پاسخ جوانه‌زنی گیاه دارویی قدومه گونه (*Bracteatum*) به تیمارهای شکست خواب

علیرضا گنجعلی[1*]، لیلا شاهسونی[2]، عباس خاک‌سفیدی[3]، الهام رودی[4]

[1] کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه زابل

[2] کارشناس ارشد سیستماتیک گیاهی، دانشگاه لرستان

[3] عضو هیئت علمی دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

[4] دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی، دانشگاه لرستان

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: *reza.ganjalii@gmail.com*

چکیده

مقدمه: بذرهای اکثر گیاهان دارویی از جمله گیاه دارویی قدومه گونه ***Alyssum bracteatum*** در شرایط طبیعی دارای خواب می‌باشند، بنابراین شناخت عوامل موثر بر خواب بذرها و ایجاد شرایط بهینه برای جوانه‌زنی آن‌ها جهت کشت گسترده این گیاه دارویی لازم می‌باشد.

هدف: این تحقیق در پاییز ۱۳۹۳ به منظور بررسی تأثیر روش‌های مناسب جهت شکست خواب و جوانه‌زنی بذر قدومه در آزمایشگاه تحقیقاتی زیست‌شناسی دانشگاه لرستان انجام گرفت.

روش بررسی: آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٦ تیمار و ٤ تکرار انجام شد. تیمارهای اعمال شده در این مطالعه؛ شاهد (آب مقطر)، خراش‌دهی با کاغذ سمباده، خراش‌دهی به‌همراه ۷ روز سرمادهی در دمای ۵ درجه سلسیوس، سیلیکون (۱مولار)، کلرید کلسیم (۰/۱مولار) و نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد بودند.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بیشترین درصد (٦٤/٣٣ درصد) و سرعت (١/١٤ بذر در روز) جوانه‌زنی در اثر اعمال تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به همراه ۷ روز سرمادهی (دمای ۵ درجه سلسیوس) قابل دسترسی است. تیمارهای خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) و نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد نیز اثرات قابل توجهی بر افزایش درصد جوانه‌زنی نشان دادند (به‌ترتیب ٤٨/٦٦ و ٣٧/٣٣ درصد). به طور کلی و با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق می‌توان این گونه نتیجه گرفت که بذرهای گیاه قدومه احتمالاً دارای هر دو نوع مکانیسم خواب درون‌زاد (فیزیولوژیکی جنین) و برون‌زاد (مقاومت پوشش بذر) است و تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به همراه ۷ روز سرمادهی (در دمای ۵ درجه سلسیوس) بهترین و مناسبترین تیمار جهت تحریک جوانه‌زنی و شکست خواب بذرهای این گیاه می‌باشد.

کلمات کلیدی: جوانه‌زنی، خواب درون‌زاد، شکست خواب، قدومه، گیاه دارویی

مقدمه

بذرهای بسیاری از گیاهان دارویی و خودرو در رویشگاه‌های طبیعی با داشتن یکی از انواع خواب از طریق گسترش زمان و مکان جوانه‌زنی، بقای خود را برای سال‌های طولانی تضمین می‌کنند که درصد قابل ملاحظه‌ای از بذرهای ارقام وحشی در زمان برداشت در حال خواب اولیه بسر می‌برند (Flintham, ۲۰۰۰)، اما برای تکثیر و کشت این گیاهان، رهایی از خواب و جوانه‌زنی یکنواخت بذرها ضروری می‌باشد. خواب بذر در واقع یک پدیده‌ای فیزیولوژیکی است که بذرهای بسیاری از گیاهان دارویی یا خودرو با آن مواجه هستند و خواب به آنها امکان می‌دهد که در مقابل شرایط نامساعد محیطی زنده بمانند و آنها را قادر می‌سازد که بقای لازم را در مقابل شرایط خطرناک و نامناسب محیطی داشته باشند (Koornneff *et al.*, ۲۰۰۲). عوامل مؤثر در خواب بذر شامل پوسته بذر (نفوذناپذیری پوسته بذر نسبت به آب، اکسیژن و مقاومت مکانیکی پوسته بذر)، جنین (جنین در حال رکود و جنین نابالغ) و بازدارنده‌ها می‌باشد که هر کدام از این ساز وکارها به دلایل گوناگونی اتفاق افتاده و با توجه به عامل ایجاد کننده خواب، روش‌های مختلفی برای تحریک جوانه‌زنی و شکستن رکود بذرها وجود دارد. خراش‌دهی مکانیکی (سوراخ کردن، ساییدن و .....) و شیمیایی (استفاده از محرک‌هایی مانند نیترات پتاسیم، جیبرلین، تیوره، پلی اتلین گلایکول و .....)، تناوب‌های نوری و دمایی از مهم‌ترین این روش‌ها می‌باشند (Pederson *et al.*, ۱۹۹۳).

