فصلنامه بوم‌شناسی گیاهان زراعی
جلد ۱۱، شماره ۳، صفحات ۳۸-۳۱
(پاییز ۱۳۹۴)

خصوصیات جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی قدومه تحت تأثیر تیمارهای مختلف شکست خواب

علیرضا گنجعلی*
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری
دانشگاه زابل
زابل، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
reza.ganjalii@gmail.com
*مسؤل مکاتبات

مجید آجورلو و عباس خاک‌سفیدی
اعضای هیأت علمی گروه مرتع و آبخیزداری
دانشگاه زابل
زابل، ایران
نشانی الکترونیک ✉:
ajorlo_m54@yahoo.com
a.khaksafidi@uoz.ac.ir

چکیده بذر اغلب گونه‌های دارویی به جهت سازگاری اکولوژیکی با شرایط محیطی دارای انواع خواب می‌باشند. بنابراین، شناخت عوامل اکوفیزیولوژیکی مؤثر بر خواب و ایجاد شرایط بهینه برای جوانه‌زنی بذر گیاهان دارویی جهت تولید و پرورش آن‌ها امری ضروری است. جهت ارزیابی اثر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر قدومه، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل خیساندن بذور در نیترات پتاسیم ۰/۲ و ۰/۱٪ به مدت ۴۸ ساعت، آب معمولی به مدت ۲۴ ساعت، محلول کربونیل دیامید (اوره) به مدت ۴۸ ساعت و آب مقطر (شاهد) بودند. بیشترین درصد (۸۸٪) و سرعت (۰/۹۲ بذر در روز) جوانه‌زنی در اثر اعمال تیمار آب معمولی به مدت ۲۴ ساعت قابل دسترسی است. خیساندن بذور در آب سبب کاهش تشکیل موسیلاژ در اطراف بذر قدومه و افزایش چشمگیر درصد و سرعت جوانه‌زنی گردید. در مجموع، خواب بذر در گونه قدومه از نوع فیزیولوژیکی می‌باشد که علت آن به‌خاطر وجود مواد بازدارنده روی پوسته یا داخل کیسه جنین است. بنابراین مناسب‌ترین و کارآمدترین تیمار برای شکست خواب فیزیولوژیک بذر گیاه قدومه، خیساندن بذور در آب معمولی به مدت ۲۴ ساعت می‌باشد.

شناسه مقاله:
نوع مقاله: **پژوهشی**
تاریخ پژوهش: **۱۳۹۲**
تاریخ دریافت: **۹۳/۱۲/۱۳**
تاریخ پذیرش: **۹۴/۰۸/۰۷**

واژه‌های کلیدی:
- **ترکیبات بازدارنده**
- **خواب درون‌زاد**
- **دوره خفتگی**
- **شبه‌هورمون**
- **محرک شیمیایی**

