مجله اکوفیزیولوژی بذر

جلد اول، شماره اول، نیمه اول ۹٤

۱۷ - ۲۸

اکوفیزیولوژی بذر
Seed Ecophysiology

تأثیر روش‌های مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر کما

مصطفی زنگوئی*[1]، سهیل پارسا[2]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

۲. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

چکیده

کما گیاهی دارویی متعلق به خانواده چتریان است که از علوفه خشک آن برای تعلیف دام‌ها استفاده می-شود. بهره برداری‌های بی‌رویه از عرصه های طبیعی، این گیاه را در معرض نابودی قرار داده است. بذر کما به دلیل داشتن خواب جوانه‌زنی اندکی دارد. به منظور شکستن خواب بذر این گیاه آزمایشی با ۲۸ تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار در آزمایشگاه‌های تکنولوژی بذر و تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا گردید. تیمارها شامل آبشویی به مدت ۶ و ۱۲ ساعت، خراش_دهی شیمیایی با اسید سولفوریک ۸۰ درصد به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه، نیترات پتاسیم ۰/۳ درصد به مدت ۷۲ ساعت، تیمارهای هورمونی جیبرلیک اسید (۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام) و بنزیل آمینوپورین (۰/۱ و ۰/۲۵ میلی‌گرم بر لیتر)، سرمادهی مرطوب به مدت ۲۰ ، ۳۵ و ۵۰ روز در دمای ۵+ درجه سانتی گراد و تیمارهای توأم سرمادهی و هورمونی بودند. نتایج نشان دادند که اثر تیمارهای مذکور بر درصد، سرعت، میانگین زمان جوانه‌زنی و بنیه بذر کما معنی‌دار بود (P ≤٪۱). سرمادهی مرطوب عاملی ضروری برای شکستن خواب بذر کما بود. تیمارهای هورمونی سبب بهبود خصوصیات جوانه زنی بذرهای این گیاه شدند. تیمار ۵۰ روز سرمادهی مرطوب در دمای ۵+ درجه سانتی‌گراد توأم با ۵۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید، بهترین تیمار برای شکستن خواب بذر کما بود.

کلمات کلیدی: **توده بذری، بنیه بذر، سرمادهی، گیاهان دارویی.**

مقدمه

کما گیاهی دارویی متعلق به خانواده چتریان است که دارای خصوصیات آنتی اسپاسمودیک[2] و آنتی کولینرژیک[3] می باشد (Al-Khalil et al., 1990). این گیاه در ایران و آسیای مرکزی، افغانستان و پاکستان پراکنده شده است (Mozaffarian, 2007). کما در ایران در نواحی

۱* مسئول مکاتبات: تلفن:۰۹۱۵۹۶۳۳۱۰۳. پست الکترونیک: zangoie.mostafa@gmail.com

[2] Anti-spasmodic

[3] Anti Cholinergic

مختلفی از شمال غرب، مرکز و شرق کشور می-روید (Mozaffarian , 2007). یکی از مشکلاتی که اغلب، کشت گیاهان خانواده چتریان با آن مواجه است، جوانه‌زنی اندک به دلیل خواب بذر است (Robinson, 1954). خواب بذر یکی از مهم ترین مکانیزم ها در به تأخیر انداختن جوانه‌زنی و حفظ بقاء در گیاهان است (Koornneef et al., 2002). خواب وقفه‌ای موقت در نمو و جوانه‌زنی بذر است که در این وضعیت حتی با وجود مهیا بودن شرایط برای جوانه‌زنی، بذر برای مدت نامعلومی در حالت استراحت باقی می‌ماند (Garcia-Gusano et al., 2004). برای شکستن خواب بذر از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که بستگی به شرایط رویشگاهی گونه گیاه و نوع خواب دارد (ISTA, 1985, 1993). سرمادهی مرطوب روشی کاربردی برای تسهیل جوانه‌زنی بذرهای در حال خواب می-باشد (Bello et al., 1998). به نظر می‌رسد که سرمادهی منجر به ایجاد تغییراتی در تعادل مواد بازدارنده و محرک جوانه‌زنی در برخی گونه‌ها شده و بدین صورت باعث شکستن خواب بذر می‌شود (Mehanna et al., 1985؛ Baskin and Baskin, 1992؛ Parmenter et al., 1996). بذر اکثر گونه-های خانواده چتریان انواع مختلفی از خواب مورفوفیزیولوژیکی را نشان می‌دهند که سرمادهی مرطوب در غلبه بر آن مؤثر می‌باشد (Baskin and Baskin, 1999؛ Phillips et al., 2003؛ Baskin and Baskin, 2004). پژوهش‌های بسیاری، تاثیر سرمادهی مرطوب را در شکستن خواب بذر گونه های مختلف خانواده چتریان گزارش کرده اند (Baskin and Baskin, 1991؛ Rajabian et al., 2007؛ Otroshy et al, 2009). گونه‌های مختلفی از جنس‌های *Erythronium* و *Osmorhiza* (Baskin and Baskin, 1989؛ Baskin and Baskin 1991؛ Baskin et al., 1997) و گونه‌هایی از جمله باریجه (*Ferula gummosa*) و مریم نخودی (*Teucrium polium*) (Nadiafi et al., 2006) و *Thaspium pinnatifidum* (Baskin and Baskin, 1992) در خانواده چتریان وجود دارند که نیازمند سرمادهی مرطوب با مدت زمان‌های متفاوت، برای شکستن خواب بذر هستند. دمای ۵ درجه سانتی گراد یا اندکی کمتر برای گیاهانی که در اقلیم های سرد می رویند، بیشترین تاثیر را در شکستن خواب بذر دارد (Khoocheki and Aziz, 2005).