تاکنون پژوهش‌ها متعددی در مورد از بین بردن خواب بذرها گیاهان انجام گرفته است. فاتح و همکاران (۱۳۸٤) خراش‌دهی به همراه ۷ و ١٤ روز سرمادهی را به عنوان مناسب‌ترین تیمار جهت شکست خواب بذرهای گیاه گون معرفی نمودند. در مطالعه دیگری، فوردهام (۱۹۹۳) گزارش نمود که بذرهای گیاه مورد به دلیل داشتن پوشش مومی برای جوانه‌زنی مطلوب نیاز به تیمار خراش‌دهی پوسته به همراه ۹۰ روز سرمادهی دارند. اربابیان و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی روش‌های مختلف شکست خواب بذر گونه‌ای گون پرداختند و نتیجه گرفتند که تیمار خراشدهی به همراه ۱۰ و ۱۵ روز سرمادهی و تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده بهترین تیمارها برای شکست خواب بذرهای گون می‌باشند. قاسمی پیربلوطی و همکاران (۱۳۸٦) در بررسی اثر تیمارهای مختلف بر شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر پنج گونه گیاه دارویی منطقه چهارمحال بختیاری نشان دادند که تیمار نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد بیشترین اثر مثبت را بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر گونه‌های آویشن دانایی، زوفا و بادیان رومی داشتند. شریعتی و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر گونه بومادران، تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد را یکی از بهترین تیمارهای شکستن خواب بذر این گونه معرفی نمودند. در آزمایشی دیگر کوچکی و عزیزی (۱۳۸٤) نتیجه گرفتند که تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد تأثیر مثبتی بر شکستن

خواب بذر کلپوره دارد. فرهودی و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند که برای شکستن خواب بذر گیاه مورد خراش‌دهی مکانیکی توسط کاغذ سمباده موجب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذرهای این گیاه گردید. رحمانی پور و مدجوف (۱۳۸٦) در آزمایش خود بر روی بذر گیاه سیریش طناز دریافتند که تیمار خراش‌دهی مکانیکی بذرها با کاغذ سمباده سبب شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی معنی‌دار بذرها این گیاه نسبت به تیمار شاهد گردید.

Alyssum bracteatum (قدومه) گیاهی پایا، کوهستانی و صخره‌ای، کوتاه، گسترده و پخش، سبز متمایل به کبود، کمی سفیدفام فلس‌دار، در پایین کم و بیش پوشیده از کرک‌های کوتاه ستاره‌ای شکل و شفاف و درخشان می‌باشد، دارای ساقه‌های متعدد، به‌رنگ سبز مات یا متمایل به سفید، به طول ۲۵-۱۰ سانتی‌متر، برگ‌ها در پایین ساقه واژ تخم مرغی چمچه ای، در بالای ساقه کم و بیش مدور، گل‌های این گونه زرد متمایل به سفید، گاهی زرد کم رنگ، کوچک است. دانه‌ها بخش دارویی گیاه را تشکیل می‌دهند که گرد، پهن و خاکستری هستند و حاوی ترکیبات لعابی (موسیلاژی) می‌باشد به علاوه وجود ترکیبات گلوکزاینولات در دانه گیاه و خواص آنتی تیروئید این ترکیبات، مصرف گیاه را در اختلالات تیروئیدی از جمله گواتر توجیه می‌کند، مهم‌ترین مواد متشکله گیاه شامل ترکیبات گلوکوزاینولاتی، ترکیبات لعابی (موسیلاژی)، ترکیبات روغنی و پروتئینی می‌باشند. برخی از خواص درمانی و دارویی آن عبارت‌است از: درمان گرفتگی صدا، نرم کننده سینه در گلو دردهایی که ناشی از حساسیت می‌باشد برای ناراحتی‌های روده‌ای و نرم کردن روده مفید است. همچنین مانع پیشرفت سریع سرطان می‌شود، دارای طبیعت گرم می‌باشد و در خنثی نمودن اثر سم نیز موثر است(اهل سعادت، ۱۳۹۰).

از آنجائیکه بذر گونه قدومه دارای خواب بوده و جوانه‌زنی کندی را در عرصه‌های طبیعی از خود نشان می‌دهد، لذا کشت به‌صورت مستقیم توصیه نمی‌شود. هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی تأثیر تیمارهای مختلف شکست خواب روی جوانه‌زنی و هم‌چنین یافتن موثرترین روش برای شکست خواب بذر گیاه قدومه به عنوان قدمی آغازین در اهلی کردن این گیاه است، زیرا با وجود اهمیت دارویی، اقتصادی و انحصاری بودن گونه قدومه (*A. bracteatum*) در ایران، به این نتیجه رسیدیم که تا قبل از این پژوهش هیچ اطلاعات مدون و مکفی درباره نحوه شکست خواب بذر این گیاه در داخل کشور ارائه نگردیده است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به منظور تعیین مناسب‌ترین روش شکست خواب بذر قدومه (*A. bracteatum*) انجام شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار انجام گرفت. بذرهای مورد استفاده در این آزمایش در مرداد سال ۱۳۹۲ از بانک ژن موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور تهیه و آزمایش‌های مربوط به شکست خواب بذرها در پاییز سال

