بررسی اثر تیمار سرما و برخی سیتوکینینها در رفع خواب بذرهای زیره سیاه

معصومه پوراسماعیل[1] و مظفر شریفی[1]

چکیده

زیره سیاه (*Bunium Persicum*) گیاهی از خانواده چتریان است که بذر آن به علت خواب به سختی جوانه می‌زند و به این دلیل در ایران کشت نمی‌شود. از آنجایی که بذر زیره سیاه خواص دارویی بسیاری دارد، برطرف کردن خواب آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بررسی فنولوژی زیره سیاه نشان داده است که جوانه‌زنی بذر این گیاه در بهار صورت می‌پذیرد و نیاز به گذراندن یک دورهٔ به نسبت طولانی سرما پیش از جوانه زدن دارد، همچنین بررسی‌های قبلی نشان داده است که برخی غلظتهای هورمونهای گیاهی موجب رفع خواب زیره سیاه می‌شوند. در این پژوهش اثر پیش تیمار سرما به تنهایی و همراه با برخی تیمارهای هورمونی مؤثر در رفع خواب بذر زیره در برطرف کردن خواب بذرهای این گیاه مورد بررسی قرار گرفته است. هدف از این تحقیق، بررسی اثر طول دوره پیش تیمار سرما بر رفع خواب و القای جوانه‌زنی و همچنین تاثیر متقابل پیش تیمار سرما و برخی تیمارهای هورمونی بر رفع خواب بذر زیره سیاه بوده است. برای بررسی اثر طول پیش تیمار سرما ، بذرها به مدت ۰ ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ٤ ، ٦ ، ۸ یا۱۰ هفته در یخچال (٤ °C) قرار داده شدند و سپس به شرایط عمومی مناسب برای جوانه زنی منتقل شدند و برای بررسی اثر پیش تیمار سرما و تیمارهای هورمونی ، بذرها پس از اینکه حداقل زمان سرمادهی لازم (٤ هفته) را

۱- تهران، دانشگاه تهران، جهاد دانشگاهی دانشکده علوم، گروه پژوهشی میکروبیولوژی کاربردی پست الکترونیکی:mpouresmail@yahoo.com

تجربه کردند در معرض غلظتهای ۰ و 10^{-5} مولار بنزیل آدنین یا کینتین قرار داده شدند. نتایج نشان داد که تیمار سرما برای القای جوانه زنی و رفع خواب بذر زیره سیاه لازم می باشد و افزایش زمان سرما دهی به افزایش درصد جوانه‌زنی منجر می‌شود به طوری که در تیمار سرمای ۸ و ۱۰ هفته‌ای ۵۸درصد بذرها جوانه زدند، همچنین بررسی اثر متقابل پیش تیمار سرما و تیمار های هورمونی نشان داد که پیش تیمار سرما و بنزیل آدنین باعث تشدید اثرات یکدیگر شده به طوری که در حضور توأم این دو تیمار درصد جوانه زنی به ۹۲/۲ درصد رسید.

واژه‌های کلیدی: جوانه زنی، زیرهٔ سیاه، سرمادهی، بنزیل آدنین ، خواب بذر

مقدمه

جوانه زنی بذر و استقرار نهال از مراحل اساسی و مهم در چرخه زندگی گیاهان دارای تولید مثل جنسی می باشد (Huber، ۱۹۹٦). جوانه زنی بذر با جذب و آغشتگی به آب آغاز می شود و به وسیله حوادث پیاپی بیوشیمیایی در دانه دنبال می‌شود (Greipsson، ۲۰۰۱) که شامل فعال‌سازی متابولیسم، هضم مواد ذخیره ای و انتقال به جنین، تقسیم سلولی و رشد می باشد (Abeles و Lonsilk، ۱۹۹٦). برخی از دانه‌ها در شرایط مساعد برای رویش به سختی جوانه زده و یا قادر به جوانه زدن نیستند، این دانه‌ها خفته نامیده می‌شوند. این نوع خواب که خواب اولیه یا ذاتی نامیده می‌شود در طول نمو دانه روی گیاه والدی ایجاد شده (Khan و Ungar، ۲۰۰۱) و به چند دسته تقسیم می شود: خواب ناشی از پوشش دانه، خواب فیزیولوژیکی، خواب مورفولوژیکی و خواب مورفوفیزیولوژیکی (Hydayati، ۲۰۰۱).

