بررسی خواب بذر در هفت گونه گیاه دارویی از تیره چتریان (Apiaceae)

حمید شریفی [۱]، محمد خواجه حسینی [۲،*]، محمدحسن راشد محصل [۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
[۲، ۳] دانشیار و استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
*پست الکترونیک نویسنده مسئول: saleh@ferdowsi.um.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۲۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۵)

چکیده

وجود خواب در بذرهای گیاهان تیره چتریان یکی از مهم‌ترین دلایلی است که کشت و اهلی کردن آن‌ها را با مشکل مواجه کرده است. جهت ارزیابی خواب بذور هفت گونه دارویی مهم از تیره چتریان، در تابستان ۱۳۹۰ از رویشگاه‌های طبیعی آن‌ها در استان لرستان جمع‌آوری گردید، و جوانه‌زنی آن‌ها در آزمایشی با طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار ۲۵ تایی بذر مورد ارزیابی قرار گرفت. در آزمایش بررسی جوانه‌زنی در آب مقطر گونه‌های آوندول (*Smyrnium cordifrolium*)، چویل (*Ferulago angulata*)، کرفس وحشی (*Kelussia odoratissima*) و کندل کوهی (*Dorema aucheri*) فاقد جوانه‌زنی، حال آنکه گلپر (*Heracleum persicum*) دارای ۳۰٪، زیره لرستانی (*Bunium luristanicum*) ۹۶٪ و غازیاقی (*Falcaria vulgaris*) ۹۷٪ جوانه‌زنی از خود نشان دادند. برای شکستن خواب بذر گونه‌های با جوانه‌زنی کمتر از ۳۰ درصد تیمارهایی شامل سرمادهی مرطوب به مدت زمان‌های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ هفته، اسید جیبرلیک با دو غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر، تیمار ترکیبی (اسید جیبرلیک ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر با تیمار ۴ هفته سرمادهی و تیمار ترکیبی اسید جیبرلیک ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر با تیمار ۴ هفته سرمادهی) و نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد اعمال گردید. نتایج نشان داد برای گلپر سرمادهی مرطوب ۶ هفته (۷۱٪)، و برای گونه‌های کندل کوهی (۹۰٪)، کرفس وحشی (۶۳٪) و چویل (۹۷٪) تیمار ۱۲ هفته سرمادهی مرطوب مؤثرترین تیمارهای شکستن خواب بذرها بودند. همچنین بذر گونه‌های گلپر و کندل کوهی دارای خواب فیزیولوژیکی متوسط و گونه‌های چویل و کرفس وحشی داری خواب فیزیولوژیکی عمیق بودند.

واژه‌های کلیدی: چویل، خواب فیزیولوژیکی، سرمادهی مرطوب، کرفس وحشی، کندل کوهی

مقدمه

گونه‌های تیره چتریان (جعفری) گیاهانی علفی یک‌ساله تا چندساله و به‌ندرت درختچه‌ای هستند. این گیاهان دارای مصارف گوناگونی از جمله دارویی، غذایی، صنعتی و علوفه‌ای هستند (مظفریان، ۱۳۸۴). گیاهان این تیره دارای تنوع بسیار گسترده‌ای، شامل ۳۰۰ تا ۴۵۵ جنس و حدود ۳۰۰۰ تا ۳۷۵۰ گونه بوده (پیمنو و لینو[۱]، ۱۹۹۳) که حدود ۱۳۳ گونه آن‌ها در منطقه مدیترانه و آسیای مرکزی رویش دارد (هیوود[۲]، ۱۹۸۵). در ایران نیز دارای تنوع بالایی هستند؛ به‌طوری‌که ۱۱۴ جنس و ۴۲۰ گونه آن‌ها در ایران شناخته شده است (مظفریان، ۱۳۸۴). گزارش‌های مختلف نشان می‌دهند که بذرهای برداشت شده از گیاهان این تیره دارای درجات مختلفی از خواب فیزیولوژیکی[۳] (واندیلوک[۴] و

[1] Pimenov and Leonov

[2] Heywood
[3] Physiological dormancy (PD)
[4] Vandelook

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

همکاران، ۲۰۰۷ ب) مورفولوژیکی[1] (باسکین و باسکین[2]، ۱۹۹۰) و مورفو فیزیولوژیکی[3] (واندیلوک و همکاران، ۲۰۰۷ الف) می‌باشند.

خواب فیزیولوژیکی متداول‌ترین نوع خواب در تیره چتریان می‌باشد (کریشمر[4]، ۱۹۹۹) که علت وجود درجات مختلفی از خواب در بذرهای این تیره از جمله گونه‌های *Bunium* (گوپتا[5]، ۲۰۰۳)، *Ptilianium nuttalli* (باسکین و همکاران، ۱۹۹۹) و *Perideridia gairdneri* (فیلیپس[6] و همکاران، ۲۰۰۳) وجود یک مکانیسم فیزیولوژیکی بازدارنده جنین است که از خروج ریشه‌چه جلوگیری می‌کند. خواب فیزیولوژیکی بر اساس واکنشی که بذرها به سرما و GA_3 نشان می‌دهند دارای سه سطح، غیرعمیق (سطحی)، متوسط و عمیق می‌باشد (باسکین و باسکین، ۲۰۰۴). اگر جیبرلین بتواند جایگزین سرمای موردنیاز برای شکستن خواب شود بذر دارای خواب فیزیولوژیکی غیرعمیق و متوسط و اگر نتواند جایگزین سرما شود دارای خواب فیزیولوژیکی عمیق می‌باشد (باسکین و باسکین، ۲۰۰۴). خواب فیزیولوژیکی غیرعمیق با یک دوره سرمادهی مرطوب کوتاه‌مدت (باسکین و باسکین، ۲۰۰۴)، نیترات پتاسیم (کیراک[7] و همکاران، ۲۰۰۷) جیبرلیک اسید (دویر[8] و همکاران، ۲۰۱۱) و یا در طی انبارداری سرد و خشک شکسته می‌شود (وانگ[9] و همکاران، ۲۰۱۰). بذرهای با خواب فیزیولوژیکی متوسط نیاز به دو تا سه ماه سرمادهی مرطوب دارند، درحالی‌که خواب فیزیولوژیکی عمیق فقط با تیمارهای طولانی مدت سرما شکسته می‌شود (باسکین و باسکین، ۲۰۰۴).

