, Turkey. HORT. SCI. (PRAGUE), 33 (3): 119-123.
– Chen, S.Y., Chien, C.T., Chung, J.D., Yang, Y.S. and 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..
– Duggin J.L., Grant C.D. and Loneragan W.A., 2003**.** Germination and early survival of *Eucalyptus blakelyi* in grasslands of the New England Tablelands, NSW, Australia, Forest Ecology and Management, 173: 319-334.
– Edlin, H.L., 1967**.** A Modern Sylvaora Discourse of forest trees: 22. Rose Trible Trees: Family Rosaceae. Quarterly, Journal of Forestry, 61: 189-197..
– 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.
– Ellis, R. H., Hong, T. D. and Roberts, E. H. 1985. Compendium of specific germination information and test recommendations. In: Handbook of seed technology for genebanks. V. 2 (eds. Ellis. R.H.,

– Kaska, N. and Yilmaz, M., 1974. Bache Bitkileri Yetistirme Teknigi. C.U. Ziraat Fakultesi Yayinlari: 79, Ders Kitaplari: 2. Adana
– Koornneff, M., Bentsink, L. and Hilhorst, H. 2002. Seed dormancy and germination. Growth and Development, 5: 33-36.
– Kunkel, G. 1984. Plants for Human Consumption. Koeltz Scientific Books.
– Kuriakose, S.V., and Prasad, M.N.V., 2008**.** Cadmium stress affects seed germination and seedling growth in *Sorghum bicolor* (L.) Moench by changing the activities of hydrolyzing enzymes. An International Journal on Plant Growth and Development, 54: 143-156.
– Michalska, S. and Suszka, 1980. The Effects of Multiple Induction of Dormancy in *Prunus avium* L. Seed. In: Secondary Dormancy of Seeds of *Prunus* Species. Kornik: Polish Academy of Sciences , Institute of Dendrology, 13-24.
– Shatat, F. and Sawwan, J., 1985. Effect of promalin and gibberellic acid (GA3) on germination of mahaleb cherry seeds. Dirasat, 12: 7-12.
– Thomas, T.H., 1990. Hormonal Involvement in Photoregulation of Celery Seed Dormancy. Monograph British Society for Plant Growth Regulation, 20:51-59.
– Marcano, V., Matheus, P., Ceden, O. C., Falcon, N., and Palacios-Pru, E., 2005. Effects of non-carbonaceous meteoritic extracts on the germination, growth and chlorophyll content of edible plants, Planetary and Space Science, 53: 1263–1279.
– McCubbin, A., Ritchies, S., Ambrose, G. and Gilroy, S., 2000. The sensitivity of barley aleurone tissue to gibberellin is heterogenouse and may be spatially determined. Plant Physiology, 120: 361-365.
– Nadjaf, M., Banayan, L., Tabrizi I. and Rastgoo, M., 2006. Seed germination and seed dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environments , Article in press.
– Pederson, L., Jqrgensen, P.E. and Poulsen, I., 1993. Effect of seed vigor and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.), Journal of Seed Science Technology, 21: 159-178.
– Ranal, M.A. and Santann, D.G., 2006. How and why to measure the germination process? Revista Brasileira de Botanica, 29: 1-11.
– Rehman, S.A. and Zafar Iqbal, M., 2007. Seed germination and seedling growth of trees in soil extracts from korangi and landhi industrial areas of Karachi, Pakistan. Journal of New Seeds, 8: 33-45.
– Zeinalabedini, M., Majourhat, K., Khayam-Nekoui,M., Hernandez, J.A. and Martinez-Gomes, P., 2009. Breaking seed dormancy in long term stored seeds from iranian wild almond species. Seed Science and Technology, 37: 267-275
Hong, T.D., Roberts, E.H.). International Board for Plant.
– Elsayed, M.T., Babiker, M.H., Abdelmalik, M.E., Mukhtar, O.N. and Montange, D., 2008: Impact of filter mud applications on the germination of sugarcane and small-seeded plants and on soil and sugarcane nitrogen contents, Bioresource Technology, 99 : 4164-4168.
– Eriksen, E.N. and Jensen, M., 2001. Development of primary dormancy in seeds of *Prunus avium* during maturation. Seed Science and Technology, 29: 307-320.
– Fulbright, I.E., Redente, E.F. and Wilson, A.M., 1983. Germination requirements of green needlegrass (*Stipa viridula* Trin.). Journal of Range Management, 36: 390-394.
– ayyad, M., Kurbysa, M. and Napolsy, G., 2010. Effect of endocarp removal, gibberelline, stratification and sulfuric acid on germination of mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) seeds. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 9: 163-168.
– Geneve, R.L. 1998. Seed dormancy in commercial vegetative and flower species. Seed Technology, 20: 236-250.
– Gercekciglu, R. and Cekic, C., 1999**.** The effects of some treatments on germination of mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23:145-150.
– Giba, Z., Grubisic, D. and Konjevic, R., 1993. The effect of white light, growth regulators and temperature on the germination of blue berry (*Vaccinium myrtillus* L.) seeds. Seed Science and Technol., 21: 521-529.
– Grae, I., 1974**.** Natures Colors-Dyesfrom Plants. Mac Millan Publishing CO. New York.
– Hartman, H.T. and Kester, D.E., 1959: Plant Propagation: Principles and Practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall., 559p.
– Hilhorst, H.W., 1995. A critical update on seed dormancy. I. Primary dormancy. Seed Science Research, 5: 61-73.
– Horovitz, A., Bullowa, S. and Negbi, M., 1975. Germination characteristics in wild and cultivated anemone. Euphytica, 24: 213-220.
– Iqbal, G.M.A., Huda, S.M.S., Sujauddin, M. and Hossain, M.K., 2007: Effects of sludge on germination and initial growth performance of *Leucaena leucocephala* seedlings in the nursery, Journal of Forestry Research, 18: 226-230.
– Karaman, S. and AL-Salemm, M., 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and gibberellic acid. Seed Science and Technol., 29: 51-56.