برای شکست خواب در دانه ها، روشهای مختلفی وابسته به نوع آن به کار می رود که در میان گونه‌های گیاهی مختلف متفاوت می باشد (ISTA). برخی از دانه ها برای

جوانه زدن نیازمند گذراندن دوره هایی از دماهای بالا (°C ۱۵ ≤) و پایین(°C۱۰-۰) می باشند (Baskin، ۱۹۹۲). اثر پیش تیمار سرما در شکست خواب دانه‌های تعداد زیادی از گیاهان مشخص شده است (Baskin، ۱۹۹۲، ۲۰۰۰، ۲۰۰۱ و Karam و Al-Salem، ۲۰۰۱). خانواده چتریان دارای حدود ۳۰۰۰ گونه می‌باشد که در سرتاسر جهان به خصوص در نیمکره شمالی پراکنده‌اند (Baskin، ۱۹۹۲)، مشکل اصلی کشت بسیاری از اعضای چتریان خواب بذر می باشد (Robinson، ۱۹۵٤). خواب در این خانواده از نوع مورفوفیزیولوژیکی بوده، و بررسی ها نشان داده است که تیمار سرما باعث رفع خواب دانه‌های این خانواده می‌شود (Baskin، ۱۹۹۲).

Baskin و همکاران(۲۰۰۰) نشان دادند که خواب مورفوفیزیولوژیکی دانه‌های *Anthriscus sylvestris* و *Thaspium pinnatifidum* توسط تیمار سرما برطرف می‌شود. Stockes (۱۹۵۳) ذکر کرد که دانه های *Heracleum sphondylium* برای جوانه زدن نیاز به دوره ۲ تا ۳ ماهه از تیمار سرما (°C ۲) دارند و این نیاز در ارتباط با تهیه ترکیبات نیتروژنی محلول می‌باشد.

زیره سیاه ایرانی (*Bunium persicum*) گیاهی از خانواده چتریان است که در ایران به صورت وحشی در برخی مناطق وجود دارد. زیره سیاه به علت خواب بذر در ایران کشت نمی شود و میزان تولید آن در ایران به رویشگاههای طبیعی آن محدود می شود. فراهم نمودن شرایط لازم برای رفع خواب بذر زیره سیاه و تولید گیاه کامل در شرایط آزمایشگاهی ممکن است بتواند برخی از مشکلات موجود بر سر راه کشت این گیاه را برداشته و آن را به صورت یک گونه اهلی درآورد. نوع خواب بذر زیره سیاه و علت آن هنوز به خوبی روشن نشده است.

Bonyanpour و Khosh-Khui (۲۰۰۱) عنوان کردند که خواب بذر زیره سیاه از نوع خواب رویان می باشد، آنها در بررسی های خود به این نتیجه رسیدند که تنها تیمار چینه سرمایی آن هم حداقل به مدت ۲۰ روز باعث رویش بذرهای زیره سیاه

می‌شود. بررسی فنولوژی زیره سیاه نیز نشان داده است که جوانه زنی بذر زیره در بهار صورت‌می‌گیرد و نیاز به گذراندن دوره‌ای سرما پیش از جوانه‌زدن دارد و زمانی‌که‌یخ‌بندان وسرمای زمستان کافی نباشد رویش‌طبیعی آن کاهش می‌یابد (Huber، ۱۹۹٦). همچنین شریفی و پوراسماعیل (۱۳۸۲) نشان دادند که برخی ترکیبهای سیتوکینینی از جمله بنزیل آدنین و کینتین موجب رفع خواب و القای جوانه زنی بذر زیره سیاه می شوند .