خواب مورفولوژیکی و مورفوفیزیولوژیکی به دلیل وجود جنین نمو نیافته در بذور گونه‌های این تیره است. گونه‌های با خواب مورفولوژیکی نیاز به سپری کردن یک دوره زمانی در شرایط مرطوب و دماهای معمولی برای نمو جنین دارند (باسکین و باسکین، ۲۰۰۴؛ فینچ-ساویج و لنبر-متزگر[10]، ۲۰۰۶). خواب مورفوفیزیولوژیکی، ترکیبی از خواب مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی است. بذرهای دارای خواب مورفوفیزیولوژیکی بر اساس واکنش آن‌ها نسبت به دما و جیرلیک اسید به هشت نوع تقسیم می‌شوند. (باسکین، ۲۰۰۱؛ باسکین و باسکین، ۲۰۰۴؛ فینچ-ساویج و لنبر-متزگر، ۲۰۰۶).

از هشت نوع خواب مورفوفیزیولوژیکی موجود حداقل سه نوع آن در تیره چتریان وجود دارد، به‌عنوان مثال بذر گونه‌های *Chaerophyllum tainturieriand* و *C. procumbens* دارای خواب مورفوفیزیولوژیکی ساده (باسکین[11] و همکاران، ۲۰۰۴؛ باسکین و باسکین، ۱۹۹۰) و گونه‌های *Osmorhiza depauperata* و *Chaerophyllum temulum* دارای خواب مورفوفیزیولوژیکی پیچیده می‌باشند (والک و هدایتی[12]، ۲۰۰۴؛ واندیلوک و همکاران، ۲۰۰۷ الف).

با توجه به تنوع گونه‌های تیره چتریان و همچنین وجود انواع مختلف خواب در بذر آن‌ها تیمارهای متنوعی برای غلبه بر خواب بذر این تیره گزارش شده است.

کشتکار و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که مؤثرترین تیمار برای شکستن خواب بذور در گونه باریجه (*Ferula gummosa*) سرمادهی مرطوب به مدت ۶۰ روز و در گونه آنغوزه (*Ferula assafoetida*) تیمار شستشو به همراه سرمادهی (۱۴ روز در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد) می‌باشد. پژوهش کشتکار[13] و همکاران (۲۰۰۹) بر جوانه‌زنی گونه‌های جاشیر (*Prangos ferulaceae*) و آنغوزه (*Ferula assafoetida*) نشان داد که افزایش غلظت جیبرلیک اسید (GA_3) بر جوانه‌زنی هر دو گونه مؤثر است. همچنین جاشیر تحت تیمار سرمادهی مرطوب و غلظت ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر جیبرلیک اسید، بالاترین درصد جوانه‌زنی (۷۳٪) را از خود نشان داد. تحقیقات رضوی و حاجی بلند (۲۰۰۹) بر روی بذرهای گیاه جاشیر (*Prangos ferulaceae*) نشان داد که سرمادهی در ۵ و ۱۲ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۳۵ و ۴۰ درصد

[1] Morphological dormancy (MD)
[2] Baskin and Baskin
[3] Morphophysiological dormancy (MPD)
[4] Kretshmer
[5] Gupta
[6] Phillips
[7] Ciraka
[8] Dewir
[9] Wang
[10] Finch-Savage and Leubner-Metzger
[11] Baskin
[12] Walck and Hidayati
[13] Keshtkar

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

جوانه‌زنی را افزایش و تیمارهای خراش‌دهی، شستشو و GA_3 اثر معنی‌داری در جوانه‌زنی نداشتند.

اهمیت دارویی و اقتصادی گیاهان تیره چتریان باعث گردیده که بسیاری از گونه‌های متعلق به این تیره در معرض برداشت بی‌رویه، تخریب و انقراض قرار بگیرند تا جایی که دیگر عرصه‌های منابع طبیعی نمی‌تواند به‌تنهایی جوابگوی این نیازها باشند؛ بنابراین احیاء، توسعه و به‌کارگیری اصولی گیاهان باقیمانده در طبیعت و همچنین کشت و اهلی نمودن این گیاهان ضرورت پیدا کرده است. از سوی دیگر وجود انواع خواب (فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و مورفوفیزیولوژیکی) در بذور این تیره عملیات کشت و اهلی‌سازی آن‌ها را با مشکل مواجه نموده است. در همین راستا خواب و ویژگی‌های جوانه‌زنی هفت گونه از گیاهان دارویی تیره چتریان در این پژوهش بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

بذور مورد استفاده در این پژوهش در تابستان سال ۱۳۹۰ از رویشگاه‌های طبیعی در استان لرستان (بین ۳۴ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا) جمع‌آوری گردید (جدول ۱). بذرهای تهیه شده بعد از تمیز شدن در یخچال نگهداری و در طول مدت آزمایش مورد استفاده قرار می‌گرفتند. آزمایش‌های جوانه‌زنی در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از چهار تکرار ۲۵ تایی بذر در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا گردید. اولین آزمایش (با آب مقطر) بذور در پتری دیش‌هایی با قطر ۹ سانتی‌متر بر روی کاغذ صافی واتمن مرطوب شده با آب مقطر به مدت ۲۸ روز انجام شد. در آزمایش‌های بعدی بذر گونه‌هایی که دارای درصد جوانه‌زنی پایین‌تر از ۳۰ درصد بودند، به‌عنوان بذور دارای احتمال خواب در نظر گرفته (شریفی حشمت‌آباد، ۱۳۹۱) و بر روی آن‌ها تیمارهای نیترات پتاسیم (KNO_3) ۰/۲ درصد؛ جیبرلیک اسید ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر؛ سرمادهی مرطوب به مدت ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ هفته؛ تیمار ترکیبی جیبرلیک اسید ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر + سرمادهی ۴ هفته‌ای؛ تیمار ترکیبی جیبرلیک اسید ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر + سرمادهی ۴ هفته‌ای اعمال گردید.