۱۳۹۳در آزمایشگاه تحقیقاتی زیست شناسی دانشگاه لرستان انجام شد. با انجام آزمایش‌های اولیه مشخص گردید که بذر قدومه دارای خواب اولیه بوده و در شرایط معمولی قادر به جوانه‌زنی نیست، به این دلیل از تیمارهای مختلفی جهت رفع خواب بذر استفاده شد. تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از ۱- شاهد (آب مقطر) ۲- خراش‌دهی بذرها (با کاغذ سمباده) به‌مدت ده دقیقه ۳-. خراش‌دهی بذرها (با کاغذ سمباده) به‌همراه ۷ روز سرمادهی در دمای ۵ درجه سلسیوس ٤- خیساندن بذرها در محلول نیترات پتاسیم۰/۲ درصد به مدت ٤۸ ساعت ۵- خیساندن بذرها در محلول سیلیکون (۱ مولار) به‌مدت ٤۸ ساعت ٦- خیساندن بذرها در محلول کلرید کلسیم (۰/۱ مولار) به مدت ٤۸ ساعت. قبل از اجرای آزمایش بذرها به‌وسیله محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به‌مدت ٦۰ ثانیه ضدعفونی و پس از آن چند بار با استفاده از آب مقطر آبکشی گردید و سپس با محلول قارچ‌کش بنومیل ۲ در هزار به‌مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی و دوباره با آب مقطر آبکشی شدند (امینی‌فر و همکاران، ۱۳۹۰). برای اعمال تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده پوسته بذرها به‌مدت ۱۰ دقیقه با کاغذ سمباده به آرامی مالش داده شد و سپس توسط آب مقطر شسته شده و به پتری‌دیش‌ها منتقل گردیدند، جهت اعمال تیمار خراش‌دهی همراه با سرمادهی، ابتدا بذرها مورد نظر بوسیله کاغذ سمباده به مدت ۱۰ دقیقه مالش داده شد سپس توسط آب مقطر شسته شده و در دمای ۵ درجه سلسیوس قرار گرفت و پس از ۷ روز به ظروف پتری دیش منتقل گردیدند. برای اعمال تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد ابتدا بذرها به‌مدت ٤۸ ساعت در محلول نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد قرار گرفته و سپس توسط آب مقطر شسته شده و به پتری‌دیش‌ها منتقل گردیدند، جهت اعمال تیمار سیلیکون، بذرها به‌مدت ٤۸ ساعت در محلول تهیه شده سیلیکون ۱ مولار قرار گرفته و سپس توسط آب مقطر شسته شده و به پتری‌دیش‌ها منتقل گردیدند و نهایتاً برای اعمال تیمار کلرید کلسیم ابتدا بذرها به‌مدت ٤۸ ساعت در محلول تهیه شده کلرید کلسیم ۰/۱ مولار قرار گرفته و سپس توسط آب مقطر شسته شده و به پتری‌دیش‌ها منتقل گردیدند (طویلی و همکاران، ۱۳۸۷). پس از اعمال تیمارهای فوق، تعداد ۲۵ عدد بذر درون هر پتری‌دیش قرار داده شد. به‌منظور انجام آزمون جوانه‌زنی استاندارد، درون هر پتری‌دیش بذرها روی کاغذ صافی واتمن که توسط ۳ میلی‌لیتر آب مقطر مرطوب شده بودند قرار گرفتند و به ژرمیناتور (اتاقک کشت) با دمای ثابت ۲۵ درجه سانتی‌گراد و طول دوره ۱٦ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند (طویلی و همکاران، ۱۳۸۷). 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 (نبئی و همکاران، ۱۳۹۲). بعد از پایان دوره آزمایش

(روز بیست و یکم)، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول گیاهچه (ریشه‌چه و ساقه‌چه)، شاخص جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر و همچنین میزان همبستگی بین صفات مرتبط با تیمارهای مختلف شکست خواب اندازه‌گیری گردید.

اندازه‌گیری درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص جوانه‌زنی و هم‌چنین بنیه بذر برای هر تیمار براساس روابط ذیل انجام شد (ISTA, ۲۰۰۸).

$$GP = (Ni/S) \times ۱۰۰ \qquad (۱)$$

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

$$GR = \sum ni/ti \qquad (۲)$$

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

$$GI = (gn \times i۱) + (gn\text{-}۱ \times i۲) + \ldots + (n - (n\text{-}۱) \times in) \qquad (۳)$$

در این رابطه GI شاخص جوانه‌زنی in آخرین روزی که تمام بذرها جوانه زدند و gn تعداد بذرها جوانه‌زده در همان روز می‌باشد.

(٤) شاخص بنیه بذر = میانگین طول گیاهچه × GP /۱۰۰

هم‌چنین برای اندازه‌گیری طول گیاهچه از خط‌کش میلی‌متری استفاده گردید. در این آزمایش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS (ver.۱۹) استفاده شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرینف[۱] و همگن بودن واریانس‌ها، با استفاده از آزمون لیون[۲] مورد بررسی قرار گرفت. سپس جهت تفکیک میانگین‌ها با تفاوت معنی‌دار، از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد و جهت بررسی همبستگی بین صفات مرتبط با تیمارهای شکست خواب از آزمون ضریب همبستگی پیرسون[۳] استفاده شد.