تأثیر کاربرد هورمون‌ها بر خواب و جوانه‌زنی بذر در مطالعات بسیاری مورد توجه قرار گرفته است (Khoocheki and Aziz, 2005؛ Sharifi and Pouresmael, 2006؛ Rahnama-Ghahfarokhi and Tavakkol-Afshari, 2007). کلیه فرآیندهای مرتبط با رشد، نمو و متابولیسم در گیاهان به نوعی توسط هورمون‌ها کنترل می-شود (Khan, 1971). به نظر می‌رسد که شروع خواب جنین با افزایش غلظت و تجمع بازدارنده-های رشد و شکستن خواب با افزایش غلظت هورمون‌های محرک جوانه‌زنی (عمدتاً جیبرلیک اسید) و تغییر در تعادل تنظیم کننده‌های رشد همبستگی دارد (Khan, 1971). آبسیزیک اسید[1] و جیبرلین‌ها[2] هورمون‌هایی هستند که خواب اولیه را کنترل می‌کنند، آبسیزیک اسید با ممانعت و جیبرلین‌ها با القای جوانه‌زنی بر خواب بذر تأثیر می‌گذارند (Hilhorst and Karssen, 1992؛ Iglesias and Babiano, 1997). در بسیاری از پژوهش‌ها برای تسریع در فرآیند شکستن خواب بذر، از هورمون‌ها استفاده شده است (Mehanna et al., 1985؛ Chang and Sung, 2000؛ Zigas and Coombe, 1977).

[1] Abscisic acid (ABA)

[2] Gibberellins (GA)

جیبرلیک اسید یکی از هورمون‌هایی است که خواب اولیه را توسط القای جوانه‌زنی کنترل می‌نماید (Iglesias and Babiano, 1997). اثر جیبرلیک اسید بر شکستن خواب بذر در پژوهش-های بسیاری گزارش شده است (Atul and Chakraborty et al., ؛ Shiresh Sharma, 2000 2003). کوچکی و عزیزی (Khoocheki and Aziz, 2005) بیان کردند که بالاترین درصد و سرعت جوانه زنی بذور مریم نخودی (*Teucrium polium*) در غلظت‌های ۱۵۰۰ پی پی ام و سپس ۲۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید بدست آمد. سیتوکینین‌ها[1] از دیگر هورمون‌هایی هستند که در شکستن خواب بذر به کار می روند. بالاترین درصد جوانه‌زنی بذر آنغوزه در تیمار این بذرها به با بنزیل آمینو پورین[2] ۰/۲۵ میلی‌گرم بر لیتر به همراه ۲۸ روز سرمادهی در درجه حرارت ۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد (Otroshy et al., 2009).

برخی ترکیبات نیتروژن دار از جمله نیترات-ها به عنوان محرک جوانه‌زنی بذر شناخته شده اند (Yoshiyama et al., 1996). نیترات اغلب عمل تنظیم کننده‌های رشد از قبیل جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها را تسهیل می‌کنند (Baskin et al., 1991؛ Karam and Al-Salem, 2001).تأثیر نیترات پتاسیم و خراشدهی شیمیایی با اسید سولفوریک در شکستن خواب بذر *Ferula gumosa* (Rahnama-Ghahfarokhi and Tavakkol-Afshari, 2007) به اثبات رسیده است. در این پژوهش اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب از جمله آبشویی، خراشدهی شیمیایی، سرمادهی و کاربرد هورمون‌ها بر جوانه‌زنی بذر کما مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در آزمایشگاه‌های تکنولوژی بذر و تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، با هدف تعیین روش‌های مناسب برای شکستن خواب بذر کما (توده درح سربیشه واقع در شرق خراسان جنوبی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲۸ تیمار و ۴ تکرار اجرا گردید. بذرهای بالغ در تیر ماه ، زمانی که درصد رطوبت آن ها به کمتر از ۱۳ درصد وزن خشک بذر رسیده بود، از منطقه درح واقع در یکصد کیلومتری شرق بیرجند برداشت شدند. بذرهای آسیب دیده از توده بذری حذف و بذرهای خشک تا شروع آزمایش در درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. ضد-عفونی سطحی از طریق خیساندن بذرها در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد به مدت ۲ دقیقه صورت گرفت. سپس بذرها ۳ مرتبه با آب مقطر سترون شستشو داده شدند.

