تأثیر سرمادهی و آبشویی در رفع خواب بذر انجدان رومی

(*Levisticum officinale* KOCH)

صابر افضلی گروه[۱]، نفیسه مهدی‌نژاد[۲*]، حمیده آزاد قوجه‌بیگلو[۳]، نادر سالارنیا[۴]

[۱]کارشناسی‌ارشد، گروه باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
[۲]استادیار، گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
[۳]کارشناسی‌ارشد، گروه باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
[۴]کارشناسی‌ارشد، گروه باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۳/۰۹

چکیده

از آنجائی‌که بذر انجدان رومی به سختی جوانه می‌زند، به‌منظور ارزیابی اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر انجدان رومی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار جداگانه و سه تکرار در سال ۱۳۹٤ انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل سرمادهی مرطوب در دماهای ۳، ۵ و ۷ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان سرمادهی مرطوب ۳، ٦ و ۹ هفته و مدت زمان خیساندن بذر صفر، ۱۲ و ۲٤ ساعت بودند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر تیمارهای مختلف شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد گیاهچه بذر انجدان رومی اثر معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد داشت. بیشترین درصد جوانه‌زنی (۵۱/٦۷ و ٤۸/۳۳ درصد) و متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه (۰/۹۷ و ۰/۹۱ جوانه‌زنی در روز) در مدت سرمادهی شش هفته و خیساندن بذور در ۱۲ ساعت به دست آمد. نتایج نشان دهنده افزایش شاخص‌های رشد گیاهچه (طول ریشه‌چه، قطر ریشه‌چه، وزن تر و وزن خشک ریشه‌چه) در تیمار ۱۲ ساعت خیساندن بذر نسبت به تیمارهای شاهد بود. همچنین بین تیمار خیساندن بذر و سایر تیمارهای اعمال شده نیز از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بنابراین مناسب‌ترین و کارآمدترین تیمار برای شکست خواب فیزیولوژیکی بذر انجدان رومی، خیساندن بذور در آب به مدت ۱۲ ساعت و سرمادهی در دمای پنج درجه به مدت شش هفته می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: انجدان رومی، جوانه‌زنی، سرمادهی مرطوب، شکست خواب بذر

*نویسنده مسئول: Nmahdinezhad@uoz.ac.ir

مقدمه

انجدان رومی بوته‌ای چند ساله و یکی از مهم‌ترین گیاهان دارویی تیره چتریان[1] می‌باشد. پیکره رویشی و حتی مزه و بوی این گیاه شباهت زیادی به کرفس دارد (Omidbeigi, 2006). این گیاه بومی منطقه ایرانی- تورانی می‌باشد و پراکندگی جغرافیایی آن اروپا، ایران و افغانستان را در بر می‌گیرد (Haji Sharifi, 2004). انجدان رومی در جنوب شرق کشور، در استان کرمان در شیب جنوبی کوه هزار در شهر راین با ارتفاع ۳۲۰۰ متر از سطح دریا رویش دارد (Deinim, 2005). نام عمومی این گیاه Lovage بوده، ریشه، میوه و برگ این گیاه خاصیت دارویی دارند. دم‌کرده ریشه این گیاه به عنوان ماده‌ی مدر و تمیزکننده کلیه‌ها و در صنایع داروسازی از عصاره الکلی آن برای معالجه‌ی بیماری سنگ کلیه و مجاری ادراری استفاده می‌شود (Omidbeigi, 2006).