مقدمه خواب بذر[1] پدیده‌ای است که جوانه‌زنی بذر را در طول زمان توزیع می‌کند و نقش حیاتی در ادامه بقای گیاهان دانه‌دار دارد.[۱] شکسته شدن خواب یک بذر کامل و رسیده در واقع کامل کردن پدیده جوانه‌زنی تحت شرایط مطلوب است.[۱۳] طول دوره خفتگی و شرایط بهینه جوانه‌زنی بذرها به ساختار ژنتیکی و اقلیمی که گیاه مادری از آن منشاء گرفته است بستگی زیادی دارد.[۱۰] خواب بذر به عنوان یک شیوه‌ی اجتناب از تنش‌های محیطی، اهمیت زیادی در حفظ گونه‌های گیاهی دارد که ناشی از عوامل مختلفی است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به کمبود هورمون‌های تحریک کننده جوانه‌زنی و عوامل شیمیایی بازدارنده موجود در پوسته بذر اشاره نمود.[۹] وجود خواب در شرایط نامساعد محیطی برای گیاه سودمند است، زیرا بذر در این شرایط غیرفعال بوده و در نتیجه، بسیاری از تنش‌های محیطی و شرایط نامساعد اقلیمی را بهتر تحمل کرده و ضامن تداوم نسل و بقای گونه‌ای می‌شود.[۲۳] گاه خواب بذر، یک وضعیت نامطلوب در نظر گرفته می‌شود، به ویژه اگر هدف تولید یک گیاه با ارزش اقتصادی یا دارویی از طریق کشت و کار باشد. معمولاً بذر گونه‌های خودرو از جمله گیاهان دارویی در مقایسه با گونه‌های اهلی خواب شدیدتری را از خود نشان می‌دهند.[۱۴] نتایج اکثر پژوهش‌ها نشان داده است، که بذور برخی از گیاهان از جمله گیاهان دارویی و سایر گیاهان خودرو به‌دلیل سازگاری‌های اکولوژیک دارای سازوکارهای مختلف خواب مانند پوسته سخت، فیزیولوژیکی و القایی می‌باشد.[۱۹] بنابراین پژوهشگران تلاش می‌نمایند تا با بررسی دلایل خواب در بذرها، به روش‌های مناسبی برای شکستن خواب و افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی، دست یابند.[۱۸] تاکنون پژوهش‌ها متعددی در مورد از بین بردن خواب بذور گیاهان انجام گرفته است که از آن جمله می‌توان به استفاده از تیمارهای مختلف شامل هورمون‌های گیاهی، اسید سولفوریک، متانول، نیترات پتاسیم، آب جوش، سرما دهی و آب معمولی اشاره کرد. اما گونه‌های مختلف گیاهی واکنش‌های متفاوتی به این تیمارها نشان می‌دهند.[۱۹] گاهی نیز اعمال این تیمارها نیازمند مواد و وسایل خاصی بوده و یا بسیار مشکل و وقت‌گیر می‌باشد. بنابراین دستیابی به روش‌های سریع و آسان برای از بین بردن سریع خواب بذر گونه‌های گیاهی از جمله قدومه[2] و تولید گیاهچه‌های سالم و قوی ضروری به نظر می‌رسد. *شریعتی و همکاران (۲۰۰۷)* در بررسی تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر گونه بومادران، تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲٪ را یکی از بهترین تیمارهای شکستن خواب بذر این گونه معرفی نمودند، آنها بیان کردند که یکی از دلایل اثر مثبت محرک شیمیایی نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر بومادران احتمالاً مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد نظیر آبسزیک می‌باشد. این محرک‌های شیمیایی باعث شکستن خواب فیزیولوژیکی بذر می‌شوند.[۲۰] *کوچکی و عزیزی (۲۰۰۵)* تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲٪ را برای شکست خواب بذر کلپوره[3] معرفی نمودند، البته لازم به ذکر می‌باشد که استفاده از ترکیباتی همانند اسید سولفوریک و نیترات پتاسیم فقط نتایج مثبتی در برطرف کردن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذور گیاهان نداشته است و برخی از روش‌های ساده‌تر مانند خیساندن بذور در آب معمولی نیز تأثیر مثبتی بر جوانه‌زنی داشته است.[۱۴] *نجفی و همکاران (۲۰۰۶)* نشان دادند که در گیاه باریجه[4]، خیساندن بذور در آب معمولی به مدت ۷۲ ساعت، جوانه‌زنی بذر آن را تا ۱۳/۱٪ افزایش داد.[۱۷] مشابه این نتایج نیز توسط *باسکین و باسکین (۱۹۹۹)* بر روی گیاه دارویی ریحان و *بدینگتون و همکاران (۱۹۹۹)* بر روی بذر گیاه کرفس گزارش گردید.[۵،۶] *کوچکی و عزیزی (۲۰۰۵)* در آزمایش‌های خود نشان دادند که خیساندن بذور

[1] seed dormancy
[2] *Alyssum homalocarpum*
[3] *Teucrium polium*
[4] *Ferula gumosa*

کلپوره در آب معمولی به مدت ۲۴ ساعت سبب افزایش درصد جوانه‌زنی بذر این گیاه داروئی به میزان ۳۲٪ می‌شود.[۱۴] وجود ترکیبات بازدارنده در پوسته بذر به ویژه ترکیباتی که مانع از جذب آب و اکسیژن توسط بذر می‌شوند، نقش مهمی در ایجاد خواب بذر گیاهان دارد. *یامی و همکاران (۱۹۹۲)* نشان دادند که خیساندن بذر گیاه گل رُز[1] در آب و شستشوی ترکیبات ایجاد کننده خواب بذر نظیر اسید آبسزیک سبب تسریع جوانه‌زنی این بذرها می‌شود.[۲۴] *کایرک و همکاران (۲۰۰۷)* گزارش نمودند که خیساندن بذر گونه‌های مختلف گیاه علف چای[2] در آب به مدت ۴۸ ساعت سبب تسریع جوانه‌زنی این بذرها می‌شود.[۸]