برای تیمار سرمادهی مرطوب بذرها با آب مقطر خیس شده سپس درون ظروف پلاستیکی درب دار در یخچالی با دمای ۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. دور ظروف با فویل‌های آلومینیومی پوشانده شد تا بدین صورت بذرها در شرایط تاریکی قرار گیرند. تیمار سرمادهی مرطوب با سه مدت زمان ۲۰، ۳۵ و ۵۰ روز اعمال گردید برای تیمارهای هورمونی از دو هورمون جیبرلیک اسید و بنزیل آمینو پورین استفاده گردید و بذرها به مدت ۷۲ ساعت در محلول‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید (مرک ، آلمان) و ۰/۱ و ۰/۲۵ میلی گرم بر لیتر بنزیل آمینوپورین (سیگما، آمریکا)، قرار گرفتند. علاوه بر این از ترکیب تیمارهای هورمونی با سرمادهی ۲۰ و ۳۵ و ۵۰ روز نیز جهت غلبه بر خواب بذر استفاده گردید.

---

[1] Cytokinins

[2] 6-benzylaminopurine (BAP)

در تیمار آبشویی، بذرها به مدت ۶ و ۱۲ ساعت در معرض آب جاری قرار گرفتند. در تیمار خراشدهی شیمیایی، بذرها در محلول اسید سولفوریک (مرک، آلمان، ۹۷٪) با غلظت ۸۰ درصد به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه قرار گرفتند و سپس ۱۰ دقیقه با آب شستشو داده شدند (Aliero, 2004). در تیمار نیترات پتاسیم، بذرها به مدت ۷۲ ساعت در محلول ۰/۳ درصد نیترات پتاسیم (مرک، آلمان، ۹۹/۸٪) قرار گرفتند (Rahnama-Ghahfarokhi and Tavakkol-Afshari, 2007). . یک تیمار شاهد از بذرهایی که تحت هیچ گونه تیماری برای حذف خواب قرار نگرفته بودند، به مجموع تیمارها افزوده گردید. برای آزمون جوانه‌زنی تعداد ۲۰ بذر درون پتری-دیش‌هایی به قطر ۱۰ سانتی‌متر قرار گرفتند که حاوی دو لایه کاغذ صافی و ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر سترون بودند. درب پتری‌دیش‌ها با پارافیلم مسدود گردید تا از تبخیر آب جلوگیری شود. سپس پتری‌دیش‌ها درون ژرمیناتوری با دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد و دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی منتقل شدند.

شمارش بذرهای جوانه زده ۲۴ ساعت پس از شروع آزمایش و به طور روزانه انجام شد و تا زمانیکه تعداد تجمعی بذرهای جوانه زده به یک حد ثابت رسید (۲۸ روز) بطور مرتب ادامه یافت. مبنای جوانه‌زنی بذر، خروج ریشه چه از پوسته بذر و قابل رؤیت بودن آن با چشم غیرمسلح بود (Adam et al., 2007 ؛ Bradel and Jensen, 2005). سپس درصد و سرعت جوانه‌زنی محاسبه شد. با شمارش بذرهای جوانه زده در هر روز، میانگین زمان جوانه‌زنی (MGT[1]) محاسبه شد (Iannucci et al., 2000) و سپس سرعت جوانه-زنی براساس عکس میانگین زمان جوانه-زنی (1/MGT) محاسبه گردید (Flores and Briones, 2001؛Bradel and Jensen, 2005). محاسبه میانگین زمان جوانه‌زنی به صورت زیر انجام گرفت (Matthews and Khajeh Hosseini, 2006):

$$MGT=\sum(nt)/\sum(n) \qquad (۱)$$

در این رابطه n تعداد بذر جوانه زده در هر روز و t شماره روزی که شمارش در آن انجام شده است را نشان می دهند. طول گیاهچه و وزن خشک آن در روز بیست و هشتم از شروع آزمون جوانه‌زنی اندازه گیری شد و بنیه بذر به صورت زیر محاسبه گردید (Abdual-baki and Anderson, 1973).