[۱] Kolmogorov-Smir nov's
[۲] Levene's
[۳] Pearson

نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، بین تیمارهای شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر قدومه از لحاظ تأثیرگذاری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی در سطح احتمال ۱ درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت و سایر صفات مورد بررسی بطور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارها قرار گرفتند (جدول ۱).

درصد و سرعت جوانه‌زنی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها تحت تیمار خراش‌دهی به‌همراه سرمادهی به‌ترتیب ٦٤/٣٣ درصد و ١/١٤ بذر در روز بود که نسبت به تیمار شاهد به‌ترتیب ٦٢ درصد و ۰/۷۱ بذر در روز افزایش نشان داد. پس از آن تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) با ترتیب ٤٨/٦ درصد جوانه‌زنی و میانگین ۰/۸٦ بذر در روز سرعت جوانه‌زنی و تیمار خیساندن در نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد با ۳۷/۳۳ درصد جوانه‌زنی و ۰/٦٦ بذر در روز سرعت جوانه‌زنی بیشترین تأثیر را بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها داشتند (جدول ۲). نهایتاً تیمار خیساندن در محلول سیلیکون کمترین تأثیر را بر درصد و سرعت جوانه‌زنی داشت. لازم به‌ذکر می‌باشد که تیمار خیساندن در کلرید کلسیم (۰/۱ مولار) سبب کاهش جوانه‌زنی بذرها نسبت به تیمار شاهد به‌میزان ٤١ درصد گردید. همچنین درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای سیلیکون (۱مولار) و کلرید کلسیم (۰/۱ مولار) با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

طول ریشه‌چه و ساقه‌چه

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به‌همراه ۷ روز سرمادهی با میانگین (۱۰/۳۱ میلی‌متر) بود که با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری بود و نسبت به تیمار شاهد ۷/۱۵ میلی‌متر افزایش داشت. طول ریشه‌چه در تیمار خراش‌دهی (با سمباده) با میانگین (۵/۰۳ میلی‌متر) در مرتبه بعدی قرار گرفت و از لحاظ آماری با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری بود. همچنین کمترین طول ریشه‌چه با میانگین (۲/۷۸ میلی‌متر) مربوط به تیمار کلرید کلسیم بود. از لحاظ طول ریشه‌چه بین تیمارهای سیلیکون، نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد و تیمار کلرید کلسیم با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). نتایج نشان داد که بیشترین طول ساقه‌چه با میانگین (۳/۸۷ میلی‌متر) مربوط به تیمار خراش‌دهی (با سمباده) بود که با تیمار شاهد و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری داشت. همچنین بین تیمار شاهد و تیمار کلرید کلسیم از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲).

شاخص بنیه بذر

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که خراش‌دهی بذرها با کاغذ سمباده به‌همراه ۷ روز سرمادهی در دمای ۵ درجه سلسیوس سبب افزایش معنی‌دار شاخص بنیه بذر قدومه در مقایسه با تیمار شاهد و سایر تیمارها شد. بالاترین میزان شاخص بنیه بذر در تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به‌همراه ۷ روز سرمادهی (۱/۰۷) بدست آمد در حالی که کمترین میزان شاخص بنیه بذر مربوط به تیمار کلرید کلسیم (۰/۰۹) بود. همچنین با توجه به نتایج بین تیمار شاهد و کلرید کلسیم و تیمار سیلیکون و نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. (جدول۲).

شاخص جوانه‌زنی

مقایسه میانگین‌ها نشان داد بیشترین میزان شاخص جوانه‌زنی به‌میزان ۹/۰۰ مربوط به تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به‌همراه ۷ روز سرمادهی بود که با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نشان داد. تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) با شاخص جوانه‌زنی ٦/٨١ در مرتبه بعدی قرار گرفت و در نهایت کمترین شاخص جوانه‌زنی به میزان ۳/۱٤ مربوط به تیمار کلرید کلسیم بود که با تیمار شاهد و سیلیکون (۱مولار) اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول۲).

نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که تمامی خصوصیات جوانه‌زنی بذرها قدومه تحت تأثیر تیمارهای شکست خواب از همبستگی مثبت و معنی‌داری با یکدیگر برخوردار بودند، بیشترین همبستگی بین سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی (۰/۹۹**) بود ($P<$۰/۰۱) (جدول ۳). با افزایش سرعت جوانه‌زنی تعداد بذرها جوانه‌زده در یک زمان مشخص افزایش یافت، بنابراین اگر در تیماری سرعت جوانه‌زنی افزایش یابد، می‌توان عنوان کرد که بذرها بیشتری جوانه‌زده و در نهایت درصد جوانه‌زنی افزایش می‌یابد.