یکی از موانع عمده استفاده بهینه از گیاهان دارویی در خارج از رویشگاه طبیعی، محدودیت میزان جوانه‌زنی و طولانی بودن خواب بذر آنها می‌باشد (Gupa, 2003). بنابراین پژوهشگران تلاش می‌کنند تا با بررسی علل خواب بذرها، به روش‌های مناسب برای شکست آن و افزایش درصد جوانه‌زنی بذرها دست یابند. توقف موقت رشد در هر ساختار گیاهی، در اثر عوامل درونی یا بیرونی را خفتگی یا خواب بذر گویند (Benech-Arnold et al., 2000). خواب بذر به خواب فیزیکی و فیزیولوژیکی تقسیم می‌شود. خواب فیزیولوژیکی بذر در اثر وجود بازدارنده‌های جوانه‌زنی در پوشش بذر یا جنین به وقوع می‌پیوندد. علاوه بر این، نوع ساختمان پوشش جنین، اندوسپرم، پوسته بذر و دیواره‌ی میوه‌های غیر شکوفا، ممکن است در جلوگیری از جوانه‌زنی نقش داشته باشند (Baskin and Baskin, 2004). خواب فیزیولوژیکی بر اساس واکنشی که بذرها به سرما و اسید جبرلیک نشان می‌دهند، دارای سه سطح، غیرعمیق یا سطحی، متوسط و عمیق می‌باشد. خواب فیزیولوژیکی غیرعمیق با یک دوره سرمادهی مرطوب کوتاه مدت برطرف می‌شود (Baskin and Baskin, 2004). همچنین توسط تیمار اسید جیبرلیک (Dewir et al., 2011) و یا طی انبارداری سرد و خشک شکسته می‌شود (Wang et al., 2010). در حقیقت این گیاه به یک یخبندان زمستانه برای شکستن خواب بذر نیاز دارد (Omidbeigi, 2006). بذر انجدان‌رومی در واقع همان میوه فندقه دو قسمتی (شیزوکارپ[2]) است و رنگ زرد تیره یا قهوه‌ای روشن می‌باشد (Omidbeigi, 2006). در برخی منابع اشاراتی به راندمان پایین جوانه‌زنی و خفتگی فیزیولوژیک بذر انجدان رومی وجود دارد. خفتگی بذر این گیاه از نوع خفتگی عمیق فیزیولوژیکی است که در برگیرنده کنترل‌هایی در درون جنین خود بذر به همراه خفتگی ناشی از پوشش‌های بذر است. این نوع خفتگی ترکیبی از فراخفتگی[3] و درون‌خفتگی[4] است و ویژگی آن نیاز به یک دوره سرمای یک تا سه ماهه است (Jevdovic et al., 2005).

برای شکستن خواب روش‌های مختلفی پیشنهاد شده که می‌توان به خراش‌دهی، سرمادهی مرطوب و تیمار با مواد شیمیایی اشاره کرد. به منظور سرعت بخشیدن به جوانه‌زنی می‌توان بذور را تحت تیمارهای مختلف قرار داد و مناسب‌ترین شرایط را برای شکست خواب بذر در هر گونه مشخص کرد (Mahmoodzadeh et al., 2003). Kato و همکاران (۱۹۷۸) طبق پژوهشی بیان داشتند که مواد بازدارنده شیمیایی به‌عنوان عامل اصلی در عدم جوانه‌زنی و یکنواختی بذر است. در پژوهشی که بر روی کرفس کوهی انجام شد، از میان تیمارهای اعمال شده جهت شکستن

1. Apiaceae
2. Chisucarp
3. Para dormancy
4. Endo dormancy

خواب، تیمار سرمادهی پس از شستشو و خیساندن بذر بسیار مؤثر بود (Mehrzad, 2001). سرمادهی مرطوب می‌تواند تا اندازه‌ای خواب دانه را برطرف نماید و غالباً برای تحریک جوانه‌زنی بذرهای خواب به‌کار می‌رود (Bello et al., 1998). عقیده بر آن است که تیمار سرما تعادل بازدارنده/تسریع کننده درگیر در فرایند جوانه‌زنی را در برخی گونه‌ها تغییر می‌دهد و خواب فیزیولوژیکی بذر را برطرف می‌نماید (Garcia-Gusano et al., 2004; Cetinbas and Koyuncn, 2006). Cirak و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که آبشویی بذر گونه‌های *Hypericum* سبب تسریع جوانه‌زنی این بذرها می‌شود، زیرا تشکیل موسیلاژ پس از جذب آب در اطراف بذر مانع از تبادلات گازی و دریافت اکسیژن کافی توسط بذر می‌شود. در آزمایشی، تیمار سرمادهی مرطوب به مدت سه هفته در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد بهترین تیمار برای درصد جوانه‌زنی (٦٥ درصد) بود و بهترین روش برای شکستن خواب بذور انجدان‌رومی، قرار دادن بذر در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد معرفی شد (محمودی سورستانی، ۱۳۹۲).