$$VI= MSH \times Gp\ (\%) \qquad (۲)$$

در رابطه فوق VI شاخص بنیه، MSH میانگین طول گیاهچه بر حسب سانتی متر و Gp درصد جوانه زنی می باشند. داده ها برحسب درصد، قبل از آنالیز آماری بر اساس Arcsin√x/100 تبدیل و نرمال شدند. برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین از نرم افزار SAS version 8.2 استفاده شد. مقایسات میانگین توسط آزمون FLSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

[1] Mean Germination Time (MGT)

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان دادند کـه اثـر تیمارهـای مختلـف شکسـتن خـواب بـذر بـر خصوصیات جوانه‌زنی بذر کما در سطح احتمـال ۱ درصد معنی‌دار بوده است (جدول ۱).

جدول ۱. مجموع مربعات و درجه آزادی صفات جوانه زنی کما تحت تأثیر تیمارهای شکستن خواب بذر.

Table 1. Sum of squares and degree freedom of *Ferula Ovina* germination characteristics under effects of seed dormancy breaking treatments.

بنیه بذر	میانگین زمان جوانه‌زنی	سرعت جوانه-زنی	درصد جوانه‌زنی	درجه آزادی	منابع تغییر	
Seed Vigor	**Mean Germination Time**	**Germination Rate**	**Germination percrntage**	**DF**		**Effects**
987627.9**	4589.1**	0.1234**	0.6511**	27	تیمار	**Treat**
42422.4	3292.05	0.0295	0.0302	84	خطا	**Residual**

** نشان دهنده معنی داری در سطح احتمال ۱ درصد است.

** indicates significant at the %1 probability level.

نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان دادند که هیچکدام از تیمارهای خراشدهی شیمیایی با اسید سولفوریک و نیز کاربرد نیترات پتاسیم و بنزیل آمینوپورین به تنهایی تأثیری در شکستن خواب و افزایش جوانه زنی بذر کما نداشتند، در حالی که سایر تیمارها، جوانه زنی بذر این گیاه را تحریک کردند (جدول ۲). همچنین تیمارهای آبشویی و جیبرلیک اسید به تنهایی افزایش معنی داری در درصد جوانه زنی نسبت به شاهد ایجاد نکردند. بالاترین درصد جوانه‌زنی در تیمار ۵۰ روز سرمادهی به همراه ۲۵۰ پی پی ام جیبرلیک اسید مشاهده شد که اختلاف معنی داری را با درصد جوانه زنی بدست آمده در سایر تیمارهای منفرد و ترکیبی ۵۰ روز سرمادهی بجز دو تیمار ۵۰ روز سرمادهی به همراه بنزیل آمینوپورین نداشت. همچنین مشاهده گردید که با افزایش مدت زمان سرمادهی مرطوب، درصد جوانه زنی به طور معنی داری افزایش یافت (جدول ۲). به طور کلی نتایج این پژوهش نشان دادند که سرمادهی مرطوب عاملی ضروری برای شکستن خواب بذر کما می‌باشد (جدول ۲) به طوری که هیچکدام از تیمارهای مختلف به کار رفته، بدون سرمادهی مرطوب منجر به افزایش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی بذرهای آن نسبت به شاهد نشدند. ساسانی و همکاران (Sasani et al., 2007) گزارش دادند که بذر های زیره سیاه (*Bunium persicum*) تنها زمانی که در معرض سرمای مرطوب قرار گرفتند جوانه زدند و

هیچکدام از تیمارهای هورمونی به تنهایی تأثیری در افزایش جوانه‌زنی و حذف خواب بذر این گیاه نداشتند. همچنین نصیری و همکاران (Nasiri et al., 2004) بیان کردند که خواب بذر کندل (*Dorema ammoniacum*) از تیره چتریان تحت تأثیر سرمادهی مرطوب رفع می‌گردد. سرمادهی مرطوب تولید برخی مواد محرک رشد مانند جیبرلین را افزایش می‌دهد، بعلاوه دمای پایین ممکن است از طریق تأثیر بر نفوذپذیری غشاء سبب رسیدن جیبرلین به مواضع هدف در بذر گردد، افزایش سطح آنزیم‌های کاتالاز، فسفاتاز، آلکالین لیپاز و پراکسیداز در بذرهای سرمادیده (Zarska-Maciejewskanal and Lewak, 1976) و تشکیل اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه جنین در طول رشد از جمله تغییراتی هستند که در بذر-های سرمادیده روی می‌دهند (Sasani et al., 2007). از طرفی ممکن است در اثر سرمادهی، مقدار آبسیزیک اسید (که یک بازدارنده جوانه‌زنی است) و یا حساسیت جنین به آن کاهش یابد (Schmitz et al., 2001). تمامی موارد مذکور می-توانند در شکستن خواب بذر تحت تأثیر تیمار سرمادهی مرطوب مؤثر باشند. بالاترین درصد جوانه‌زنی در کاربرد توام سرمادهی مرطوب به مدت ۵۰ روز با جیبرلیک اسید (۲۵۰ پی‌پی‌ام) مشاهده شد. افزایش درصد جوانه‌زنی در اثر کاربرد هورمون‌ها به همراه سرمادهی در پژوهش‌های دیگر نیز گزارش شده است (Sharifi and Pouresmael, 2006 ؛ Otroshy et al., 2009). آتول و همکاران (Atul et al., 2000) نشان دادند که بالاترین درصد جوانه‌زنی در گونه‌ای بنفشه (*Viola* sp) در تیمار سرمادهی توأم با جیبرلیک اسید به دست آمد.