قدومه گونه‌ای است متعلق به خانواده شب‌بو، یک ساله به بلندی ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر، شاخه‌های آن از قسمت پایینی گیاه منشعب شده و انشعابات به‌صورت افراشته و بسیار شکننده هستند. رویشگاه اصلی این گیاه در ایران، اصفهان، فارس، قم، سیستان، اطراف تهران و قزوین می‌باشد.[۱] و در اکثر مناطق رشد می‌کند. دانه‌ها بخش دارویی گیاه را تشکیل می‌دهند که گرد، پهن و خاکستری هستند و حاوی ترکیبات لعابی می‌باشد به علاوه وجود ترکیبات گلوکزاینولات[3] در دانه گیاه و خواص ضدتیروئیدی این ترکیبات، مصرف گیاه را در اختلالات تیروئیدی از جمله گواتر توجیه می‌کند. مهم‌ترین مواد متشکله گیاه شامل ترکیبات گلوکوزاینولاتی، ترکیبات لعابی، ترکیبات روغنی و پروتئینی می‌باشند. از قدومه عمدتاً به عنوان نرم کننده سینه، برطرف کننده سرفه و ملین استفاده می‌شود همچنین قدومه گوارش مواد در لوله گوارشی را تسهیل می‌نماید. در طب گذشته از این گیاه به‌عنوان ضدالتهاب استفاده می‌کردند.[۱] از آنجایی که بذر گونه قدومه دارای خواب بوده و جوانه‌زنی کندی را در عرصه‌های طبیعی از خود نشان می‌دهد و با توجه به این که دانش کنونی درباره شکست خواب بذر این گیاه برای بازسازی عرصه‌های طبیعی آن بسیار ناچیز است بنابراین هدف از انجام این پژوهش تعیین اثر تیمارهای مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر و مناسب‌ترین روش شکست خواب بذر گونه دارویی قدومه بود.

مواد و روش‌ها این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار انجام گرفت. بذر قدومه در مرداد ماه سال ۱۳۹۲ از مؤسسه پاکان بذر اصفهان خریداری گردید. این آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه کشت و تکثیر گیاهان مرتعی گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه زابل انجام گرفت. تیمارها اعمال شده عبارت بودند از آب مقطر (شاهد)، خیساندن بذور در آب معمولی به مدت ۲۴ ساعت، خیساندن بذور در محلول نیترات پتاسیم ۰/۲٪ به مدت ۴۸ ساعت، خیساندن بذور در محلول نیترات پتاسیم ۰/۱٪ به مدت ۴۸ ساعت و خیساندن بذور در محلول کربونیل دیامید[4] (اوره) (۱/۵ مولار) به مدت ۴۸ ساعت. قبل از اجرای آزمایش ابتدا بذرها به‌وسیله محلول هیپوکلریت سدیم ۵٪ به‌مدت ۶۰ ثانیه ضدعفونی و پس از آن چند بار با استفاده از آب مقطر سترون آبکشی گردید و سپس با محلول قارچ‌کش بنومیل ۲ در هزار به‌مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و دوباره با آب مقطر سترون آبکشی شدند.[۳] برای اعمال تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ و ۰/۱٪ ابتدا بذور به‌مدت ۴۸ ساعت به‌ترتیب در نیترات پتاسیم ۰/۲ و ۰/۱٪ قرار گرفته و سپس توسط آب مقطر شسته شده و به پتری‌دیش‌ها منتقل گردیدند. جهت اعمال تیمار خیساندن در آب معمولی، بذور ابتدا در آب معمولی در ظرف شیشه‌ای درب‌دار خیسانده شده و پس از ۲۴ ساعت به پتری‌دیش‌ها منتقل گردیدند. برای اعمال تیمار کربونیل دیامید ابتدا بذور به‌مدت ۴۸ ساعت در محلول تهیه شده کربونیل دیامید