در این پژوهش اثر تیمار سرما به تنهایی و یا همراه با تیمارهای مذکور بر برطرف کردن خواب بذر زیره سیاه مورد بررسی قرار گرفته است، هدف از این تحقیق ، بررسی اثر مدت زمان تیمار سرما بردرصد جوانه زنی و رفع خواب و همچنین تاثیر متقابل تیمار سرما و برخی تیمارهای هورمونی بر رفع خواب بذر زیره سیاه بوده است . از آنجا که در بخش دیگری از تحقیقات ما مشخص شد که برخی غلظتهای بنزیل آدنین و کینتین می توانند موجب القای جوانه زنی بذر زیره سیاه شوند بنابراین در پژوهش حاضر جهت بررسی اثر متقابل پیش تیمار سرما و تیمارهای هورمونی ،غلظتهای مؤثر این مواد بر اساس تجربیات گذشته انتخاب شدند (شریفی و پوراسماعیل ، ۱۳۸۲) .

مواد و روشها

برای تعیین اثر پیش تیمار سرما بر جوانه زنی، بذرهای زیره در بین دو لایه کاغذ صافی درون پرلیت مرطوب شده با آب مقطر و در پتریدیش های شیشه ای ۱۵ سانتیمتری قرار داده شدند . پتریدیش ها برای مدت زمانهای ۰ ، ۱ ، ۲ ، ۳ ، ٤ ، ٦ ، ۸ یا ۱۰ هفته در یخچال (٤ °C) قرار گرفتند . پس از گذشت هر دوره بذرها در ٤ تکرار ۲۵ دانه ای در پتری دیش های پلاستیکی ۸ سانتیمتری که کاغذ صافی آن به وسیلهٔ آب مقطر مرطوب شده بود، قرار گرفتند (نمونهٔ شاهد در این آزمایش بذرهایی بودند که پیش تیمار سرما را تجربه نکرده بودند).

برای بررسی اثر متقابل پیش تیمار سرما و سیتوکینینها از غلظتهای ۰ و 10^{-5} مولار بنزیل آدنین و کینتین (غلظتی که در جوانه زنی بذر زیره مؤثر تشخیص داده شده بود (شریفی و پوراسماعیل ، ۱۳۸۲) استفاده شد. در این مورد ابتدا تعداد زیادی بذر به مدت ٤ هفته (حداقل مدت زمان تیمار سرمای لازم برای جوانه زنی) به روش فوق در یخچال قرار داده شدند و تعدادی نیز به عنوان شاهد برای بررسی اثر تیمار های سیتوکینینی به تنهایی در دمای اتاق قرار گرفتند ، این بذرها در ٤ تکرار ۲۵ دانه ای در پتری دیش های پلاستیکی ۸ سانتیمتری که کاغذ صافی آن به وسیلهٔ یکی از محلولهای مورد آزمایش بنزیل آدنین یا کینتین مرطوب شده بود قرار داده شدند ، سپس پتریها در شرایط عمومی مناسب برای جوانه زنی (شریفی و پوراسماعیل ، ۱۳۸۲) قرار داده شدند. بررسی های مربوط به جوانه زنی به مدت ٤ هفته دنبال شد . تعداد دانه های جوانه زده هر هفته یک بار شمارش شده و اساس جوانه زنی خروج ریشه اولیه درنظر گرفته شد. پس از تکرار آزمایشها داده های موجود با کمک نرم افزار SPSS آنالیز واریانس و آزمون دانکن بررسی و مقایسه شدند ($P < ۰/۰۵$).