بحث

در تحقیق حاضر تأثیر مواد شیمیایی نظیر نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد، سیلیکون، کلرید کلسیم و تیمار مکانیکی نظیر خراش‌دهی با کاغذ سمباده و خراش‌دهی با کاغذ سمباده به همراه ۷ روز سرمادهی در دمای ۵ درجه سلسیوس به منظور یافتن موثرترین روش جهت شکستن خواب بذرهای گیاه دارویی قدومه و تحریک جوانه‌زنی آنها مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج آزمایش‌هایی که به منظور بررسی تأثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر قدومه انجام گرفت نشان داد که تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده به مدت ۱۰ دقیقه) به همراه ۷ روز سرمادهی (۵ درجه سلسیوس) اثر مطلوبی (٦٤/۳۳ درصد) بر شکست خواب بذرهای این گیاه دارد. محققین دیگر نیز تأثیر مثبت این تیمار را بر شکست خواب بذرهای

برخی از گیاهان دارویی و مرتعی گزارش کرده‌اند که از آن جمله می‌توان به تحقیقات اربابیان و همکاران (۱۳۸۸) بر روی گونه‌ای گون، فوردهام (۱۹۹۳) بر روی بذرهای گیاه مورد و فاتح و همکاران (۱۳۸٤) بر روی بذر گیاه گون اشاره نمود که با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد. همچنین با توجه به این که درصد جوانه‌زنی بذرها در تیمار خراش‌دهی به همراه ۷ روز سرمادهی بیشتر از تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده بود این گونه می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر خواب مربوط به عوامل فیزیکی (پوسته سخت بذر)، احتمالاً خواب فیزیولوژیکی نیز در عدم جوانه‌زنی بذرها این گونه دخیل می‌باشد (عیسوند و همکاران، ۱۳۸٤). به نظر می‌رسد تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به واسطه تسریع در جذب آب و تسهیل در تبادل گازها (به‌ویژه O_2 و CO_2) و تیمار سرمادهی به واسطه اثری که در برطرف نمودن عوامل بازدارنده جوانه‌زنی دارد سبب افزایش تعداد بذرهای جوانه‌زده در واحد زمان و در نهایت سبب افزایش سرعت جوانه‌زنی بذرها گردیده است. یکی از علل افزایش طول گیاهچه (طول ریشه‌چه و ساقه‌چه) در تیمار خراش‌دهی به همراه سرمادهی نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها، مربوط به جوانه‌زنی زود هنگام بذرها در اثر خراش‌دهی (نازک شدن پوسته بذر) و بخشی دیگر احتمالاً به دلیل تعدیلات هورمونی و شبه هورمونی در اثر اعمال سرما است (Stout, ۱۹۹۸). از آنجائیکه بنیه بذر رابطه مستقیمی با درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه دارد بالا بودن این شاخص در این تیمار۰امری بدیهی بود و ناشی از بالا بودن درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه بود. بالا بودن شاخص جوانه‌زنی بذرهای قدومه در تیمار خراش‌دهی به همراه سرما نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارهای اعمالی بیانگر این مطلب است که تعداد بیشتری از بذرها در این تیمار عمل جوانه‌زنی را آغاز کرده‌اند که این امر می‌تواند به این علّت باشد که اعمال سرما بعد از خراش‌دهی بذرها، شرایط بهتر و متعادل‌تری را برای بذر در حال جوانه‌زنی فراهم نموده است (فرهودی و همکاران، ۱۳۸۵).

تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده (به مدت ده دقیقه) نیز سبب افزایش قابل قبولی در جوانه‌زنی بذرهای قدومه نسبت به تیمار شاهد گردید. این تیمار با نازک نمودن پوسته تا حد زیادی نقش بازدارندگی آن را کاهش داده و با افزایش و تسریع در جذب آب سبب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها گردید. تأثیر مثبت خراش‌دهی مکانیکی پوسته بذر (با کاغذ سمباده) بر جوانه‌زنی بذر گیاهان مختلف در تحقیقات محققان دیگر نیز بیان شده است که از آن جمله می‌توان به تحقیقات فرهودی و همکاران (۱۳۸۵) بر روی بذر گیاه مورد و رحمانی‌پور و مدجوف (۱۳۸٦) بر روی بذر گیاه سریش طناز اشاره نمود در این تحقیقات نیز خراش‌دهی مکانیکی پوسته بذرها توسط کاغذ سمباده سبب افزایش معنی‌دار جوانه‌زنی بذرها نسبت به تیمار شاهد گردید که با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد.