Effects of gibberellic acid and cold stratification on seed dormancy and seed germination on seeds with and without coat of *Cerasus mahaleb* (L.) Mill

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

1- M.Sc., College of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R.Iran.
2*- Corresponding author, Assoc. Prof., College of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. Iran.
Email: Hosseini@modares.ac.ir
3- Assoc. Prof., College of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, I.R.Iran
4- Forest expert, Center of Khazar Forest Trees Seed, Amol, I.R.Iran

Received: 12.06.2009 Accepted:05.03.2011

Abstract

Cerasus mahaleb is one of the important species of *Rosaceae* family in Zagros forests. It is used as root stock for sour and sweet cherries. It is also used for gardens decoration. Environmental effects of *Cerasus mahaleb* is erosion control and shelter pattern. *Cerasus mahaleb* has long term dormancy. Therefore, removing the dormancy of the species seeds by laboratory methods, would increase its germination rate which is an effective method of improving its establishment and reclamation. Seed collection was performed at Galal site of Paveh, located north-west of Kermanshah, Iran, on 1200-1300 altitude by a random method. The experiment was carried out based on a completely randomized design with 8 treatments and 24 replications. Treatments were: control, GA_3 in 200, 500, and 1000 ppm concentrations on seeds with and without coat. Results showed that there were significant differences among concentrations of GA_3 on seeds with and without coat. Also the results showed that maximum germination happened on seeds without coat in 1000 ppm and minimum germination happened on control, 200, 500 and 1000 ppm on seeds with coat. Maximum germination speed was observed on seeds without coat and maximum germination duration was observed on seeds with coat.

Key words: Gibberellic Acid, *Cerasus mahaleb* (L.) Mill, Germination.