نتایج

نتایج مربوط به میزان جوانه زنی بذرهای زیره پس از گذراندن دوره های متفاوتی از پیش تیمار سرما در جدول (۱) مشخص شده است. نتایج نشان می دهد که حداقل زمان تیمار سرمای لازم برای القای جوانه زنی ٤ هفته می باشد و بذر هایی که کمتر از این زمان تیمار سرما را سپری کرده بودند قادر به جوانه زنی نبودند ، با افزایش طول دوره سرمادهی از ٤ هفته تا ۸ هفته درصد جوانه زنی نیز افزایش می یابد. به طوری که درصد جوانه زنی پس از گذشت ٤ هفته در نمونه‌هایی که پیش تیمار سرمای ٤ ، ٦ ، ۸ و ۱۰ هفته ای را سپری کرده بودند به ترتیب به ۲٤/۹۸ ، ٤٥/۲۸ ، ۵۸/٤۲ و ۵۷/٦٤٪

رسید. همچنین بررسی ها نشان داد که بین درصد جوانه زنی در دانه هایی که پیش تیمارهای ٦ ، ٨ و ١٠ هفته‌ای را سپری کرده بودند اختلاف معنی داری وجود ندارد .

بررسی نتایج مربوط به تاثیر متقابل تیمار سرما و تیمارهای هورمونی نشان داد، در بذر هایی که پیش تیمار ٤ هفته ای سرمای مرطوب را تجربه کرده و سپس در معرض کینتین 10^{-5} مولار قرار داشتند در صد جوانه زنی در مقایسه با شاهد (بدون کینتین) افزایش یافت که این افزایش از لحاظ آماری معنی دار نبود (جدول۲). ولیکن در بذرهایی که پس از پیش تیمار سرمای مرطوب در معرض بنزیل آدنین 10^{-5} مولار قرار داشتند درصد جوانه زنی در مقایسه با شاهد (بدون بنزیل آدنین) به طور معنی داری افزایش یافت (جدول۲). همچنین مقایسه درصد جوانه زنی بذرهایی که فقط یکی ازتیمارهای سرما یا تیمارهای هورمونی را دریافت نموده بودند با بذر هایی که هر دو تیمار را گذرانده بودند نشان داد که حضور همزمان پیش تیمار سرما و بنزیل آدنین اثر معنی داری بر افزایش جوانه زنی بذر داشته است ، ولیکن حضور تیمار سرما روی جوانه زنی بذر هایی که در معرض کینتین قرار داشتند تاثیر معنی‌داری نگذاشت . این نتایج نشان می دهد اگر چه اثر متقابل کینتین و پیش تیمار سرما بر درصد جوانه زنی بذر معنی دار نبود ولی حضور دو عامل پیش تیمار سرما وتیمار بنزیل آدنین موجب تقویت اثر هر یک از آنها در رفع خواب بذر شده است.

جدول شماره ۱– میانگین درصد جوانه زنی بذر زیره پس از سپری کردن دوره های متفاوتی از پیش تیمار سرما

زمان سرمادهی (هفته)	جوانه زنی (میانگین انحراف معیار ±)
۰،۱ ، ۲، ۳	۰c
٤	۲٤/ ۹۸ ± ٦/۷ b
٦	٤٥/۲۷ ± ۳/۹ a
۸	٥۸/ ٤۱۷ ± ۷/٦ a
۱۰	٥۷/ ٦٤ ± ۸ A

میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی دار می باشند .

جدول۲- میانگین درصد جوانه زنی بذرهای زیره در حضور تیمارهای مختلف

تیمارها	جوانه زنی (میانگین انحراف معیار ±)	
	پیش تیمار سرمای ٤ هفته‌ای	بدون پیش تیمار سرما
شاهد	۲٤/۹۸ ± ٦/۷ b	۰c
کینتین 10^{-5} مولار	٤٥/۳ ± ٦/۹ b	٤۸/٤ ± ٥/۳ b
بنزیل آدنین 10^{-5} مولار	۹۲/۲ ±۱۱/۱ a	٦۸/ ۷ ±۱۰ /۲ a

میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند طبق آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی دار می باشند.