در پژوهش حاضر تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد نیز سبب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها قدومه نسبت به تیمار شاهد گردید. یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر گونه‌های گیاهی از جمله بذرهای قدومه، احتمالاً می‌تواند مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی و افزایش فعالیت‌های هورمونی و آنزیمی درون پوسته بذر و در نتیجه کاهش مواد بازدارنده رشد نظیر آبسزیک باشد. همچنین به نظر می‌رسد، مواد شبه هورمونی که از طریق محلول نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد در اختیار جنین و رویان بذر قرار گرفته سبب تحریک پذیری بیشتر جوانه‌زنی بذرها شده است. افزایش شاخص‌های جوانه‌زنی بذر گیاهان مختلف با استفاده از نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد توسط محققان دیگر نظیر قاسمی پیربلوطی و همکاران (۱۳۸٦) بر روی پنج گونه گیاه دارویی، شریعتی و همکاران (۱۳۸۱) بر روی بذر گونه بومادران و کوچکی و عزیزی (۱۳۸٤) بر روی بذر کلپوره گزارش شده که با نتایج تحقیق حاضر همسو می‌باشد. علت کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمار کلرید کلسیم نسبت به تیمار شاهد می‌تواند به دلیل تأثیر مستقیم کلرید کلسیم بر روی رشد جنین باشد. کلرید کلسیم با کاهش پتانسیل آب از طریق اثرات سمی یون‌هایی مثل کلسیم و کلر در اطراف پوسته بذرها جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نتیجه سبب کاهش فرآیند جوانه‌زنی می‌شود (Poljakoff *et al.*, ۱۹۹٤) همچنین طول گیاهچه در اثر این تیمار (تیمار کلرید کلسیم) نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد هر چند از لحاظ آماری با تیمار شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت. در محیط‌های شور مقادیر برخی یون‌ها مانند Ca^{2+} و Cl^{-} زیاد است که یا خود مضر هستند و یا در متابولیسم سایر عناصر اختلال ایجاد می‌کنند (Gorham, ۱۹۹٦). گیاهان برای تحمل شوری نیاز به تنظیم اسمزی دارند و یکی از راه‌های تنظیم اسمزی ساخت ترکیبات آلی مانند سوربیتول، پرولین و گلایسین در بافت‌ها است، ساخت این ترکیبات برای گیاهان با صرف انرژی زیادی همراه می‌باشد، بنابراین انرژی مصرفی برای تنظیم اسمزی سبب کاهش رشد گیاهچه می‌گردد (Penuelas *et al.*, ۱۹۹۷).

نتیجه‌گیری

بررسی اثر تیمارهای مختلف فیزیکی و شیمیایی در تحریک جوانه‌زنی بذرهای گیاه قدومه گونه (*A. bracteatum*) در تحقیق حاضر نشان داد که از میان تیمارهای مورد آزمایش، موثرترین و کارآمدترین تیمار برای غلبه بر خواب بذر، تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به همراه ۷ روز سرمادهی (در دمای ۵ درجه سلسیوس) بود که درصد جوانه‌زنی را تا ٦٤/۳۳ درصد افزایش داد، بنظر می‌رسد علت خواب و عدم جوانه‌زنی بذر قدومه تنها مربوط به پوسته سخت بذر (برون‌زاد) نمی‌باشد بلکه خواب فیزیولوژیکی بذر (درون‌زاد) نیز در مهار جوانه‌زنی آن نقش دارد که با یک دوره سرما دهی شکسته می‌شود.

بررسی‌های انجام شده توسط دو مرکز معتبر جهانی در زمینه بذر نظیر انجمن بین‌المللی آزمون بذر[۱] و مؤسسه تحقیقات بین‌المللی ژنتیک گیاهی[۲] بر روی بذر گیاهان مختلف نشان داده است که مکانیسم خواب در بذرهای برخی از گونه‌های گیاهی می‌تواند ترکیبی از هر دو نوع خواب درون‌زاد (فیزیولوژیکی جنین) و برون‌زاد (مقاومت پوشش بذر) باشد.

بر همین اساس و با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر می‌توان نتیجه گرفت که بذرهای گیاه قدومه دارای هر دو نوع مکانیسم خواب درون زاد (فیزیولوژیکی جنین) و برون زاد (مقاومت پوشش بذر) می‌باشد و تیمار خراش‌دهی (با کاغذ سمباده) به همراه ۷ روز سرمادهی (در دمای ۵ درجه سلسیوس) بهترین و مناسبترین تیمار جهت تحریک جوانه‌زنی و شکست خواب بذرهای این گیاه می‌باشد.

منابع

۱. **اربابیان، ص.، مغانلو، م. و مجد، ا.**، ۱۳۸۸. بررسی روش‌های شکست خواب بذر در گیاه گون گونه *Astragalus fridae*. فصلنامه علوم زیستی. ۲(٤): ۵۰-٤۵.

۲. **امینی‌فر، ج.، محسن‌آبادی، گ. و قادری، ش.**، ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ماشک گل خوشه‌ای. اولین کنفرانس ملی تنش‌های محیطی در علوم کشاورزی. دانشگاه بیرجند، بیرجند، صص: ٤-۱.

۳. **اهل سعادت، م.**، ۱۳۹۰. مطالعه آناتومیکی برخی از گونه‌های یکساله سرده قدومه *Alyssum* L. از تیره شب بو *Brassicaceae* در شمال شرق ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی.

٤. **رحمان‌پور، ا. و مجدوف، ا.**، ۱۳۸٦. بررسی اثر تیمارهای هورمونی و مکانیکی بر خواب شکنی بذرهای گیاه دارویی سیریش طناز *Eremurus olga*e. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳(۱): ۱۱۷-۱۱۱.

۵. **شریعتی، م.، طهماسب، آ. و مدرس، م.**، ۱۳۸۱. بررسی تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر گونه بومادران. پژوهش و سازندگی. ۲(۸): ۵۸-۵٦.