در تیمار سرمادهی مرطوب نمونه‌های تهیه شده به مدت زمان‌های مورد نظر در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و بعد نمونه‌ها به دمای محیط (۲۵±۲ °C) برای شروع آزمایش جوانه‌زنی منتقل شدند.

در تیمار ترکیبی سرما و جیبرلین ضمن استفاده از محلول جیبرلین در محیط کشت، نمونه‌ها به مدت ۴ هفته در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند و سپس برای شروع آزمایش جوانه‌زنی به دمای محیط (°C ۲۵±۲) منتقل شدند. در تمامی تیمارها شمارش جوانه‌زنی روزانه و به مدت ۲۸ روز انجام شد، بذرهایی جوانه‌زده تلقی شدند که طول ریشه‌چه آن‌ها حداقل دو میلی‌متر بود (شریفی حشمت‌آباد، ۱۳۹۱).

با توجه به اینکه تیمارهای فوق بر شکستن خواب گونه آوندول تأثیری نداشت، تیمارهای دیگر (خراش‌دهی با کاغذ سمباده، خراش‌دهی + سرمادهی مرطوب ۴ هفته و خراش‌دهی + جیبرلین ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بر روی بذرهای این گونه اعمال گردید.

در پایان درصد جوانه‌زنی با فرمول

$$GP= 100\times (NG/NT).$$

(NG: تعداد بذرهای جوانه‌زده در روز آخر، NT: تعداد کل بذرها) و متوسط زمان جوانه‌زنی بر اساس فرمول (خواجه حسینی[1] و همکاران، ۲۰۰۹)؛

$$MGT =\sum Dn/\sum n$$

(n: تعداد بذور جوانه‌زده در روز D، D: تعداد روزهای سپری شده از شروع جوانه‌زنی) محاسبه گردید.

داده‌ها بر اساس طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار آنالیز و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن به کمک نرم‌افزار SPSS محاسبه گردید.

[1] Khajeh-Hossini

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

نتایج و بحث

آزمایش جوانه‌زنی با آب مقطر

درصد جوانه‌زنی در آب مقطر برای گونه‌های مورد آزمایش از صفر تا ۹۷ درصد متغیر بود (جدول ۲). به‌طوری‌که گونه‌های کندل کوهی، کرفس وحشی، آوندول و چویل جوانه نزدند، ولی سایر گونه‌ها درصدی از جوانه‌زنی را از خود نشان دادند. درصد جوانه‌زنی در گلپر ۳۰ درصد در زیره ۹۶ درصد و غازیاقی ۹۷ درصد بودند، همچنین متوسط زمان جوانه‌زنی نیز متفاوت بود (جدول ۲). با توجه به اینکه همه بذور در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی برداشت شده بودند به نظر می‌رسد که این تفاوت جوانه‌زنی به دلیل وجود خواب در بذور می‌باشد. نتایج به دست آمده با نتایج عقیلیان (۱۳۸۹) بر روی چهل گونه گیاه دارویی که دارای جوانه‌زنی از صفر تا ۹۸٪ بودند و نتایج احیایی و خواجه حسینی (۱۳۹۰) بر روی سی توده بذری گیاهان دارویی با دامنه جوانه‌زنی از صفر تا ۱۰۰٪ مطابقت دارد. نتایج این تحقیق و بررسی گزارش‌های دیگر نشان می‌دهد که بذور گیاهان دارویی به‌خصوص گیاهان تیره چتریان به دلیل وجود خواب در بذور، دارای تنوع وسیع و گسترده‌ای در میزان جوانه‌زنی می‌باشند؛ که این امر باعث حفظ بقاء و پایداری این گیاهان می‌شود.

جدول ۱- نام، زمان جمع‌آوری و وزن هزار دانه هفت گونه (Apiaceae) مورد استفاده در این پژوهش

شماره	نام علمی	نام فارسی	نام محلی	وزن هزار دانه (گرم)	زمان جمع‌آوری بذور
۱	*Bunium luristanicum*	زیره لرستانی	ژیره	۲/۷۹	تیر
۲	*Dorema aucheri*	کندل کوهی	بیلهر	۱۹/۶۶	مرداد
۳	*Falcaria vulgaris*	غازیاقی	پقازه	۱/۲۳	شهریور
۴	*Ferulago angulata*	چویل سه پاره	چویر	۱۳/۰۶	مرداد
۵	*Heracleum persicum*	گلپر	گلپر	۲/۱۰	مرداد
۶	*Kelussia odoratissima*	کرفس وحشی	کلوس	۳۱/۲۴	شهریور
۷	*Smyrnium cordifrolium*	آوندول	ونه- پینومه	۱۶/۷۳	تیر

جدول ۲- درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی بذرهای هفت گونه از تیره چتریان در آب مقطر

شماره	گونه	درصد جوانه‌زنی	متوسط زمان جوانه‌زنی (روز)
۱	غازیاقی	۹۷	۶/۸
۲	زیره لرستانی	۹۶	۶/۸
۳	گلپر	۳۰	۱۷
۴	کندل کوهی	۰	-
۵	چویل سه‌پاره	۰	-
۶	کرفس وحشی	۰	-
۷	آوندول	۰	-

سرمادهی مرطوب

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین تیمارهای مختلف شکستن خواب هر گونه از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد (جدول ۳). تیمار سرمادهی مرطوب بیشترین تأثیر را بر شکستن خواب بذور کرفس وحشی، گلپر، چویل و کندل کوهی داشت. بهترین تیمار شکستن خواب در بذور.