بحث

با توجه به نتایج این بررسی مشخص شد که سرمادهی موجب شکست خواب دانه های زیره سیاه می‌شود و افزایش زمان سرمادهی به افزایش درصد جوانه زنی منجر می شود .دلایل متعددی برای مکانیسم اثر تیمار سرما بر رفع خواب بذرهای گیاهان مختلف ذکر شده است . Karam وAl-Salem (۲۰۰۱) عنوان نمودند که تیمار چینه سرمایی موجب تغییرات فیزیولوژیکی در دانه های آغشته شده *Arbutus andrachn* می شود که به رشد جنین منجر می شود .Powell (۱۹۸۷)عنوان کرد که فرآیندهای سرمادهی تولید برخی مواد تشویق کننده رشد(نظیر جیبرلین) را زیاد می کند . Bianco و همکاران (۱۹۸٤) اشاره کردند که دماهای پایین ممکن است از طریق اثر روی نفوذپذیری غشا موجب رسیدن جیبرلینها به محلهای فعالیتشان می شوند . افزایش سطوح آنزیمهای کاتالاز، فسفاتاز، آلکالین لیپاز و پراکسیداز در دانه های سرما دیده (Zarska-Maciejewsla و lewak، ۱۹۷٦) و تشکیل اسیدآمینه های ضروری برای تغذیه جنین در طول رشد (Stockes، ۱۹۵۳) نیز از جمله تغییراتی هستند که به دنبال

تیمار سرما در بذرهای سرمادیده رخ می دهند. همچنین در اثر تیمار سرما مقدار اسید آبسیزیک دانه (Khalil و Al-Eisawi، ، Schmitz و همکاران، ۲۰۰۱ و Rudnicki، ۱۹٦۹) و همچنین حساسیت جنین به اسید آبسیزیک (Schmitz، ۲۰۰۱) ممکن است کاهش پیدا کند.تمامی این تحولات ممکن است در رفع خواب بذرها نقش داشته باشند.

از طرفی بررسی های ما نشان داد درصد جوانه زنی هنگامی که بذرها هر دو تیمار سرما و بنزیل آدنین را تجربه می کنند در مقایسه با بذرهایی که تنها در معرض یکی از دو تیمار مذکور قرار دارند افزایش می یابد. مقایسه درصد جوانه زنی در دوره به نسبت طولانی پیش تیمار سرما (۸ هفته) و درصد جوانه زنی در حضور دو عامل بنزیل آدنین ودوره کوتاه پیش تیمار سرما (٤ هفته) نشان می دهد که حضور بنزیل آدنین در کنار تیمار سرما نه تنها موجب جوانه زنی بیشتری شده است بلکه نیاز بذر به دوره طولانی پیش تیمار سرما را کاهش داده است .از آنجا که سیتوکینینها احتمالا موجب افزایش فعالیت α- آمیلاز و شکست مولکول نشاسته (Li و Leung، ۲۰۰۰ و Yakimova و همکاران، ۲۰۰۰)، افزایش نفوذپذیری پوسته (Feng، ۱۹۷۳ و Khan، ۱۹۷۱) و خنثی سازی اثر بازدارنده ها در جنین (Khan، ۱۹۷۱ و Overbeek و همکاران، ۱۹٦۷) می شوند، می‌توان نتیجه گرفت که اثر ات سیتوکینینها در رفع خواب در واقع همسو و موافق اثر تیمار سرما می‌باشد. با توجه به این که پذیرفته شده است که جیبرلینها، سیتوکینینها و بازدارنده‌ها تنظیم کننده‌های رشد ضروری برای خواب یا جوانه زنی در دانه‌ها می‌باشند و حضور یا عدم حضور یکی از این سه دسته هورمون در غلظت فعال از نظر فیزیولوژیکی تعیین کننده جوانه زنی یا عدم جوانه زنی می‌باشد (Khan، ۱۹۷۱) و بر اساس مطالعه فنولوژی زیره سیاه و نیاز به سرما برای جوانه زدن در دانه های این گیاه می‌توان گفت که احتمالاً شرایط محیطی در تعیین و تغییر توازن هورمونی مؤثر می باشند، وممکن است تیمار سرما یا با کاهش بازدارنده های موجود و