٦. **طویلی، ع.، صابری، م.، ناصری، ح. و اعتماد، و.**، ۱۳۸۷. مقایسه تأثیر روش‌های مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر گیاه دم گاوی. مجله مرتع. ۷: ٤۱۱-٤۰۲.

[۱] Internatonal Seed Testing Associatio (ISTA)

[۲] International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI)

۷. **عیسوند، ح.ر.، مداح عارفی، ح. و توکل افشاری، ر.،** ۱۳۸٤. بررسی شکستن خواب و جوانه‌زنی بذر گیاه گون گونه *Astragalus .siligosus*. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱(۱۳): ۸٤-٦۷.

۸. **فاتح، ا.، مجنون حسینی، ن.، شریف‌زاده، ف. و فلاح حسینی، ح.،** ۱۳۸٤. بررسی روش‌های شکستن خواب بذر در گون *Astragalus tribuloides*. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان جنگلی و مرتعی ایران. ۱۳(٤):۳٦۰-۳٤۵.

۹. **فرهودی، ر.، مکی‌زاده تفتی، م.، شریف‌زاده، ف. و نقدی بادی، ح.،** ۱۳۸۵. بررسی روش‌های شکست خواب و جوانه‌زنی بذر گیاه روناس *Rubia tinctorum*. فصلنامه پژوهش و سازندگی. ۷۰(۱): ۷-۲.

۱۰. **قاسمی پیربلوطی، ع.، گلپرور، ا.، ریاحی دهکردی، م. و نوید، م.،** ۱۳۸٦. بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی پنج گونه دارویی منطقه چهار محال و بختیاری. مجله پژوهش و سازندگی. ۷٤: ۱۹۲- ۱۸۵.

۱۱. **کوچکی، ع. و عزیزی، ک.،** ۱۳۸٤. اثر تیمارهای مختلف بر شکست خواب بذر کلپوره. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۳: ۸۸-۸۱.

۱۲. **نبئی، م.، روشندل، پ. و محمدخانی، ع.ر.،** ۱۳۹۲. بررسی اثر تیمارهای مختلف شیمیایی، آب داغ و آب جاری بر شکست خواب بذرهای بابا آدم *Arctium lappa*. مجله پژوهش‌های گیاهی. ۲٦(۲): ۲۲۵-۲۱۷.

۱۳. **Flintham, J. E., ۲۰۰۰**. Different genetic components control coat-imposed and embryoimposed dormancy in wheat. Seed Science Researches. ۱۰:٤۳–۵۰.

۱٤. **Fordham, A.J., ۱۹۸۳.** Of birds and bayberries: seed dispersal and propagation of three Myrica species. Arnoldia. ٤۳(٤): ۲۰-۲۳.

۱۵. **Gleiser, G., Carmen Picher, M., Veintimilla, P., Martinez, J. and Verdu, M., ۲۰۰٤.** Seed dormancy in relation to seed storage behavior in Acer. Botanical Journal of Linnean Society. ۱٤۵: ۲۰۳-۲۰۸.

۱٦. **Gorham, J., ۱۹۹٦.** Mechanisms of salt tolerance of halophytes. In: Choukr-Allah, R., Malcolm, C.V., and Hamdy, A. (Eds), Halophytes and Biosaline Agriculture, Marcel Dekker, Inc. pp ۳۰-۳۵.

۱۷. **International Board for Plant Genetic Resources, (IBPGR).,** ۱۹۸۵. Handbook of seed technology for genebanks. Rome. N.۳.

۱۸. **International seed testing association., ۲۰۰۸.** International rules for seed testing. Seed Science and Technology. ۲٤: ۱۵۵-۲۰۲.

۱۹. **Koornneff, M., Bentsink, L. and Hilhorst, H., ۲۰۰۲.** Seed dormancy and germination. Growth and Development. ۵: ۳۳-۳٦.

۲۰. **Pederson, L. H., Jorgensen, P.E. and Poulsen, I., ۱۹۹۳.** Effects of seed vigour and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter weath *Triticum aestivum L*. and winter barley *Hordeum vulgare L.*. Seed Science and Technology. ۲۱: ۱۵۰-۱۷۸.

۲۱. **Penuelas, J., Isla, R., Filella, I. and Araus, J.L., ۱۹۹۷.** Visible and near-infrared reflectance assessment of salinity effects on barley. Crop Science. ۳۷: ۱۹۸-۲۰۲.

۲۲. **Poljakoff-mayber, A., Somers, G.F., Werker, E. and Gallagher, J.I., ۱۹۹٤.** Seeds of *Kosteletzkya virginica* (Malvaceace), their structure, germination and salt tolerance. American Journal.Botany. ۸۱: ۵٤-۵۹.

۲۳. **Stout, D., ۱۹۹۸.** Rapid and synchoronus germination of *Cicer milkvetch* seed following diurnal temperature priming. Crop Science.۱۸۱: ۲٦۳- ۲٦٦.