متأسفانه به‌دلیل برداشت غیرمجاز، این‌گونه در معرض انقراض می‌باشد، به‌طوری‌که نتایج نشان می‌دهد بیش از ۹۰ درصد مناطق و رویشگاه‌های طبیعی این گیاه از بین رفته است. یکی از جنبه‌های مورد بررسی در جلوگیری از انقراض، شرایط مورد نیاز برای جوانه‌زنی و تعیین نیازهای اکولوژیک گیاه است (Jaberolanesar, 2005). با توجه به نابودی رویشگاه‌های طبیعی و افزایش خطر انقراض این گیاه، انجام پژوهش‌ها و مطالعات بر روی جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر برای زراعی کردن این گیاه امری غیر قابل اجتناب می‌باشد. بذر انجدان رومی از جوانه‌زنی پایینی برخوردار است و هدف از انجام این آزمایش، افزایش درصد جوانه‌زنی و بررسی برخی شاخص‌های رشد گیاهچه تحت تیمارهای سرمادهی مرطوب و مدت زمان سرمادهی مرطوب و مدت زمان خیساندن بذر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹٤ در آزمایشگاه زیست فناوری کشاورزی دانشگاه زابل به‌صورت طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار جداگانه و سه تکرار انجام شد. بذرهای انجدان رومی از منطقه باب زنگی در ارتفاعات کوه هزار راین در مرداد ماه سال ۱۳۹٤ جمع‌آوری شد. تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از: سرمادهی مرطوب در دمای ۳، ۵ و ۷ درجه سانتی‌گراد، مدت زمان سرمادهی مرطوب ۳، ٦ و ۹ هفته و مدت زمان خیساندن بذر صفر، ۱۲ و ۲٤ ساعت بود. در این آزمایش ابتدا مناسب‌ترین دما برای سرمادهی انتخاب شده بدین صورت که ابتدا بذور در سه دمایی ۳، ۵ و ۷ درجه به مدت ۳ هفته قرار داده شدند و سپس بعد از تعیین مناسب‌ترین دما، بذور در سه مدت زمان ۳، ٦ و ۹ هفته در آن دما (۵ درجه) نگهداری شدند و سپس بعد از این مرحله جهت افزایش کارایی سرمادهی بعد از تعیین بهترین دما و زمان سرمادهی بذور به سه روش بذور خیسانده شده (صفر یا بذور خشک، ۱۲ و ۲٤ ساعت خیساندن در آب) و سپس در دمای (۵ درجه سانتی‌گراد) و مدت زمان (٦ هفته) قرار داده شد.

قبل از اجرای آزمایش ابتدا ظروف پتری دیش (شیشه‌ای)، پنس و کاغذ صافی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت دو ساعت در اتوکلاو استریل شدند. برای جوانه‌زنی بذور انجدان رومی از پتری دیش‌هایی به قطر نه سانتی‌متر و بستر کاغذ صافی واتمن شماره یک استفاده شد. به منظور ضدعفونی بذور از یک روش سه مرحله‌ای شامل: قراردادن بذرها به مدت یک دقیقه در اتانول ۷۰ درصد، انتقال آن‌ها به محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰ درصد به مدت ۱۰ دقیقه و شستشو با آب مقطر استریل استفاده شد. پس از اعمال تیمارهای فوق در هر پتری دیش، ۲۵ عدد بذر قرار داده شد. به منظور آزمون جوانه‌زنی استاندارد، درون هر پتری‌دیش بذرها روی کاغذ واتمن که توسط ۵ میلی‌لیتر آب مقطر خیسانده شده بودند قرار گرفتند. نخستین شمارش جوانه‌زنی در دومین روز بعد از کشت و آخرین شمارش بعد از ۲۳

روز پس از اعمال تیمارها انجام گرفت. پس از روز دوم، به‌صورت روزانه، بذرهای جوانه‌زده که طول ریشه‌چه آن‌ها بیشتر از دو میلی‌متر بود، شمارش گردید (Nabaee et al., 2013). بعد از پایان دوره آزمایش، شاخص‌های جوانه‌زنی و شاخص‌های رشد گیاهچه اندازه‌گیری گردید. قطر ریشه‌چه توسط کولیس دیجیتالی بر حسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد. همچنین درصد جوانه‌زنی طبق رابطه زیر محاسبه شد (Karaboon et al., 2005).

معادله (۱) $$PG= 100 (n/N)$$

در این رابطه n، تعداد بذرهای جوانه‌زده و N، تعداد کل بذرهای کشت شده می‌باشد.

متوسط جوانه‌زنی روزانه[1] یکی دیگر از شاخص‌های سرعت جوانه‌زنی روزانه بوده به روش Hunter و همکاران (۱۹۸٤) محاسبه شد.