بالاترین سرعت جوانه‌زنی درتیمار ۵۰ روز سرمادهی مشاهده شد که اختلاف آن با سرعت جوانه‌زنی بدست آمده در تیمار ۳۵ روز سرمادهی مرطوب معنی دار بود، ولی با تیمارهای۵۰ روز سرمادهی همراه با ۰/۱ و ۰/۲۵ میلی‌گرم بر لیتر بنزیل آمینو پورین، تیمار ترکیبی ۵۰ روز سرمادهی همراه با ۵۰۰ پی‌پی‌ام جیبرلیک و ۳۵ روز سرمادهی با ۰/۲۵ میلی‌گرم بر لیتر بنزیل آمینو پورین و نیز همراه با ۲۵۰ پی پی ام جیبرلیک اسید اختلاف معنی داری نداشت. با افزایش مدت زمان سرمادهی مرطوب از ۲۰ به ۳۵ روز سرعت جوانه زنی بذور افزایش معنی داری نشان نداد ولی با افزایش مدت زمان جوانه زنی از ۳۵ به ۵۰ روز صفت مذکور به طور معنی داری افزایش پیدا کرد (جدول ۲). سرمادهی مرطوب سرعت جوانه‌زنی را به صورت قابل توجهی افزایش داد. بالاترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار سرمادهی مرطوب به مدت ۵۰ روز مشاهده شد. یاماوچی و همکاران (Yamauchi et al., 2004) بیان کردند که دمای ۴ درجه سانتی‌گراد منجر به افزایش بیان ژن و تولید جیبرلیک اسید در ریشه‌چه و لایه آلورون می‌شود. با توجه به اینکه جوانه‌زنی بذرهای کما عمدتاً در حضور سرمای مرطوب رخ داده بنابراین احتمال دارد که سرمادهی علاوه بر تحریک سنتز هورمون‌ها، محرک‌های دیگری را فعال نموده که سبب افزایش سرعت جوانه‌زنی بذر می‌شود، تیمار سرما سبب کاهش تراز هورمون‌های بازدارنده و افزایش تراز هورمون‌های محرک جوانه-زنی شده و بدین ترتیب سبب افزایش جوانه‌زنی بذر می‌شود (Rajabian et al., 2007). این رویدادها همزمان رخ داده و جوانه‌زنی بذر نتیجه توازن بین هورمون‌ها می‌باشد (Tipirdamaz and Gomurgen, 2000).

جدول ۲. تأثیر تیمارهای مختلف بر خصوصیات جوانه زنی کما.

Table 2. Effects of different treatments on *Ferula Ovina* seed germination characteristics.