جدول۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات جوانه‌زنی بذر قدومه تحت تیمارهای شکست خواب

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	بنیه بذر	شاخص جوانه‌زنی
تیمار	۵	۷۸۰/۳۳۹**	۰/۲٤٦**	۰/۲۸٦**	۰/۱۰٦**	۰/٤٦۷**	۱۵/۲۸۸**
خطا	۱۲	۳٦/۰۰	۰/۰۱۱	۰/۰۱٤	۰/۰۰۳	۰/۰۰۹	۰/۷۰۵

** معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد

جدول۲- مقایسه میانگین خصوصیات جوانه‌زنی بذر گیاه قدومه تحت تأثیر تیمارهای شکست خواب

منبع تغییرات	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	بنیه بذر	شاخص جوانه‌زنی
شاهد(آب مقطر)	۲٤/۰۰^{a*}	۰/٤۲۳^{a}	۳/۱٦^{a}	۱/٦۰^{a}	۰/۱۱۹^{a}	۳/۳٦۰^{a}
سیلیکون	۲۸/۰۰^{a}	۰/٤۹۷^{a}	۳/۸۸^{a}	۳/۱۵^{b}	۰/۱۹۵^{b}	۳/۹۲۰^{a}
نیترات پتاسیم ۰/۲٪	۳۷/۳۳^{b}	۰/٦٦۳^{b}	۳/۵۹^{a}	۲/٦۷^{c}	۰/۲۳٤^{b}	۵/۲۲٦^{b}
کلرید کلسیم	۱۷/۰۰^{a}	۰/٤۲۷^{a}	۲/۷۸^{a}	۱/۷۳^{a}	۰/۰۹۷^{a}	۳/۱٤۰^{a}
خراش‌دهی(سمباده)	٤۸/٦٦^{c}	۰/۸٦۳^{c}	۵/۰۳^{b}	۳/۸۳^{d}	۰/٤۳۱^{c}	٦/۸۱۰^{c}
خراش‌دهی به‌همراه سرمادهی ۵°C	٦٤/۳۳^{d}	۱/۱٤۱^{d}	۱۰/۳۱^{c}	۳/۵۳^{e}	۱/۰۷۸^{d}	۹/۰۰٦^{d}

* در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول۳- مقادیر ضرایب همبستگی (پیرسون) بین صفات مرتبط با تیمارهای شکست خواب بذر قدومه

خصوصیات جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	بنیه بذر	شاخص جوانه‌زنی
درصد جوانه‌زنی	۱					
سرعت جوانه‌زنی	۰/۹۹**	۱				
طول ریشه‌چه	۰/۷٦**	۰/۷۷**	۱			
طول ساقه‌چه	۰/۸۲**	۰/۸٤**	۰/۸۹**	۱		

بنیه بذر	۰/۸٦**	۰/۸۵**	۰/۹۷**	۰/۹۳**	۱
شاخص جوانه‌زنی	۰/۹٦**	۰/۹۵**	۰/۷۷**	۰/۸۲**	۰/۸٦**	۱

** معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد

Seed germination response of medicinal plant *Alyssum* (*Bracteatum*) to dormancy breaking treatments

A. R. Ganjali[۱*], L. Shahsavani[۲], A. Khaksafidi[۳], E. Roudi[٤]

[۱] *MSc of Rangeland, university of zabol*
[۲] *MSc of plant systematic, Lorestan university*
[۳] *Lecturer, university of zabol*
[٤] *PhD student of plant systematic, Lorestan university*

[*] *Correspondent Author:* ***Gmail address:*** *reza.ganjalii@gmail.com*

Abstract

Seeds of most herbs such as medicinal plant *Alyssum bracteatum* are known to have a dormancy period in a natural condition. Therefore, the identification of factors affecting seed dormancy and germination in order to create optimum conditions for large-scale cultivation of medicinal plants is necessary. The survey was conducted at the Research Laboratory of Biology, University of Lorestan in autumn ۲۰۱۴ to assess the impact of appropriate methods to break dormancy and germination of seeds of *Alyssum*. The experiment is done in a completely randomized design with ۶ treatments and ۴ replications. Treatments in this study were; Control (distilled water), Scarification with sandpaper, Scarification with ۷ days chilling at ۵□C, Silicone (۱ M), $CaCl_2$ (۰/۱ M) and KNO_3 ۰/۲٪. The results showed that the highest percent (۶۴/۳۳ percent) and speed (۱/۱۴ seed per day) is available in seed scarification (with sandpaper) with ۷ days of cold (temperature ۵□C) treatments. Scarification treatments (with sandpaper) and ۰/۲ percent potassium nitrate showed significant effects on the germination percentage (۴۸/۶۶ and ۳۷/۳۳ percent respectively). In general, according to the results of the study it can be concluded that the seeds of *Alyssum* probably possess both endogenous (physiological embryo) and exogenous (seed coating resistance) dormancy mechanisms and scarification treatment (with sandpaper) in ۷ days of cold (at ۵□C) is the best and most appropriate treatment for germination and seed dormancy breaking of this plant.

Key words**:** *Alyssum, Dormancy breaking, Endogenous dormancy, Germination, Medicinal plant*