معادله (۲) $$MDG= \frac{FGP}{D}$$

FGP= درصد جوانه‌زنی نهایی

D= تعداد روزها تا رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی نهایی

سرعت جوانه‌زنی روزانه[2] که عکس متوسط جوانه‌زنی روزانه است طبق رابطه زیر محاسبه شد (Maguire, 1962):

معادله (۳) $$GS = \frac{1}{MDG}$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (ver 9.2) و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج

نتایج نشان داد هر سه تیمار، دمای سرمادهی، مدت زمان سرمادهی و خیساندن بذور قبل از سرمادهی در سطح ۵ درصد بر درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی بذور انجدان رومی تأثیر گذار بود. سرعت جوانه‌زنی روزانه تنها در تیمار خیساندن بذور دارای تفاوت آماری بود (جدول ۱، ۲ و ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد در بین دماهای مختلف سرمادهی به بذور، دمای پنج درجه سانتی‌گراد کارآمدتر بوده و موجب افزایش درصد جوانه‌زنی به ۲۵ درصد بود که در مقایسه با بقیه دماها ۷/۵ برابر جوانه‌زنی را بهبود داد. همچنین بالاترین متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه و سرعت جوانه‌زنی روزانه نیز از این دمایی سرمادهی مشاهده شد (جدول ٤). مقایسه میانگین‌های مربوط به تیمارهای دیگر آزمایش نیز نشان داد، سرمادهی بذور به مدت شش هفته در دمای پنج درجه سانتی‌گراد که مناسب‌ترین دما برای سرمادهی بود، موجب افزایش کارآمدی این تیمار به بیشترین مقدار خود شد. به‌طوری که جوانه‌زنی بذور این گیاه به ٤۸/۳۳ درصد رسید. در این تیمار بالاترین متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه (۰/۹۱) و سرعت جوانه‌زنی روزانه (۱/۷۳) نیز مشاهده شد (جدول ٤). همچنین نتایج نشان داد، خیساندن بذور موجب افزایش تأثیر سرمادهی شده و در مقایسه با سرمادهی خشک موجب بهبود بیشتر جوانه‌زنی شد. با توجه به مقایسه میانگین‌های مربوط به تیمار خیساندن مشاهده شد در بذور که خیسانده نشده‌اند جوانه‌زنی ۳۳/۳ درصد بود که با خیساندن بذور به مدت ۱۲ ساعت جوانه-زنی به ۵۱/٦۷ درصد افزایش یافته که در مقایسه با شاهد ۱/۵۵ برابر شد. در این زمان بالاترین متوسط زمان و سرعت جوانه‌زنی روزانه نیز بدست آمد (جدول ٤).

1. Mean Daily Germination (MDG)
2. Daily Germination Speed (DGS)

جدول ۱: تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی بذور و خصوصیات رشد گیاهچه انجدان رومی تحت تأثیر تیمارهای دمای سرمادهی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه	سرعت جوانه‌زنی روزانه	طول ریشه‌چه	قطر ریشه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه
سرمادهی	۲	۲۳۴/۷*	۰/۰۸*	۰/۶۶ns	۲/۳۸*	۰/۳۸*	۰/۵۷*	۰/۱۱*
خطای آزمایشی	۶	۹/۷۲	۰/۰۰۱	۰/۷۷	۰/۱۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱
ضریب تغییرات (درصد)	–	۱۹/۵۴	۲۹/۳	۱۴/۸	۲۵/۶	۲۵/۹	۲۴/۷	۱۳/۸

ns، عدم معنی‌داری، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

جدول ۲: تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی بذور و خصوصیات رشد گیاهچه انجدان رومی تحت تأثیر تیمارهای زمان سرمادهی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه	سرعت جوانه‌زنی روزانه	طول ریشه‌چه	قطر ریشه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه
زمان	۲	۵۰۱/۳۸*	۰/۱۸۰*	۱/۲۵ns	۶۳/۳۹*	۰/۱۶۱*	۰/۱۷۷*	۰/۰۳۱ns
خطای آزمایشی	۶	۴۵/۰	۰/۰۱۶۱	۰/۳۱۸	۳/۷۸	۰/۰۱۷۷	۰/۰۲۶	۰/۰۰۸۱
ضریب تغییرات (درصد)	–	۲۴/۱۴	۲۴/۲۴	۲۴/۱۶	۱۳/۴	۱۱/۳۹	۱۱/۹۶	۳۴/۶

ns، عدم معنی‌داری، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

جدول ۳: تجزیه واریانس شاخص‌های جوانه‌زنی بذور و خصوصیات رشد گیاهچه انجدان رومی تحت تأثیر تیمارهای سرمادهی مرطوب