گلپر تیمار ۶ هفته سرمادهی مرطوب (۷۱ درصد جوانه‌زنی)، برای گونه‌های کرفس وحشی (۶۳ درصد جوانه‌زنی)، کندل کوهی (۹۰ درصد جوانه‌زنی) و چویل سه‌پاره (۹۷ درصد جوانه‌زنی) تیمار ۱۲ هفته سرمادهی مرطوب بود. در هر چهار گونه با افزایش مدت سرمادهی درصد جوانه‌زنی افزایش و متوسط زمان جوانه‌زنی

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

کاهش یافت به‌نحوی‌که کم‌ترین متوسط زمان جوانه‌زنی (۱/۱ روز) برای هر چهار گونـه در تیمـار سـرمادهی ۱۲ هفته به دست آمد (جدول ۴).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی گونه‌های دارای خواب

گونه‌ها	منبع تغییرات	درجه آزادی (df)		میانگین مربعات (MS)		آماره (F)	
		G (%)	MGT (d)	G (%)	MGT (d)	G (%)	MGT (d)
چویل	تیمارها	۱۱	۱۱	۳۸۹/۱۵	۲۱/۷۹	۴۲۱/۳۴**	۱۶۷/۳۵**
	خطا	۳۶	۳۶	۰/۹۲	۰/۱۳	-	-
گلپر	تیمارها	۱۱	۱۱	۱۵۲/۰۲	۹۵/۴۰	۶۴/۱۹**	۴۰۲/۳۹**
	خطا	۳۶	۳۶	۲/۳۶	۰/۲۳	-	-
کندل کوهی	تیمارها	۱۱	۱۱	۲۶۳/۲۲	۳۴/۴۷	۱۱۴/۸۶**	۵۵۱۶/۵۸**
	خطا	۳۶	۳۶	۲/۲۹	۰/۰۰۶	-	-
کرفس وحشی	تیمارها	۱۱	۱۱	۱۱۸/۶۹	۶/۶۶	۱۳۳/۵۳**	۴۳۶۵/۴۷**
	خطا	۳۶	۳۶	۰/۸۸	۰/۰۰۲	-	-

d, G و MGT به ترتیب روز، درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی. ** معنی‌داری در سطح یک درصد

اکثر گزارش‌های انجام شده نشان می‌دهد که سرمادهی مرطوب (۵ °C) مؤثرترین تیمار شکستن خواب در بذور گیاهان این تیره می‌باشد. از جمله این گزارش‌ها می‌توان به تأثیر سرما در شکست خواب گونه‌های زیره (*Bunium*) (گوپتا، ۲۰۰۳)، *Ptilianium nuttalli* (باسکین و همکاران، ۱۹۹۹)، *Perideridia gairdne* (فیلیپس و همکاران، ۲۰۰۳)، کرفس معطر بختیاری (*Kelussia odoratissima* Mozaff) (ظفریان و همکاران، ۱۳۹۰)، *Heracleum mantegazzianum* (اوته و فرانک[1]، ۱۹۹۸)، *Chaerophyllum temulum* (واندیلوک و همکاران، ۲۰۰۷ الف) و کمای ایرانی (*Ferula persica* var. *persica*) (مغانلو و همکاران، ۱۳۸۸) اشاره کرد.

سرمادهی مرطوب شبیه‌سازی شرایط رویشگاه‌های طبیعی می‌باشد. در طبیعت، سرمادهی مرطوب در خاک‌های مرطوب همراه با سرمای زمستان اتفاق می‌افتد. مدت زمان موردنیاز برای سرمادهی و شکستن خواب بسته به گونه، جمعیت‌های یک گونه و حتی بذرهای منفرد در یک توده بذری از چند روز تا چند ماه طول می‌کشد. در تحقیقات ایروانی[2] و همکاران (۲۰۱۲) بر روی گیاه *Dorema ammoniacum* ۴۵ روز تیمار سرمائی، در بررسی روحی[3] و همکاران (۲۰۱۲) بر روی بذرهای *Ferula gummosa* Boiss سرمادهی مرطوب ۷ هفته‌ای و در مطالعه واندیلوک و همکاران (۲۰۰۷ الف) بر روی گیاه *Chaerophyllum temulum* سرمادهی مرطوب ۱۲ هفته‌ای بهترین زمان برای شکستن خواب بذور معرفی شدند. همچنین عموآقایی (۱۳۸۶) تیمار سرمادهی مرطوب به مدت ۶ تا ۱۰ هفته را بهترین تیمار شکست خواب در بذور تیره چتریان معرفی نمود. به نظر می‌رسد تفاوت در مدت زمان سرمادهی مرطوب برای شکستن خواب مربوط به شرایط بوم‌شناختی زیستگاهی می‌باشد که این گونه‌ها در آن رشد می‌کنند که باعث ایجاد درجات مختلفی از خواب در بذر آن‌ها شده است. وجود خواب‌های با عمق مختلف باعث توزیع جوانه‌زنی در طول زمان می‌شود که این

[1] Otte and Franke

[2] Irvani
[3] Rouhi

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

سازوکار به‌عنوان یک مزیت نسبی شانس گیاهان را برای بقاء در یک محیط همیشه در حال تغییر (شرایط نامساعد) افزایش می‌دهد.