[1] *Rosa hybrid*
[2] *Hypericum*
[3] Glucosinolates
[4] carbonyl diamide

۱/۵ مولار قرار گرفته و سپس توسط آب مقطر شسته شده و به ظروف پتری منتقل گردیدند.[۲۲] پس از اعمال تیمارهای فوق، ۲۵ عدد بذر درون هر تشتک پتری قرار داده شد. به‌منظور انجام آزمون جوانه‌زنی استاندارد، درون هر تشتک پتری بذرها روی کاغذ صافی واتمن که توسط ۵ میلی‌لیتر آب مقطر مرطوب شده بودند قرار گرفتند و به اتاقک کشت با دمای ثابت ۲۵ درجه سلسیوس و طول دوره ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند.[۲۲] نخستین شمارش جوانه‌زنی در سومین روز و آخرین شمارش ۲۱ روز پس از اعمال تیمارها انجام گرفت. پس از روز سوم، به‌صورت روزانه، بذرهای جوانه‌زده که طول ریشه‌چه آن‌ها بیشتر از ۲ میلی‌متر بود، شمارش گردید.[۱۶] بعد از پایان دوره آزمایش (روز بیست و یکم)، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه (ریشه‌چه و ساقه‌چه) و شاخص بنیه بذر اندازه‌گیری گردید. اندازه‌گیری درصد و سرعت جوانه‌زنی و هم‌چنین بنیه بذر برای هر تیمار براساس روابط ذیل انجام شد.[۱۲]

معادله ۱) $GP = (Ni/S) \times 100$

در این رابطه GP درصد جوانه‌زنی و Ni تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر روز و S تعدادکل بذر می‌باشد.

معادله ۲) $GR = \sum ni/ti$

در این رابطه GR سرعت جوانه‌زنی، ti تعداد روزهای پس از جوانه‌زنی و $\sum n$ تعداد کل بذرهای جوانه‌زده در دوره آزمون می‌باشد.

معادله ۳) شاخص بنیه بذر = میانگین طول گیاهچه × GP /۱۰۰

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS ver. 19 استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف–اسمیرینوف[1] و همگن بودن واریانس‌ها، با استفاده از آزمون لیون[2] مورد بررسی قرار گرفت. سپس جهت تفکیک میانگین‌ها با تفاوت معنی‌دار، از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ استفاده شد و جهت بررسی همبستگی بین صفات مرتبط با تیمارهای شکست خواب از آزمون ضریب همبستگی پیرسون[3] استفاده شد.

نتایج و بحث بین تیمارهای مختلف شکست خواب بذر از لحاظ تأثیر بر درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و بنیه بذر قدومه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ وجود داشت (جدول ۱).

بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی تحت تیمار خیساندن بذور در آب معمولی (به مدت ۲۴ ساعت) به ترتیب ۸۸٪ و ۰/۹۲ بذر در روز بود که از لحاظ آماری با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی به ترتیب ۱۹٪ و ۰/۲۲ بذر در روز مربوط به تیمار شاهد آب مقطر بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری نداشت (جدول ۲). برخی از پژوهش‌ها حاکی از آن است که خیساندن بذور در آب می‌تواند سبب بهبود جوانه‌زنی بذور شود. *کوچکی و عزیزی (۲۰۰۵)* در بررسی روش‌های مختلف شکست خواب بر روی بذور کلپوره نشان دادند که خیساندن بذور به مدت ۷۲ ساعت در آب سبب افزایش درصد جوانه‌زنی به میزان ۳۲٪ و سرعت جوانه‌زنی به میزان ۰/۵۲ بذر در روز گردید. *نجفی و همکاران (۲۰۰۶)* نشان دادند که در گیاه باریجه خیساندن بذور در آب معمولی به مدت ۷۲ ساعت، جوانه‌زنی بذر آن را تا ۱۳/۱٪ افزایش داد، که با نتایج حاصل از این پژوهش مطابقت دارد. اثر خیساندن را این‌طور می‌توان تفسیر کرد که اگر بذرهای درحال خواب خیسانده شوند، بازدارنده‌های محلول در آب، از پوسته یا از خود

[1] Kolmogorov-Smir nov's
[2] Levene's
[3] Pearson

جدول۱) تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی بذور قدومه تحت تأثیر تیمارهای شکست خواب