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه‌زنی	متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه	سرعت جوانه‌زنی روزانه	طول ریشه‌چه	قطر ریشه‌چه	وزن تر ریشه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه
خیساندن	۲	۵۵۱/۳۸*	۰/۱۹۸*	۲/۲۹*	۴۵/۰۴*	۰/۰۵۳**	۰/۰۷۹**	۰/۰۸۲*
خطای آزمایشی	۶	۵۰/۸۳	۰/۰۱۸۱	۰/۲۸۵	۵/۲۴	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۳۹	۰/۰۱۰۹
ضریب تغییرات (درصد)	–	۲۱/۷	۲۱/۷	۱۹/۶	۱۰/۶	۲/۷	۳/۵	۱۶/۴

ns، عدم معنی‌داری، * معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ** معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

جدول ٤: مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بر شاخص‌های جوانه‌زنی انجدان رومی

تیمار	جوانه‌زنی (درصد)		متوسط زمان جوانه‌زنی (روز)		سرعت جوانه‌زنی (روز)	
سرمادهی (درجه سانتی‌گراد)	میانگین	نسبت به شاهد	میانگین	نسبت به شاهد	میانگین	نسبت به شاهد
۳	۳/۳۳b	–	۰/۰٦b	–	۱/۷٦a	–
۵	۲۵/۰۰a	۷/۵۰	۰/٤۷a	۷/۸۳	۲/۹۱a	۱/٦۵
۷	۳/۳۳b	۰	۰/۰٦b	۰	۱/۷٦a	۰
مدت سرمادهی (هفته)						
۳	۲۱/٦۷ab	-	۰/٤۰ab	–	۳/۳۸a	–
٦	٤۸/۳۳a	۲/۲۳	۰/۹۱a	۲/۲۷	۱/۷۳a	۰/۵۱
۹	۱۳/۳۳b	۰/٦۱	۰/۲۵b	۰/٦۲	۱/۸۸a	۰/۵۵
خیساندن بذر (ساعت)						
۰	۳۳/۳۳ab	-	۰/٦۳ab	–	/۷۸b	–
۱۲	۵۱/٦۷a	۱/۵۵	۰/۹۷a	۱/۵۳	۲/۲٦b	۱/۲٦
۲٤	۱۳/۳۳b	۰/۳۹	۰/۲۵b	۰/۳۹	٤/۱۲a	۲/۳۱

میانگین دارای حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی داری نیستند.

جدول ۵: مقایسه میانگین تیمارهای شکست خواب بر شاخص‌های رشد گیاهچه انجدان رومی

تیمار	طول ریشه‌چه (میلی متر)		قطر ریشه‌چه (میلی‌متر)		وزن تر ریشه‌چه (میلی گرم)		وزن خشک ریشه‌چه (میلی گرم)	
سرمادهی مرطوب (درجه سانتی‌گراد)	میانگین	نسبت به شاهد	میانگین	نسبت به شاهد	میانگین	نسبت به شاهد	میانگین	نسبت به شاهد
۳	۰/۷۹b	-	۰/٤۳b	-	۰/٤۱b	-	۰/۰٦b	-
۵	۲/۹۷a	۳/۷۵	۱/۲۷a	۲/۹۵	۱/۵۱a	۳/٦۸	۰/۵۳a	۸/۸۳
۷	۰/۷۹b	۰	۰/۳۵b	۰/۸۱	۰/٤۷b	۱/۱٤	۰/۰٦b	۰
مدت سرمادهی (هفته)								
۳	۱۲/۸۰b	-	۱/۲۳a	-	۱/٤۱a	-	۰/۱۱a	-
٦	۲۱/٦۵a	۱/٦۹	۱/٤٦a	۰/٦۵	۱/٦۸a	۱/۱۹	۰/۲٦a	۲/۳٦
۹	۸/۹۷b	۰/۷۰	۰/۸۱b	۰/۵۵	۱/۰۰b	۰/۷۰	۰/٤۰a	۳/٦۳
خیساندن بذر (ساعت)								
۰	۱٦/۲٦b	-	۱/٤۷ab	-	۱/٦۵ab	-	۰/۷۳a	-
۱۲	۲۷/۲۱a	۱/۳۰	۱/٦۷a	۱/۱۳	۲/۰۰a	۱/۲۱	۰/۸۰a	۱/۰۹
۲٤	۲۱/۲۸ab	۱/۳۰	۱/۲۹b	۰/۷۷	۱/۵٦b	۰/٦۰	۰/۳٦b	۰/٤۹

میانگین دارای حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌داری نیستند.

نتایج تجزیه واریانس خصوصیات رشدی گیاهچه نیز نشان داد در هر سه تیمار مختلف آزمایشی تمام خصوصیات رشدی به جز وزن خشک ریشه‌چه در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱-۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد، روند

رشد گیاهچه همانند روند جوانه‌زنی بود. دمای پنج درجه سانتی‌گراد بالاترین طول ریشه‌چه (۲/۹۷ سانتی متر)، بالاترین قطر ریشه‌چه (۱/۲۷ میلی‌متر) و بالاترین وزن تر (۱/۵۱ میلی‌گرم) و خشک ریشه‌چه (۰/۵۳ میلی‌گرم) را نیز به خود اختصاص داد. همچنین بالاترین مقدار این صفات از سرمادهی به مدت شش هفته و همچنین خیساندن بذور به مدت ۱۲ ساعت قبل از سرمادهی حاصل شد به‌طوری که طول ریشه‌چه در تیمار ٦ هفته سرمادهی ۱/۷ برابر سه هفته سرمادهی شد، این در حالی بود که طول ریشه‌چه در بذور خیسانده شده به مدت ۱۲ ساعت نیز ۱/۳ برابر بذور خیسانده نشده بودند (جدول ۵).

بحث

تأثیر تیمارهایی نظیر مدت زمان سرمادهی مرطوب، دمای سرمادهی مرطوب و خیساندن بذر در آب معمولی به منظور یافتن مؤثرترین روش شکست خواب بذرهای گیاه انجدان رومی و تحریک جوانه‌زنی آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی روزانه از خیساندن بذور در ۱۲ ساعت و و سرمادهی در دمای پنج درجه به مدت شش هفته به‌دست آمد. برخی از پژوهش‌ها حاکی از ان است که خیساندن بذور در آب می‌تواند سبب بهبود جوانه‌زنی بذور شود. Nadjafi و همکاران (۲۰۰٦) در بررسی خود روش‌های مختلف شکست خواب بر روی بذور باریجه نشان دادند خیساندن بذور در آب معمولی به مدت ۷۲ ساعت، در آب سبب افزایش درصد جوانه‌زنی به میزان ۱۳/۱ گردید، که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت دارد. طی پژوهشی، مشاهده شد که آبشویی بذر نوعی کبر (*Capparis ovata*) سبب تحریک جوانه‌زنی این بذر در مقایسه با شاهد شد، زیرا ترکیبات موسیلاژی موجود در پوسته بذر مانع از جوانه‌زنی مناسب آن می‌شوند (Santos et al., 2001). در آزمایش Nowrouzian و همکاران (۲۰۱٦) بر روی گیاه آنغوزه نتایج نشان داد که تیمار شستشو با آب جاری اثر معنی‌داری بر جوانه‌زنی بذر این گیاه داشت به‌طوری که، بیشینه درصد جوانه‌زنی در مدت شش ساعت (٤۲ درصد) و کمینه آن در زمان دو ساعت (۲۰/٤۷ درصد) حاصل شد. اثر خیساندن را این‌طور می‌توان تفسیر کرد که اگر بذرهای در حال خواب خیسانده شوند، بازدارنده‌های محلول در آب، از پوسته یا از خود رویان بذر به بیرون منتقل می‌شوند. طبق گزارش برخی منابع، مهم‌ترین ماده بازدارنده در داخل بذر، همان اسید آبسزیک است که با خیساندن یا شستشو تا حدودی کاهش می‌یابد (Biddington et al., 1999). بنابراین بر مبنای نتایج این پژوهش بذر انجدان رومی دارای مواد بازدارنده قابل شستشو می‌باشد و خواب بذر به بازدارنده‌های محلول در آب مربوط می‌شود که مؤید این مطلب است که عامل خواب در بذور انجدان رومی فیزیولوژیکی است. افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر انجدان رومی توسط آب معمولی می‌تواند به این دلیل باشد که درون دانه مواد تسریع کننده جوانه‌رنی وجود دارد که با جذب آب سبب تسریع فرایند جوانه‌زنی می‌شوند (Baskin, 1996). نتایج نشان دهنده افزایش طول ریشه‌چه، قطر، وزن‌تر و خشک ریشه‌چه انجدان‌رومی در تیمار آب معمولی نسبت به تیمار شاهد بود که بالاترین مقدار این صفات در ۱۲ ساعت خیساندن بذور به‌دست آمد. این امر می‌تواند به دلیل جذب بیشتر آب توسط رویان و افزایش فعل و انفعالات رویشی باشد که سبب افزایش شاخص‌های رشد گیاهچه می‌شود. نتایج آزمایش Baskin و همکاران (۱۹۹٦) نشان داد که تیمار آبشویی بذرهای کور سبب افزایش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در مقایسه با شاهد شد که با نتایج آزمایش ما مطابقت داشت.