تیمارها	درصد جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی (روز)	سرعت جوانه-زنی (روز/۱)	بنیه بذر
Treatments	**GP**	**MGT (Day)**	**GR (1/Day)**	**SV**
H_2SO_4 (80%) 5 min	0 h	0 f	0 j	0 i
H_2SO_4 (80%) 10 min	0 h	0 f	0 j	0 i
Leaching 6 hours	1.25 gh	4.5 ef	0.013 ij	3.75 i
Leaching 12 hours	1.25 gh	4.25 ef	0.014 ij	4.37 i
KNO_3 (0.3%) 72 hours	0 h	0f	0 j	0 i
GA_3 250 ppm	1.25 gh	4.5 ef	0.013 ij	3.12 i
GA_3 500 ppm	1.25 gh	6.25 def	0.010 ij	3.62 i
GA_3 1000 ppm	2.5 gh	9 cde	0.027 hi	8.25 i
BAP (0.1 mg/L)	0 h	0 f	0 j	0 i
BAP (0.25 mg/L)	0 h	0 f	0 j	0 i
Prechilling 20 days	11.25 e	16.75abc	0.059 cdefg	51.9 gh
Prechilling 35 days	30 c	13.31 abcd	0.075 bcde	222 b
Prechilling 50 days	40 ab	9.78 cde	0.102 a	242.9 b
Prechilling 20 days + GA_3 250 ppm	10 ef	19.91 a	0.050 efgh	81.3 fg
Prechilling 20 days + GA_3 500 ppm	5 fgh	20.5 a	0.048 fgh	19.7 i
Prechilling 20 days + GA_3 1000 ppm	20 d	19.14 ab	0.052 efgh	118.4 de
Prechilling 20 days + BAP(0.1mg/L)	3.75 gh	15.87 abc	0.035 ghi	6.87 i
Prechilling 20 days + BAP (0.25mg/L)	1.25 gh	6 def	0.010 ij	5 i
Prechilling 35 days + GA_3 250 ppm	6.25 efg	12.75 abcde	0.092 ab	26.6 hi
Prechilling 35 days + GA_3 500 ppm	3.75 gh	9.5 cde	0.026 hi	4.37 i
Prechilling 35 days + GA_3 1000 ppm	6.25 efg	17.62 abc	0.057 defg	52.5 gh
Prechilling 35 days + BAP (0.1 mg/L)	2.5 gh	9 cde	0.031 hi	11.5 i
Prechilling 35 days + BAP(0.25mg/L)	18.75 d	12.67 abcde	0.082 abcd	126.9 d
Prechilling 50 days + GA_3 250 ppm	45 a	15.68 abc	0.064 cdef	245.3 b
Prechilling 50 days + GA_3 500 ppm	41.25 ab	12.10 abcde	0.084 abc	297.3 a
Prechilling 50 days + GA_3 1000 ppm	41.25 ab	14.62 abcd	0.069 bcdef	177.3 c
Prechilling 50 days + BAP (0.1 mg/L)	21.25 d	12.65 abcde	0.080 abcd	87.9 ef
Prechilling 50 days + BAP(0.25mg/L)	36.25 b	10.61 bcde	0.095 ab	235 b
Control	0 h	0 f	0 j	0 i
LSD	**5.27**	**8.8**	**0.026**	**31.6**

(GP) درصد جوانه زنی، (MGT) میانگین زمان جوانه زنی، (GR) سرعت جوانه زنی و (SV) بنیه بذر را نشان می‌دهند.

(GP) Germination Percentage, (MGT) Mean Germination Time, (GR) Germination Rate and (SV) Seed Vigor.

مناسب ترین مدت زمان جوانه زنی در تیمارهای ۵۰ روز سرمادهی و نیز تیمار ترکیبی ۵۰ روز سرمادهی همراه با ۰/۲۵ میلی‌گرم بر لیتر بنزیل آمینو پورین مشاهده گردید. گرچه کوتاه-ترین زمان جوانه‌زنی در بین تیمارهایی که درصد جوانه زنی بالاتری را داشتند مربوط به تیمار سرمادهی مرطوب ۵۰ روز بود (جدول ۲). بر اساس گزارش اورس (Evers, 1991) هر چه زمان جوانه‌زنی کوتاه تر باشد، احتمال خروج به موقع ریشه چه از پوسته بذر و استفاده از رطوبت خاک و همچنین استقرار بهتر گیاهچه افزایش می یابد.

بنیه بذر با افزایش مدت زمان سرمادهی مرطوب افزایش یافت به گونه ای که با افزایش مدت زمان سرمادهی از ۲۰ به ۳۵ روز، بنیه بذر

به میزان ۴/۲۷ برابر افزایش یافت. همچنین بنیه بذر در تیمار ۵۰ روز نسبت به ۳۵ روز سرمادهی مرطوب افزایش نشان داد که از لحاظ آماری این اختلاف معنی داری نبود. بالاترین بنیه بذر در تیمار ۵۰ روز سرمادهی همراه با ۵۰۰ پی‌پی‌ام جیبرلیک اسید مشاهده شد که اختلاف آن با سایر تیمارها معنی دار بود. (جدول ۲).

عبد الباقی و اندرسون (Abdual-baki and Anderson, 1973) بیان کردند که بنیه بذر به درصد جوانه‌زنی و طول گیاهچه وابسته است، از طرف دیگر بذرهایی که سریعتر جوانه می‌زنند بایستی طول گیاهچه بیشتری داشته باشند. بنابراین انتظار می‌رود تیمارهایی که بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی را داشته اند بالاترین بنیه بذر را نیز داشته باشند. همان گونه که در جدول ۲ مشاهده می شود بالاترین بنیه بذر در تیمارهایی که بالاترین درصد جوانه زنی را داشته اند مشاهده شد.