Table1) Variance analysis of alison seed germination characteristics affected by dormancy breaking treatments

Source of variation	df	germination percentage	germination rate	root length	shoot length	seed vigor
treatment	4	2525.20**	0.36**	0.49**	0.28**	1.83**
Error	15	20.53	0.02	0.01	0.02	0.01
CV (%)	-	13/56	13/87	18/66	26/2	28/86

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ **Significant level 1%

جدول۲) تأثیر تیمارهای شکست خواب بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر قدومه

Table 2) The effect of seed dormancy breaking treatments on alison seed germination

Treatments	germination percentage	germination rate (per day)	shoot length (cm)	root length (cm)	seed vigor
Tap Water	88.00 a	0.92a	1.00 a	1.21 a	1.69 a
KNo_3 (0.2 %)	27.00 b	0.31 b	0.50 b	0.46 b	0.42b
KNo_3 (0.1 %)	20.00b	0.23b	0.40b	0.42b	0.37b
CH_4N_2O	23.00 b	0.26 b	0.47 b	0.44 b	0.40 b
Control	19.00b*	0.22 b	0.35 b	0.45 b	0.31 b

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هرستون، طبق آزمون دانکن در سطح ۵٪ دارای اختلاف معنی‌داری نیستند.

* Means in each column followed by the same letters are not significantly different at $P<0.05$ according to Duncan's Test.

رویان بذر به بیرون منتقل می‌شوند. طبق گزارش برخی منابع، مهم‌ترین ماده بازدارنده در داخل بذر، همان اسید آبسیزیک است که با خیساندن یا شستشو تا حدودی کاهش می‌یابد.[۶] مواد شیمیایی بازدارنده در حین نمو و تکوین در میوه و پوسته دانه تجمع می‌یابند و حتی بعد از برداشت دانه هم در این بخش‌ها باقی می‌مانند و به‌عنوان بازدارنده در پدیده جوانه‌زنی عمل می‌کنند. بعضی از این ترکیبات عبارتند از انواع فنل‌ها، کومارین و اسید آبسزیک، در عین حال این ترکیبات را می‌توان با خیساندن در آب شست و از میان برداشت.[۷] بنابراین بر مبنای نتایج این پژوهش بذر قدومه دارای مواد بازدارنده قابل شستشو می‌باشد و خواب بذر به بازدارنده‌های محلول در آب مربوط می‌شود که موید این مطلب است که شاید عامل خواب در بذور قدومه فیزیولوژیکی باشد. افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر قدومه توسط آب معمولی می‌تواند به این دلیل باشد که درون دانه مواد تسریع کننده جوانه‌زنی وجود دارد که با جذب آب سبب تسریع فرآیند جوانه‌زنی می‌شوند.[۴] نتایج نشان دهنده افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمار آب معمولی نسبت به تیمار شاهد بود. همچنین بین تیمار آب معمولی و سایر تیمارهای اعمال شده نیز از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). این امر می‌تواند به دلیل جذب بیشتر آب توسط رویان و افزایش فعل انفعالات رویشی باشد که سبب افزایش رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌شود. *باسکین و باسکین (۱۹۹۹)* گزارش نمودند که خیساندن بذور ریحان به مدت ۴۸ ساعت در آب مقطر سبب افزایش سرعت جوانه‌زنی و هم‌چنین افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به میزان قابل توجهی می‌شود که با نتایج این پژوهش همخوانی داشت.

پیش‌تیمار بذر با آب معمولی بر بنیه بذر قدومه تأثیر مثبتی داشت و سبب روند افزایشی آن نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر شد. به‌طوری‌که شاخص بنیه بذر در بذور تیمار شده با آب معمولی ۱/۶۹ بود در حالی که این پارامتر در تیمار شاهد ۰/۳۱ بود (جدول ۲). از آنجایی که بنیه بذر ارتباط مستقیمی با درصد جوانه‌زنی و هم‌چنین طول گیاهچه دارد، در

جدول۳) همبستگی بین صفات مرتبط با تیمارهای شکست خواب بذر در قدومه

Table3) Correlation coefficients (Pearson) among of seed dormancy breaking in alison

Germination characteristics	germination percentage	germination rate	seed vigor	shoot length
Germination Rat	0.99**	1		
Seed vigor	0.91**	0.90**	1	
Shoot length	0.81**	0.79**	0/91**	1
Root length	0.66**	0.66**	0.86**	0.66**

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ **Significant level 1%

نتیجه افزایش شاخص‌های فوق سبب افزایش بنیه بذر شد.