نتیجه‌گیری کلی

از اطلاعات به‌دست آمده در این تحقیق می‌توان این گونه استنتاج کرد که یکی از ساده‌ترین و مناسب‌ترین شیوه‌ها برای شکست خواب بذرهای انجدان رومی، استفاده از خیساندن بذر می‌باشد. با توجه به نتایج آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که بهترین و مؤثرترین راه برای شکستن خواب بذر انجدان‌رومی خیساندن بذور در آب معمولی به مدت ۱۲ ساعت و سرمادهی مرطوب در مدت شش هفته در دمای پنج درجه سانتی گراد، روش مناسبی در جهت شکست خواب و تسریع جوانه‌زنی بذور می‌باشد. در عین حال از آن‌جائی که خواب بذر این گیاه از نوع فیزیولوژیکی است، و با توجه به حضور بازدارنده‌های رشد، پیشنهاد می‌شود برای تحریک بیشتر جوانه‌زنی بذرهای خفته‌ی این گیاه از تیمارهای ترکیبی شامل خیساندن و سرمادهی مرطوب استفاده گردد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری سرکار خانم مهندس سعیدی، کارشناس آزمایشگاه زیست فناوری کشاورزی دانشگاه زابل به‌خاطر همکاری در اجرای آزمایش تشکر و قدردانی می‌شود.

References

Baskin, C. 1996. Two type morpho-physiological dormancy in seeds of two *Genera Osmorhiza* and *Erythronium* with an Arcto-Tertiary distribution pattern. American Journal of Botany 82: 293-298.

Baskin, C.C. and Baskin, J.M. 1998. Seeds, ecology, biography and evolution of dormancy and germinate on. Academic Press, New York.

Baskin, J.M. and Baskin, C.C. 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research, 14(01): 1-16.

Bello, I.A., Hatterman-Valentini, H. and Owen, M.D.K. 1998. Effect of stratification, temperature, and oxygen on woolly cupgrass (*Echiochloa villosa*) seed dormancy. Weed Sci. 46: 526-529.

Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R.A., Forcella, F., Kruk, C.B. and Ghersa, C.M. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. Field Crops Research. 67: 105-122.

Biddington, N.L., Broucklehourst, D.A., Dtarmun, A.S and Dearman, J. 1999. The prevention of dehydration injury in celery *Apium graveolens* seeds by PEG, ABA, dark and light temperatures. Plant Physiology 55: 407-409.

Cetinbas, M. and Koyuncn, F. 2006. Improving germination of *Prunus avium* L. seeds by gibberellic acid, potassium nitrate and thiourea. Horticultural Sciences, 33(3): 119-123.

Cirak, C., Kevseroglu, K. and Ayan, A.K. 2007. Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic *Hypericum* species: *Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. depilatum by light and some pre-soaking treatments. Journal of Arid Environments, 68(1): 159-164.

Deinim, 2005. Scientific names of herbs used in traditional medicine. Forestry and Rangeland Research Institute. Tehran, 420 p. (In Persian).

Dewir, Y.H., El-Mahrouk, M.E. and Naidoo, Y. 2011. Effects of some mechanical and chemical treatments on seed germination of Sabal palmetto and *Thrinax morrisii* palms. Australian Journal of Crop Science, 5(3): 245-250.

Garcia-Gusano, M., Martinez-Gomez, P. and Dicenta, F. 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis*). Sciatica Horticultural, 99: 363-370.

Gupa, V. 2003. Seed germination and dormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science, 25: 402-407.

Haji Sharifi, A. 2004. The secrets of medicinal herbs, a guide to recognizing the use of medicinal and medicinal herbs and the treatment of various diseases. Publication of Hafez Novin Tehran. 960 p. (In Persian).

Hunter, E.A., Glasbey, C.A. and Naylor, R.E.L. 1984. The analysis of data from germination tests. J. Agriculture Science Cambridge. 102: 207-213.

Jaberolanesar, Z. 2005. Study of Genetic diversity of Celery Mountain using chromosomal properties and seed germination characteristics. Master's thesis of Natural Resources, Isfahan University of Technology. (In Persian).