یا با افزایش غلظت تنظیم کننده های رشد ضروری برای جوانه زنی موجبات جوانه زنی بذر را فراهم کند. از آنجایی که بنزیل آدنین همراه با تیمار سرما جوانه زنی را تسریع می‌کند می‌توان نتیجه گرفت که در واقع بنزیل آدنین و تیمار سرما به کمک هم آمده و با تغییراتی که احتمالاً در توازن هورمونی ایجاد کرده‌اند موجب افزایش جوانه زنی می شوند. با توجه به این نتایج می توان گفت که دانه های زیره سیاه خواب فیزیولوژیکی دارند که ممکن است به واسطه نموناکافی جنین، حضور بازدارنده های شیمیایی و یا اختلال در واکنشهای شیمیایی فراهم کننده ذخیره های غذایی برای رشد جنین حاصل شده باشد، پی بردن به مکانیسم دقیق خواب بذر زیره نیاز به بررسی های بیشتر دارد و لذا در این زمینه بررسی‌های دقیق تری در حال انجام است.

منابع

شریفی، م.، پوراسماعیل،م. ۱۳۸۲ .بررسی اثر برخی ترکیبات شیمیایی بر رفع خفتگی و القای جوانه زنی در دانه زیره سیاه .،مجله علوم زراعی و منابع طبیعی گرگان ، ۱۰ (۲).

–Abeles, F.B. and Lonsilk, J., 1996. Stimulation of Lettuce seed germination by Ethylen. Plant Physiology, 44 : 277-280.

- Baskin, C.C., Chester, E.W. and. Baskin, J.M., 1992. Deep complex morphophysiological dormancy in seeds of Thaspium pinnatifidum (Apiaceae). International Journal of Plant Sciences, 153 : 565-571.
- Baskin, C.C., Milberg, P., Andersson, L. and Baskin, J.M., 2000. Deep complex morphophysiological dormancy in seeds of Anthriscus sylvestris (Apiaceae). Flora, 195: 245-251.
- Baskin, C.C., Milberg, P., Andersson, L. and Baskin, J.M., 2001. Seed dormancy-breaking and germination requirements of Drosera anglica, an insectivorous species of the Northern hemisphere. Acta Oecologica, 22: 1-8.
- Bianco, J., Lassechere, S. and Bulard, C., 1984. Gibberellins in dormant embryos of Pyrus malus L. CV. Golden Delicious. Journal of Plant Physiology, 116: 185-188.
- Bonyanpour, A.R. and Khosh-khui, M., 2001.Factors influencing seed germination and seedling growth in Black Zira (Bunium persicum (Boiss.) Fedtsch.). Journal of Herbs Species and Medicinal Plants, 8:79-87.
- Feng, K.A., 1973. Effects of kinetin on the permeability of Allium cepa. Plant Physiology, 51: 868-870.
- Greipsson, S., 2001. Effects of stratification and GA_3 on seed germination of a sand stabilising grass leymus arenarius used in reclamation. Seed Science and Technology, 29: 1-10.
- Hidayati, S.N., Baskin, J.M. and Baskin, C.C., 2001. Dormancy-breaking and germination requirements for seeds of Symphoricarpos orbiculatus. American Journal of Botany, 88: 1444-1451.
- Huber, H., Stuefer, J.F. and Willems, J.H., 1996. Enviromentaly induced carry-over effects on seed production, germination and seedling performance in Bunium bulbocastanum. Flora, 191: 353-361.
- International Seed Testing Association . 1993. International rules for seed testing. Seed Science and Technology,21: 160-186.