جدول ۴- مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر روی درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی گونه‌های دارای خواب

تیمارها		چویل		گلپر		کندل کوهی		کرفس وحشی	
		G (%)	MGT (d)	G (%)	MGT (d)	G (%)	MGT (d)	G (%).	MGT (d)
سرمادهی (هفته)	۰	۰ d	-	۳۰ c	۱۷a	۰ e	-	۰ d	-
	۲	۰ d	-	۰ e	-	۰ e	-	۰ d	-
	۴	۴ d	۷/۲ a	۶ e	۶/۱ b	۴ e	۸/۳ a	۰ d	-
	۶	۱۴ c	۴/ ۶ b	۷۱ a	۱/۵ c	۱۹ d	۵/۵ b	۸ d	۳/ ۹ a
	۸	۷۵ b	۲/۸ c	۵۵ b	۱/۳ c	۶۷ c	۳ c	۳۲c	۲/ ۶ b
	۱۰	۹۲ a	۱/۴ d	۲۹ c	۱/۲ c	۷۷ b	۱/۷ d	۴۶ b	۱/۴ bc
	۱۲	۹۷ a	۱/۱ d	۱۳ d	۱/۱ c	۹۰ a	۱/ ۱ d	۶۳ a	۱/۱ c
جیبرلیک اسید (۲۵۰ppm)		۰ d	-	۰ e	-	۹ e	۷/۳ b	۰ d	-
جیبرلیک اسید (۵۰۰ppm)		۰ d	-	۰ e	-	۱۷ d	۵/۴ c	۰ d	-
سرمادهی (۴ هفته) + (۲۵۰ppm) GA3		۰d	-	۰ e	-	۱۵ de	۵/۳ c	۰ d	-
سرمادهی (۴ هفته) + (۵۰۰ppm) GA3		۰ d	-	۰ e	-	۲۶ d	۴/۱d	۰ d	-
نیترات پتاسیم (۰/۲ درصد)		۰ d	-	۰ e	-	۰	-	۰ d	-

d, G و MGT به ترتیب روز، درصد جوانه‌زنی و متوسط زمان جوانه‌زنی. میانگین‌های با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

معمولاً دمای ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد برای گیاهانی که در اقلیم‌های سرد می‌رویند بیشترین تأثیر را در رفع خواب بذور دارد (کورنف[1] و همکاران، ۲۰۰۲). تیمار سرمادهی در بذرهای سرما دیده با افزایش GA_3 در ریشه‌چه و لایه آلورن (یاماچی[2] و همکاران، ۲۰۰۴) و کاهش مقدار ABA (اشمیت[3] و همکاران، ۲۰۰۱)، باعث ایجاد یک تعادل هورمونی ($ABA:GA_3$) (کرنفله، ۱۹۹۱) در بذور می‌شود که این تعادل هورمونی زمینه را برای شکست خواب و شروع فرآیند جوانه‌زنی مهیا می‌کند.

سرمادهی مرطوب موجب تغییرات فیزیولوژیکی متعددی در بذرها می‌گردد. کاربرد سرمادهی مرطوب روی بذرها موجب افزایش سطح ورود نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها به مسیر سنتز اسیدهای نوکلئیک می‌شود که این امر در راه‌اندازی تقسیم سلولی در محور جنینی مؤثر است (النبوی[4] و همکاران، ۱۹۸۰). الدنگاوی[5] (۲۰۰۵) دریافت که میزان فسفر محلول غیر آلی

[1] Koornneff
[2] Yamauchi
[3] Schmitz
[4] El-Nabawy
[5] El-Dengawy

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

همبستگی منفی، اما غلظت فسفر محلول آلی همبستگی مثبتی با درصد جوانه‌زنی بذر دارد و سرمادهی ایجاد ترکیبات فسفر آلی را تحریک می‌نماید. در طی تیمار سرمادهی افزایش معنی‌داری در سطح آنزیم‌های مسیر پنتوز فسفات رخ می‌دهد (نولند و مورتی[1]، ۱۹۸۴). همچنین سرمادهی مرطوب سطح فسفات‌های آلی نظیر فروکتوز ۱ و ۶ بیس فسفات و نوکلئوتیدها را تحت تأثیر قرار می‌دهد (بیولی و به لک[2]، ۱۹۹۴). افزایش سطوح آنزیم‌های کاتالاز، فسفاتاز، لیپاز و پراکسیداز در بذرهای سرمادیده و تشکیل اسیدهای آمینه برای تغذیه جنین در طول رشد نیز از جمله تغییراتی هستند که به دنبال تیمار سرما در بذرهای سرما دیده روی می‌دهند (کرام و السالم[3]، ۲۰۰۱).

تیمار اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم و تیمار ترکیبی (سرمادهی + اسید جیبرلیک)

نتایج حاصل از تیمار نیترات پتاسیم نشان داد که این تیمار بر شکست خواب هیچ‌کدام از گونه‌ها تأثیری ندارد (جدول ۴). با توجه به اینکه نیترات پتاسیم خواب بذرهای نیازمند نور را در تاریکی برطرف می‌سازد و به‌عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته شده است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که این گونه‌ها برای جوانه‌زنی نیازی به نور ندارند. تیمار جیبرلین و تیمار ترکیبی (جیبرلین + سرما) نیز فقط بر شکستن خواب بذور کندل کوهی مؤثر بود. به‌طوری‌که در تیمار جیبرلیک اسید ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر جوانه‌زنی این گونه به ترتیب ۹ و ۱۷ درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی به ترتیب ۷/۳ و ۵/۴ روز بود. در تیمار ترکیبی (جیبرلیک اسید + سرمادهی ۴ هفته)، بذور سرمادیده (۴ هفته) کندل کوهی در تیمار جیبرلیک اسید ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر دارای درصد جوانه‌زنی به ترتیب ۱۵ و ۲۶ درصد و متوسط زمان جوانه‌زنی به ترتیب ۵/۳ و ۴/۱ روز بودند (جدول ۴)؛ بنابراین احتمالاً عامل دیگری جز عوامل درونی نظیر غلظت تحریک‌کننده‌های رشد مانند جیبرلین در خواب بذر این گیاهان مؤثر هستند. این نتایج با گزارش‌های بسیاری مطابقت دارد که نشان می‌دهند گیاهان تیره چتریان برای شکست خواب خود، نسبت به تنظیم‌کننده‌های رشد KNO_3، GA_3 و ... پاسخ متفاوتی بروز می‌دهند. برخی از گونه‌های این تیره نیز اصلاً به این تنظیم‌کننده‌ها پاسخی نشان نمی‌دهند. از جمله ایروانی و همکاران (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند که تیمار جیبرلیک اسید در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیچ تأثیری بر روی شکست خواب بذور گونه *Dorema ammoniacum* ندارند. روحی و همکاران (۲۰۱۲) گزارش دادند که تیمار نیترات پتاسیم تأثیری بر شکست خواب در بذرهای *Ferula gummosa* Boiss ندارد. رجبیان و همکاران (۱۳۸۶) با بررسی اثر سرما و جیبرلیک اسید بر روی بذور آنغوزه *Ferula assa-foetida* L. به این نتیجه رسیدند که برعکس تیمار سرمادهی مرطوب که باعث شروع فرایند جوانه‌زنی می‌شود، تیمار GA_3 تأثیر چندانی در درصد و سرعت جوانه‌زنی ندارد.