Jevdovic, R., Filipović, V., Jevdović, J. and Pavlović, R. 2005. Germination of the Lovage seed in respect of fraction size and temperature at investigation. Journal of Agricultural Sciences, 50:117-

122.

Karaboon, S., Ripona, S., Thanapornpoonpog, S., Powelzik, E. and Vearasilp, S. 2005. Breaking dormancy and optimum storage temperature of Golden shower (*Cassia fistula*) seeds. Proceeding of Conference on International Agriculture Research for Development. University of Hohenheim, German.

Kato, T., Kobayashi, M., Sasaki, N., Kitahara, Y. and Takahashi, N. 1978. The coumarin hereclenol as a growth inhibitor in parsley seeds. Phytochemis-try 17:158–159.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination, aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Sci. 2: 176-177.

Mahmoodzadeh, A., Nojavan, M. and Bagheri, Z. 2002. Effects of different treatments on dormancy and germination stimulation in *Melilotus officinalis* L. Journal Gorgan Agriculture and Environmental Science. 10(1): 55-63.

Mahmudi Surstani, M. 2013. Study of different treatments on germination of Lovage (*Levistycum officinal* KOCH) seeds. Journal of Agronomy (Research and Development), 101: 34-39. (In Persian).

Mehrzad, F. 2001. An Investigation of the Effect of Anticonvulsant Cerebellum (*Amirkabiria odoratissima* Mozaffarian) in Mice. Ph.D. in Pharmacy, School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences & Health Services. (In Persian).

Nabaee, M., Roshandel, P. and Mohammadkhani, A.R. 2013. Effect of chemical treatments, pre-moist chilling, hot and tap water on seed dormancy breaking in *Arctium lappa*. Journal of Plant Research, 26: 217-225.

Nadjafi, M., Bannayan, N., Tabrizi, L and Rastgoo, M. 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environmental 64: 542-547. (In Persian with English abstract).

Nowrouzian, A., Masoumian, M., Ebrahimi, M.A. and Bakhshi Khaneki, Gh.R. 2016. Effect of dormancy failure treatments on germination of Angusheus (*Ferula assa- foetida* L.). Iranian Journal of Seed Research. 155-168. (In Persian).

Omidbeigi, R. 2006. Production and processing of medicinal plants, volume 3. Publishing. Tehran, 400 p. (In Persian).

Santos, S., Adan, M.A. and Martin, A. 2001. Effect seed dormancy breaking method in *Capperi ovata*. Seed Science and Technology, 29: 48-55.

Tafti- Zadeh Maki, M., Farhoudi, R., Rastifar, M. and Asilan, K.S. 2011. Seed Drowning Failure in Blubber (*Capparis spinosa* L.). Quarterly Journal of Iranian Derby and Desert Research. 18 (3): 569-577. (In Persian).

Wang, J.H., Baskin, C.C., Chen, W. and Du, G.Z. 2010. Variation in seed germination between populations of five sub-alpine woody species from eastern Qinghai-Tibet Plateau following dry storage at low temperatures. Ecology Research, 25(1): 195-203.

Journal of Seed Research, Vol. 8, No. 1, Spring 2018

The effect of chilling and leaching in removing dormancy the seeds of Lovage (*Levisticum officinale* KOCH)

Abstract

Since the seeds of the Lovage hardly germination, in order to evaluate the effect of different treatments on germination of the Lovage seed, a experiment in a randomized completely design with three separate treatments and three replications was conducted to in 2015. The treatments consisted of moist chilling temperature 3, 5 and 7 °C, the duration of moist chilling 3, 6 and 9 weeks and the time of soaking seeds in 0 (control), 12 and 24 hours. The results of analysis of variance the data showed that the effect of different treatment of breaking dormancy on percentage germination and seedling growth indices lovage seeds have a significant effect on the level of five percent. The highest of germination percentage (51.67 and 48.33 percent) and the mean daily germination (0.97 and 0.91 germination per day) were obtained in the time six weeks of moist chilling for soaking seeds in 12 hours. The results showed an increase seedling growth indices (plumule length, plumule diameter, fresh weight and plumule dry weight) in 12 hours seed soaking treatment compared to the control treatment. Also, there was a significant difference between seed soaking treatment and other applied treatments. Therefore, the most appropriate and effective treatment for dormancy breaking physiological Lovage seeds, soaking in water for 12 hours and to chilling at a temperature of five degrees for six weeks .

***Keywords*:** Breaking seed dormancy, Germination, Lovage, Moist chilling