نیترات پتاسیم ۰/۲٪ نیز تا حدودی سبب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور قدومه گردید ولی از آنجا که به همراه تیمار شاهد در یک گروه قرار گرفته و با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت، به‌عنوان تیمار مناسبی برای شکست خواب مورد توجه قرار نگرفت (جدول ۲). یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر گونه‌های گیاهی احتمالاً مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد نظیر آبسزیک می‌باشد.[۱۱] تأثیر مثبت نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی در پژوهش‌های دیگر نیز بیان شده است که از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های *قاسمی پیربلوطی و همکاران (۲۰۰۵)* بر پنج گونه گیاه داروئی[۱۱] *نبئی و همکاران (۲۰۱۳)* روی گونه بابا آدم[۱۶] و *سلطانی پور و همکاران (۲۰۰۹)* روی سه گونه مریم گلی جنوبی، رازیانه و برگ نمدی[۲۱] اشاره نمود. تمامی خصوصیات جوانه‌زنی بذور قدومه تحت تأثیر تیمارهای شکست خواب از همبستگی مثبت و معنی‌داری با یکدیگر برخوردار بودند، بیشترین همبستگی بین سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی بود (جدول ۳). با افزایش سرعت جوانه‌زنی تعداد بذور جوانه‌زده در یک زمان مشخص افزایش یافت، بنابراین اگر در تیماری سرعت جوانه‌زنی افزایش یابد، می‌توان عنوان کرد که بذور بیشتری جوانه‌زده و در نهایت درصد جوانه‌زنی افزایش می‌یابد.

نتیجه‌گیری کلی بذور گیاه قدومه دارای خواب از نوع فیزیولوژیکی هستند که علت آن می‌تواند به‌خاطر وجود مواد بازدارنده روی پوسته یا داخل کیسه جنین باشد. خیساندن بذور در آب معمولی به‌مدت ۲۴ ساعت روش مناسبی در جهت شکست خواب و تسریع جوانه‌زنی بذور می‌باشد.

References

1. Aliero BL (2004) Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of *Parkia biolobosa*. African Journal Biotechnology 3: 179-181.
2. Amin GR (1991) Popular Medicinal Plants of Iran. Ministry of Health Publication: Tehran.
3. Aminifar J, Mohsenabadi G, Ghaderi S (2010) Effect of drought stress on germination and seedling growth of vetch (*Vicia* sp.). Proceeding of the first national conference of environmental stresses in agricultural science. University of Birjand, Iran 1-4 [In Persian with English abstract].
4. 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.
5. Baskin CC, Baskin J M (1999) Seed ecology, dormancy and germination. A modern synthesis. American Journal of Botany 86: 903-905.
6. Biddington NL, Broucklehourst DA, Dtarmun AS, 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.
7. Booth DT, Sowa S (2001) Respiration in dormant and non-dormant bitterbrush seeds. Journal of Arid Environment 48: 35-39.