زمان استفاده از جیبرلین و نیترات پتاسیم نیز از اهمیت زیادی برخوردار است و می‌تواند بر شکست خواب و درصد جوانه‌زنی بذور تأثیرگذار باشد. به‌عنوان مثال نتایج تحقیقات طویلی و همکاران (۱۳۸۸) نشان می‌دهد که پیش خیساندن بذور گونه *Salsola rigida* با جیبرلین و نیترات پتاسیم نسبت به استفاده از این تیمارها در طول جوانه‌زنی و یا قبل از شروع جوانه‌زنی دارای تأثیرات بیشتری است. به نظر می‌رسد پیش خیساندن بذور سبب تسریع فرآیندهای بیوشیمیایی و هیدرولیز قندها می‌شود و بذور را جهت طی نمودن مراحل اولیه جوانه‌زنی آماده‌تر می‌سازد. همچنین عموآقایی (۱۳۸۶) در مطالعات خود بر روی بذور گونه کما (*Ferula ovina*) بیان کرد که افزودن اسید جیبرلیک در دوره سرمادهی مرطوب میانگین درصد جوانه‌زنی را ۳۵٪ افزایش داد و خیساندن بذور در اسید جیبرلیک قبل از سرمادهی میزان جوانه‌زنی را ۲۰٪ افزایش داد و در مقابل افزودن اسید جیبرلیک پس از سرمادهی اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور نداشت. به نظر می‌رسد که علاوه بر ژنوتیپ و شرایط محیطی، تفاوت در نحوه و زمان استفاده از مواد شیمیایی مختلف

[1] Noland and Murthy
[2] Bewley and Black
[3] Karam and Al-salem

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

نیز می‌تواند دلیلی بر وجود گزارش‌های مختلف از غلظت‌ها و تیمارهای مختلف شکستن خواب برای یک گونه خاص باشد.

تعیین نوع خواب

برای تعیین نوع خواب در گونه‌های گلپر، کندل کوهی، کرفس وحشی و چویل سه‌پاره از نتایج حاصل از تیمارهای شکستن خواب، مشاهدات چشمی، بررسی زیر بینوکولار و همچنین نتایج سایر پژوهش‌ها انجام شده در این زمینه استفاده شد.

مشاهده و بررسی بذور بعد از آزمون جوانه‌زنی در آب مقطر نشان داد که بذور آب جذب کرده و متورم شده‌اند، بنابراین مشکل نفوذناپذیری پوسته و جذب آب در این بذور وجود ندارد. بر اساس نظر باسکین (۲۰۰۱) و باسکین و باسکین (۲۰۰۴) بیشتر بذرهای دارای خواب فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و مورفوفیزیولوژیکی دارای پوسته تراوای به آب هستند؛ بنابراین با توجه به جذب آب در گونه‌های مورد آزمایش احتمال وجود این سه نوع خواب در بذور این گونه‌ها بالا می‌باشد. بذور گونه‌های با خواب مورفولوژیکی و مورفوفیزیولوژیکی دارای جنین توسعه‌نیافته (از لحاظ اندازه) می‌باشند (باسکین، ۲۰۰۱؛ باسکین و باسکین، ۲۰۰۴؛ فینچ-ساویج و لنبر-متزگر، ۲۰۰۶). بررسی منابع موجود نشان داد که بذور این گونه‌ها دارای جنین توسعه‌یافته و کامل می‌باشند؛ بنابراین احتمال خواب مورفولوژیکی و مورفوفیزیولوژیکی نیز در این گونه‌ها وجود نداشت. با توجه به نتایج تیمارهای شکستن خواب، در گونه‌های چویل سه‌پاره و کرفس وحشی، از آنجائی که جیبرلین نتوانست جایگزین سرما شود بنابراین احتمالاً این گونه‌ها دارای خواب فیزیولوژیکی عمیق هستند. همچنین در گونه کندل کوهی با وجود نیاز سرمای بالا (۱۲ هفته) برای شکستن خواب، اما جیبرلین توانست جایگزین بخشی از نیاز سرمای برای شکستن خواب شود بنابراین بذرهای این گونه احتمالاً دارای خواب فیزیولوژیکی متوسط می‌باشد؛ و در گلپر به دلیل نیاز سرمایی کم (۶ هفته) و همچنین عدم تأثیر نیترات پتاسیم در شکستن خواب، بذرهای این گونه نیز احتمالاً دارای خواب فیزیولوژیکی متوسط می‌باشد. البته تعیین دقیق‌تر نوع خواب بذور نیاز به اطلاعات جامع‌تر و آزمایش‌های بیشتری دارد؛ بنابراین نتایج تعیین نوع خواب در این پژوهش نمی‌تواند قطعی تلقی شود، اما نتایج به دست آمده می‌تواند در مطالعات دیگر مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اینکه هیچ‌کدام از تیمارهای اعمال شده بر شکستن خواب بذور آوندول تأثیر نداشت؛ بنابراین برای شکستن و تعیین نوع خواب بذر این گونه باید تحقیقات وسیع‌تری صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصله نشان داد که بذور مورد استفاده در این تحقیق با توجه به تنوع شرایط آب و هوایی و زیستگاه‌هایی که در آن رشد می‌کنند درجات مختلفی از خواب فیزیولوژیکی را از خود نشان می‌دهند که سرمادهی مرطوب در زمان‌های مختلف می‌تواند زمینه را برای شروع جوانه‌زنی فراهم و تا حدود زیادی به رفع خواب در آن‌ها کمک نماید. معمولاً شرایط محیطی مختلف نقش مهمی در تنظیم خواب بذور بازی می‌کنند، به‌طوری‌که بسیاری از گونه‌های گیاهی که در اقلیم‌های معتدل و سرد می‌رویند، برای برطرف شدن خواب خود به یک دوره سرما نیاز دارند. به‌طورکلی رابطه مستقیمی بین طول دوره سرمای موردنیاز برای شکستن خواب و اقلیمی که گونه گیاهی در آن رشد می‌کند وجود دارد. به‌طوری‌که در گزارش‌های مختلف، از تیمارهای سرمادهی چندساعته تا چندماهه برای شکست خواب بذور جنس‌ها، گونه‌ها و اکوتیپ‌ها مختلف ذکر شده است؛ بنابراین داشتن دانش کافی از مکانیسم و نوع خواب بذور به ما کمک می‌نماید تا با دقت و سرعت بالای تیمارهای مناسب جهت شکستن خواب بذر گونه‌های مختلف را شناسایی نموده و از اتلاف وقت و هزینه‌ها جلوگیری کنیم.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