- Karam, N.S. and Al-Salem, M.M., 2001. Breaking dormancy in Arbutus andrachne L. seeds by stratification and gibberellic acid. Seed Science and Technology, 29: 51-56.
- Khalil, R.Y. and Al-Eisawi, D.M., 2000, Seed germination of Amygdalus arabica-as influenced by stratification and certain plant bioregulators. International Horticaltural Congress, Brokcel, Belgium.
- Khan, A.A., 1971. Cytokinins: Permissive role in seed germination. Science, 171: 853-859.
- Khan, M.A. and Ungar, I.A., 2001. Effect of germination promoting compounds on the release of primary and salt-enforced seed dormancy in the halophyte Sporobolus Arabicus. Seed Science and Technology, 29: 299-306.
- Li, M. and Leung, D.W.M., 2000. Starch accumulation is associated with adventitious root formation in hypocotyl cuttings of pinus radiata. Journal of Plant Growth Regulation, 19: 423-428.
- Overbeek, J.V., Loeffler, J.E. , Iona, M. and Mason, R., 1967. Dormin (Abscisin II), Inhibitor of plant DNA synthesis. Science, 156: 1497-1499.
- Powell, L.E., 1987. Hormonal aspects of bud and seed dormancy in temperat-zone woody plants. Horticultural Science, 22: 845-850.
- Robinson, R.W., 1954. Seed germination problems in the Umbelliferae. The Botanical Review,20: 531-550.
- Rudnicki, R., 1969. Studies on abscisic acid in apple seeds. Planta, 86: 63-68.
- Schmitz, N., Xia, J.H. and Kermode, A.R., 2001. Dormancy of yellow cedar seeds is terminated by gibberellic acid in combination with fluridone or with osmotic priming and moist chilling. Seed Science and Technology, 29: 331-346.
- Silvertown, J., 1999. Seed ecology, dormancy, and germination: a modern synthesis from Baskin and Baskin. American Journal of Botany, 86: 903-905.
- Stockes, P., 1953. The stimulation of growth by low temperature in embryos of Heracleum sphondylium. Journal of Experimental Botany, 4: 222-234.
- Yakimova, E., Kapchina-Toteva, V. , Groshkoff, I. and Ivanova, G., 2000. Effect of BA and CPPU on Protease and α-amylase activity of invitro cultured explants of Rosa hybrida. Bulgarian Journal of Plant Physiology, 26: 39-47.
- Zarska-Maciejewska, B. and Lewak, S., 1976.The role of Lipase in the removal of dormancy in apple seeds. Planta, 132: 177-181.

Dormancy–breaking in *Bunium persicum* seeds by stratification and some cytokinines

M. Pouresmail[1] and M. Sharifi[1]

Abstract

Bunium persicum is an umbellifer with dormant seeds that is not cultivated in Iran. Since, the seeds of *Bunium persicum* have pharmacotical effects, termination of dormancy in these seeds is important. The study of phenology of Bunium persicum showed that the seeds germinated in spiring and required exposure to cold temperature before germination. Also ,previous studies showed that some concentration of plant growth regulators overcome seed dormancy in this plant . In this research ,effect of cold stratification with or whitout above plant growth regulators in dormancy breaking of these seeds was investigated. In this work effect of stratification on dormancy breaking and induction of germination and combined effect(s) of hormonal treatments and stratification on breakage of seed dormancy were determined . To identify effect of stratification on seed dormancy ,the seeds stored for 0,1, 2 ,3 , 4, 6 , 8 or 10 weeks at 4°C in refrigerator and then transfer to favorable conditions for germination,and to study of combination effects of hormonal treatments and stratification , the seeds that exposed to 4°C for 4 weeks were subjected to kinetin, or benzyladenine(0 or 10^{-5} mM). Results showed that stratification is require for dormancy breaking in Bunium persicum seeds and increasing the duration of stratification increased germination . Also, combining stratification and benzyladenine promoted germination .

Keywords: germination, Bunium persicum, stratification, benzyladenine, dormancy

1- Jahad-daneshgahi of Tehran University, Department of Applied Microbiology. E-mail: mpouresmail@yahoo.com