8. Cirak C, Kevseroglu K, Ayan AK (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.
9. Copeland LO, Mc Donald MB (1995) Principals of seed science and technology. Third Edition. Chapman and Hall incorporation: New York.
10. Fateh E, Majnoonhosseini N, Arefi HM, Sharif-Zadeh F (2006) Seed dormancy methods breakage in *Astragalus tribuloides*. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research 13(4): 345-360. [in Persian with English abstract]
11. Ghasemi-pierbalooti A, Golparvar AR, Riyahi M, Navid A (2005) Effects of different treatments on breaking seed dormancy in five medicinal plants of Charmahal-va-Bachtiari province. Research and Construction 185 p. [In Persian with English abstract]
12. International Seed Testing Association (2012) International rules of seed testing. Seed Science and Technology 20: 53-55.
13. Karaboon S, Ripona S, Thanapornpoonpog S, Powelzik E, 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.
14. Koochaki A, Azizi G (2005) Effect of different treatments on breaking dormancy of *Teucrium polium*. Journal of Iranian Field Crop Research 3(1): 81-88. [In Persian with English abstract]
15. Mozaffarian V (1996) A Dictionary of Iranian Plant Names. Farhang Moaser Publication: Tehran [In Persian].
16. Nabaee M, Roshandel P, Mohammad khani AR (2013) Effect of chemical treatments, pre-moist chilling, hot and tap water on seed dormancy breaking in *Arctium lappa*. Journal of plant researches 27(2): 217-225. [In Persian with English abstract]
17. Nadjaf M, Bannayan N, Tabrizi L, 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]
18. Rajabian T, Saboora A, Hassani B, Fallah Hosseini H (2007) Effects of GA3 and chilling on seed germination of *Ferula assa-foetida*, as a medicinal plant. Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants 23(3): 391-404. [In Persian with English abstract]
19. Sarmadniya GH (1996) Principles of seed science and technology (translated in Persian). Jihade Daneshgahi Publication: Mashhd.
20. Shariati M, Tahmaseb A, Modares M (2001) Effects of different treatments on breaking seed dormancy in *Achillea millefoliu.* Iranian Journal of Rangelands Forests Plant Breeding and Genetic Research 15: 2-8. [In Persian with English abstract]
21. Soltanipoor MA, Asadpoor R, Hajebi Moradi N (2009) Study of pre-treatments on seed germination of *Foeniculum vulgare L.*, *Salvia sharifii* Rech. et Esfand. and *Abutilon fruticosum* Guill. et Perr. Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants 25(4): 528-539. [In Persian with English abstract]
22. Tavili A, Saberi M, Naseri HR, Etemad V (2009) Comparing The Effect Of Different Dormancy Breaking Treatments On Germination Of *Smirnovia Iranica* Seeds. Journal of Rangeland 2(4): 402-410. [In Persian with English abstract].
23. Vandelook F, Bolle N, Jozef A (2007) Seed dormancy and germination of the European *chaerophyllum remulum* (*Apiaceae*), a member of a trans–atlantic genus. Annals of Botany 2: 233-239.
24. Yambe Y, Hori Y, Takeno K (1992) Levels of endogenous ABA in Rose achenes and leaching with activated charcoal to improve seed germination. Journal of Japan Horticultural Science 61(2): 383- 387.

Germination of *Alyssum homalocarpum* affected by different seed dormancy breaking treatments

Agroecology Journal
Volume 11, Issue 3, pages 31- 38
autumn 2015

Ali Reza Ganjali*

Master in rangeland
Department of Rangeland and Watershed
University of Zabol
Zabol, Iran

Email ✉: reza.ganjalii@gmail.com

corresponding author

Majed Ajorlo & Abbas Khaksafidi

Department of Rangel and and Watershed
University of Zabol
Zabol, Iran

Emails ✉: ajorlo_m54@yahoo.com
a.khaksafidi@uoz.ac.ir

Received: 3 March 2015 **Accepted:** 29 October 2015

ABSTRACT The seed of some medicinal plants has different kinds of dormancy which is due to ecological compatibility with a variety of environmental conditions. Therefore, identification of the effective ecophysiological factors affecting dormancy and creation of optimal conditions is essential for seed germination of medicinal plants for their cultivation and production. An experiment based on a completely randomized design with five treatments and four replications was conducted to evaluate the effect of different treatments on *Alyssum homalocarpum* seed germination. The treatments consisted of soaking seeds in potassium nitrate 0.2 and 0.1% for 48 hours, tap water for 24 hours, carbonyl diamide solution (urea) for 48 hours and distilled water (as control). The highest germination percentage (88%) and speed (0.92 seeds per day) of germination resulted from tap water treatment was available for 24 hours. Soaking seeds in water causes the reduction of mucilage formation around *A. homalocarpum* seed and significant increase of the germination percentage and speed. On the whole, seed dormancy in *A. homalocarpum* species is of physiological type which is due to the presence of inhibitor factors on the skin or in the embryo sac. Therefore, the most appropriate and effective treatment for breaking physiological seed dormancy in *A. homalocarpum* species was soaking the seeds in tap water for 24 hours.

Keywords:
- chemical stimulus
- dormancy period
- endogenous dormancy
- growth stimulant
- inhibitors
- semi-hormone