منابع

احیایی، ح. ر.، و خواجه حسینی، م. ۱۳۹۰. ارزیابی ویژگی‌های جوانه‌زنی و خواب در سی توده بذری گیاهان دارویی. پژوهش‌های زراعی ایران، ۹(۴): ۶۵۸-۶۵۱.

رجبیان، ط. صبور، ع. حسنی، ب. فلاح حسینی، ح. ۱۳۸۶. اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر جوانه‌زنی بذر آنغوزه (*Ferula assa-foetida*). تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۳): ۴۰۴-۳۹۱.

شریفی حشمت‌آباد، ح. ۱۳۹۱. بررسی خواب و ویژگی‌های جوانه‌زنی در بذر سی گونه گیاه دارویی استان لرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی.

طویلی، ع. صفری، ب. صابری، م. ۱۳۸۸. مقایسه تأثیر کاربرد اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی *Salsols rigida*. مرتع، ۳(۲): ۲۸۰-۲۷۲.

ظفریان، س. هوشمند، س؛ و روحی، و. ۱۳۹۰. اثر تیمارهای درجه حرارت و عمر بذر در شکستن خواب و ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر کرفس معطر بختیاری (*Kelussia odoratissima* Mozaff.). داروهای گیاهی، ۲(۴): ۲۵۹-۲۵۵.

عقیلیان، ش. ۱۳۸۹. ارزیابی خواب بذر و پتانسیل انبارداری در چهل گونه گیاه دارویی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی.

عموآقایی، ر. ۱۳۸۶. تأثیر جیبرلین و سرما مرطوب بر شکست خواب بذر کما *Ferrula ovina* Boiss. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱(۴۰): ۴۸۱-۴۷۱.

کشتکار، ح. ر. آذرنیوند، ح؛ و شهریاری، آ. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر برخی تیمارها بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذرهای *Ferula gummosa* و *Ferula assafoetida*. مرتع، ۳(۲): ۲۹۰-۲۸۱.

مظفریان، و. ۱۳۸۴. رده‌بندی گیاهی (کتاب دوم: دولپه‌ای‌ها). چاپخانه سپهر، تهران. ۵۱۲ صفحه.

مغانلو، م. امین‌پور، ع. احمدی، م. ج.، و علیا، ع. ۱۳۸۸. مطالعه و بررسی روش‌های شکستن خواب بذر و اندازه‌گیری شاخص‌های جوانه‌زنی بر جمعیت‌های مختلف بذر کمای ایرانی (*Ferula persica* var. *persica*). زیست‌شناسی ایران، ۱(۴): ۲۳-۱۵.

Baskin, C.C. 2001. Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego, CA.

Baskin, C.C., Baskin, J.M., and Chester E.W. 1999. Seed dormancy in the wetland winter annual *Ptilianium nuttalli* (Apiaceae). Wetland, 19(2): 359-364.

Baskin, C.C., Hawkins, T.S., and Baskin, J.M. 2004. Ecological life cycle of *Chaerophyllum Procumbens* variety shortii (Apiaceae), a winter annual of the North American eastern deciduous forest. Journal of the Torrey Botanical Society, 131: 126-139.

Baskin, J.M., and Baskin, C.C. 1990. Germination ecophysiology of seeds of the winter annual *Chaerophyllum tainturieri*: A new type of morphophysiological dormancy. Journal of Ecology, 78(4): 993-1004.

Baskin, J.M., and Baskin, C.C. 1990. Seed germination ecology of poison hemlock, *Conium maculatum*. Canadian Journal of Botany, 68(9): 1199-1205.

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

Baskin, J.M., and Baskin, C.C. 2004. Classification, biogeography, and phylogenetic relationships of seed dormancy. Kew Publishing, London. pp: 518-544.

Bewley, J.D., and Black, M. 1994. Seeds: physiology of development and germination. Second Edition. Plenum Press, New York. pp: 199-271.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

Ciraka, C., Kevseroglua, 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.

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.

El-Dengawy, E.F.A. 2005. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of loaquat (*Eriobotrya japonica*) by moist-chilling and GA_3 applications. Scientia Horticulturae, 105(3): 331-342.

El-Nabawy, S., Abou-Rawash, M., El-Hamady, A.M., Desouky, I., and Khalil, F. 1980. Effect of stratification and GA_3 on germination of pecan seeds and subsequent seedling growth. Annual of Agriculture Sciences, Ain Shams University, 25(1/2): 323-338.

Finch-Savage, W.E., and Leubner-Metzger, G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist, 171(3): 501-523.

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

Heywood, V.H. 1985. Flowering plants of the world, Croom Helm, London. Pp: 360.