مشاهده گردید که سرمادهی مرطوب به مدت ۵۰ روز توأم با ۵۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید منجر به ایجاد بالاترین میزان بنیه بذر گردید و از طرف دیگر درصد و سرعت جوانه زنی در این تیمار نیز در سطح مناسبی قرار داشت. هرچند میانگین زمان جوانه زنی آن طولانی تر از میانگین زمان جوانه زنی در تیمار ۵۰ روز سرمادهی مرطوب بود ولی این اختلاف به لحاظ آماری معنی دار نبود. بنابراین بر اساس نتایج این پژوهش پیشنهاد می گردد جهت حذف خواب بذر این گیاه از تیمار سرمادهی مرطوب توأم با ۵۰۰ پی پی ام جیبرلیک اسید استفاده گردد و در صورتی که هزینه اضافی ناشی از استفاده هورمون در این تیمار به لحاظ اقتصادی هائز اهمیت بالایی باشد، می توان از تیمار سرمادهی مرطوب به مدت ۵۰ روز به تنهایی به عنوان جایگزینی مناسب برای این تیمار استفاده نمود. استفاده از روش‌های مناسب شکستن خواب بذر می‌تواند منجر به افزایش میزان جوانه‌زنی و رویش بذرها و استقرار گیاهچه‌ها شده و به احیای مراتع تخریب شده این گیاه کمک شایانی نماید.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از دست اندرکاران پروژه بین المللی ترسیب کربن بیرجند که در تهیه بذر همکاری نمودند و همچنین کارشناسان محترم آزمایشگاه‌های تکنولوژی بذر و تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، مهندسان صفایی و ناصری تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

Abdual-baki, A.A., Anderson, J.D., 1973. Relationship between decarboxylation of glutamic acid and vigour in soybean seed. Crop Science. 13, 222-226.

Adam, N.R., Dierig, D.A., Coffelt, T.A., Wintermeyer, M.J., 2007. Cardinal temperatures for germination and early growth of two *Lesquerella* species. Industrial Crops and Products. 25, 24-33.

Al-Khalil, S., Aqel, M., Afifi, F., Al-Eisawi, D., 1990. Effects of an aqueous extract of *Ferula ovina* on rabbit and guinea pig smooth muscle. Journal of Ethnopharmacology. 30(1), 35-42.

Aliero, B.L.S., 2004. Effects of sulfuric acid treatment, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of *Parkia biglobosa*. African Journal of Biotechnology. 3, 179-181.

Atul, S., Shiresh Sharma, N.R., 2000. Standardized cultivation method for viola spicies an AIDS curing agent. Journal of Tropical Medicinal Plants. 1, 109-114.

Baskin, C.C., Baskin, J.M., 1989. Seed germination ecophysiology of *Jeffersonia diphylla*, a perennial herb of mesic deciduous forests. American Journal of Botany. 76, 1073-1080.

Baskin, C.C., Baskin, J.M., 1991. Nondeep complex morphophysiological dormancy in seeds of *Osmorhiza ckiytonii* (Apiaceae). American Journal of Botany. 78, 588-593.

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

Baskin, C.C., Baskin, J.M., Chester, E.W., 1999. Seed dormancy in the wetland winter annual *Pitilimnium nuttallii* (Apiaceae). Wetlands, 19, 359-364.

Baskin, C.C., Chester, E.W., Baskin, J.M., 1992. Deep Complex morphological dormancy in seeds of *Thaspium pinnatifidum*. International Journal of Plant Science. 153, 565-571.

Baskin. C.C., Meyer, E., Baskin, J.M., 1995. Two type morphophysiological dormancy in seeds of two genera *Osmorhiza* and *Erythronium* with an Arc to-Tertiary distribution pattern. American Journal of Botany. 82, 293-298.

Baskin, C.C., Milberg, P., Andersson, L., Baskin, J.M., 2001. Seed dormancy-breaking and germination requirements of *Drosera anglica*, an insectivorous species of the Northern hemispher. Acta Oecologica. 22 (1), 1-8.

Bello, I.A., Hatteiman-Valentini, H., Owen, M.D.K., 1998. Effects of stratification, temperature and oxygen on woolly cupgrass *(Eriochloa villosa)* seed dormancy. Weed Science. 46, 526-529.

Bradel, M., Jensen, K., 2005. Effects of temperature on dormancy and germination of *Eupatorium cannabinum* L. achenes. Seed Science Research. 15,143-151.

Chakraborty, D., Bhattacharya, K., Bandyopadhyay, A., Gupta, K., 2003. Studies on the germination behavior of *Basilicum polystachyon*- an ethnobotanically important medicinal plant. Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 25, 58-62.