Irvani, N., Solouki, M., Omidi, M., Saidi, A., and Zare, A. 2012. Seed germination and dormancy breaking in *Dorema ammoniacum D*., an endangered medicinal plant. Trakia Journal of Sciences, 10(1): 9-15.

Karam, N.S., and Al-salem, M.M. 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and gibberelic acid. Seed Science and Technology, 29(1): 51- 56.

Keshtkar, H.R., Azarnivand, H., and Atashi, H. 2009. Effect of prechilling and GA_3 on seed germination of *Ferula assa-foetida* and *Prangos ferulacea*. Seed Science and Technology, 37 (2): 464-468.

Khajeh-Hossini, M., Lomhololt, A., and Matthews, S. 2009. Mean germination in the laboratory estimates the relative vigour and fild performance of commertial seeds lots of maize (*Zea mays* L.). Seed Science and Technology, 37(2): 446-456.

Koornneff, M., Bentsink, L., and Hilhorst, H. 2002. Seed dormancy and germination. Current Opinion in Plant Biology, 5(1): 33-36.

Kretshmer, M. 1999. Optimal germination temperature range and dormancy in Apiaceae seeds. Gemus-Munchen, 35: 526-528.

Noland, T.L., and Murthy, J.B. 1984. Changes in isocitrate lyase activity and ATP content during stratification and germination of sugar pine seeds. Seed Science and Technology, 12: 777-789.

Otte, A., and Franke, R. 1998. The ecology of the Caucasian herbaceous perennial *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev.(Giant Hogweed) in cultural ecosystems of Central Europe. Phytocoenologia, 28(2): 205- 232.

Phillips, N., Drost, D., and Varga, W. 2003. Chemical treatments enhanced seed germination in *Perideridia gairdneri*. Acta Horticulturea, 618: 477-482.

Pimenov, M.G., and Leonov, M.V. 1993. The genera of the Umbelliferae: a nomenclator. Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, UK, 156 pp.

Razavi, S.M., and Hajiboland, R. 2009. Dormancy breaking and germination of *Prangos ferulacea* seeds. Journal of Biosciences (EurAsian), 3: 78-83.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

Rouhi, H.R., Rahmati, H., Saman, M., Shahbodaghloo, A.R., Karimi, F.A., Moosavi, S. A., Rezaei, M.E., and Karimi, F. 2012. The effects of different treatments on dormancy-breaking of Galbanum seeds (*Ferula gummosa* Boiss.). International Journal of AgriScience, 2(7): 598-604.

Schmitz, N., Xia, G.H., and Kermode, A.R. 2001. Dormancy of yallow Ceder seeds is terminated by gibberrllic acid in combinationn with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. Seed Scienec and Technology, 29: 331-346.

Vandelook, F., Bolle, N., and Van Assche, J.A. 2007a. Seed dormancy and germination of the European *Chaerophyllum temulum* (Apiaceae), a member of a Trans-Atlantic genus. Annals of Botany 100(2): 233-239.

Vandelook, F., Bolle, N., and Van Assche, J.A. 2007b. Multiple environmental signals required for embryo growth and germination of seeds of *Selinum carvifolia* L. and *Angelica sylvestris* L. (Apiaceae). Seed Science Research, 17(04): 283-291.

Walck, J.L., and Hidayati, S.N. 2004. Germination ecology of the western North American species *Osmorhiza depauperata* (Apiaceae): implications of preadaptation and phylogenetic niche conservatism in seed dormancy evolution. Seed Science Research, 14(04): 387-394.

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.

Yamauchi, Y., Ogawa, M., Kuwahara, A., Hanada, A., Kamiya, Y., and Yamaguchi, S. 2004. Activation of gibberellin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of *Arabidopsis thaliana* seeds. The Plant Cell, 16(2): 367-378.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]
[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]
[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]

Iranian Journal of Seed Research, Vol: 2(1), 2015

Study of Seed Dormancy in Seven Medicinal Species from Apiaceae

Hamid Sharifi[1], Mohammad Khajeh-Hosseini[2, *], Mohammad-Hassan Rashed-Mohassel[3]

[1]M.Sc. Student, Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

[2, 3] Associate Professor and Professor, Department of Crop Science, Faculty of Agriculture,Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

[*]Corresponding author, E-mail address: saleh@ferdowsi.um.ac.ir

(Received: 2014.09.15 ; Accepted: 2015.02.24)

Abstract

Seeds of seven species of medicinal plants collected from the natural habitat in Lorestan province in the summer 2011. Germination test carried out in a completely randomized design with four replications of 25 seeds in H_2O. Species of *Smyrnium cordifrolium*, *Kelussia odoratissima*, *Dorema aucheri* and *Ferulago angulata* had no germination while *Heracleum persicum*, *Bunium luristanicum* and *Falcaria vulgaris* showed germination of 30, 96 and 97% respectively. Different treatments of breaking dormancy applied to the species with germination below 30% [moist-chilling for periods of 2, 4, 6, 8, 10 and 12 weeks, with two concentrations of 250 and 500 ppm of gibberellic acid, a combination treatment (gibberellic 250 ppm + 4 weeks moist-chilling and gibberellic acid 500 ppm + moist-chilling for 4 weeks) and potassium nitrate 2 g/l]. The results showed that moist-chilling was the most effective treatments to break seed dormancy of *Heracleum persicum* (6 weeks), *Dorema aucheri* (12 weeks), *Kelussia odoratissima* (12 weeks) and *Ferulago angulata* (12 weeks). Therefore, based on their reactions to the treatments, dormancy of *Kelussia odoratissima* and *Ferulago angulata* could be classified as deep physiological dormancy and species of *Dorema aucheri* and *Heracleum persicum* intermediate physiological dormancy type.

Keywords: Ferulago angulata, Physiological dormancy, Moist–chilling, Kelussia odoratissima, Dorema aucheri

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-11-10]

[DOR: 20.1001.1.23831251.1394.2.1.12.4]

[DOI: 10.29252/yujs.2.1.25]