Chang, Y.S., Sung, F.H., 2000. Effects of gibberellic acid and dormancy-breaking chemicals on flower development of *Rhododendron pulchrum* sweet and *R. scabrum Don.* Scientia Horticulturae. 83, 331-337.

Evers, G.W., 1991. Germination response of subterranean, berseem and rose clovers to alternating temperatures. Agronomy Journal. 83, 1000-1004.

Flores, J., Briones, O., 2001. Plant life-form and germination in a Mexican inter-tropical desert: effects of soil water potential and temperature. Journal of Arid Environment. 47,485-497.

Garcia-Gusano, M., Martınez-Gomez, P., Dicenta, F., 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb). Scientia Horticulturae. 99, 363–370.

Hilhorst, H.W.M., Karssen, CM., 1992. Seed dormancy and germination: The role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone

mutants. Plant Growth Regulation. 11, 225-238.

Iannucci, A., Di Fonzo, N., Martiniello, P., 2000. Temperature requirements for seed germination in four annual clovers grown under two irrigation treatments. Seed Science and Technology. 28, 59-66.

Iglesias, R.G., Babiano, M.J., 1997. Endogenous abscisic acid during the germination of chickpea seed. Physiologia Plantarum. 100, 500-504

International Seed Testing Association (ISTA)., 1985. International rules for seed testing. Seed Science and Technology. 13, 300-520.

International Seed Testing Association (ISTA)., 1993. International rules for seed testing. Seed Science and Technology. 21, 160-186.

Karam, N.S., Al-Salem, M.M., 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and gibberellic acid. Seed Science and Technology. 29, 51-56.

Khan, A.A., 1971. Cytokinins: Permissive Role in Seed Germination. Science. 171,853-859.

Khoocheki, A., Azizi, G., 2005. Effect of different treatments on breaking dormancy of *Teucrium polium*. Iranian Field Crop Ressearch. 3 (1), 81-88. [In Persian]

Koornneef, M., Bentsink, L., Hilhorst,, H. 2002. Seed dormancy and germination. Plant Biology. 5, 33–36.

Matthews, S., Khajeh Hosseini, M., 2006. Mean germination time as an indicator of emergence performance in soil of seed lots of Maize (*Zea mays*).Seed Science and Technology. 34, 339-347.

Mehanna, H.T., Martin, G.C., Nishyama, C., 1985. Effects of temperature, chemical treatments and endogenous hormone content on peach seed germination and subsequent seedling growth. Scintia Horticulturae. 27, 63-73.

Mozaffarian, V., 2007. Flora of Iran. No. 54: umbelliferae. Research Institute of Forests and Rangelands. Pp. 409-412. [In Persian]

Nadiafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L., Rastgoo, M., 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environment. 64: 542-547.

Nasiri, M., Maddah-Arefi, H., Isvand, H., 2004. Evaluation of seed viability and dormancy variations in the some species existing of natural resource gene bank. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. 12 (2), 163-182. [In Persian]

Otroshy, M., Zamani, A., Khodambashi, M., Ebrahimi, M., Struik, P.C., 2009. Effect of Exogenous Hormones and Chilling on Dormancy Breaking of Seeds of Asafoetida (*Ferula assafoetida* L.). Research Journal of Seed Science. 2 (1), 9-15.

Parmenter, G.A., Burton, L.C., Littlejohn, R.P., 1996. Chilling requirement of commercial *Echinacea* seeds. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.. 24, 109-114**.**

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

Rahnama-Ghahfarokhi, A., Tavakkol-Afshari, R., 2007. Methods for Dormancy Breaking and Germination of Galbanum Seeds *{Ferula gummosa)* . Asian Journal of Plant Science. 6 (4), 611 -616.

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 Medicinal and Aromatic Plants. 23 (3), 391-404. [In Persian]

Robinson, R.W., 1954. Seed germination problems in the umbellrferae. Botanical Review , 20, 531-550.

Sasani, S., Tavakkol-Afshari, R., Pustini, K., Sharifzadeh, F., .2007..Evaluation of perichilling, hormonal treatments and storage duration effects on seed dormancy and germination induction in Black cumin. Iranian Journal of Agricultural Science. 2, 287-294. [In Persian]

Schmitz, N., Xia, J.H., 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.

Sharifi, M., Pouresmael, Z.M., 2006. Breaking Seed Dormancy in *Buniumpersicum* by Stratification and Chemical Substances. Asian Journal of Plant Sciences, 5 (4), 695-699.

Tipirdamaz, R., Gomurgen, N., 2000. The effects of temperature and gibberellic acid on germination of *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. Seeds. Turkish Journal of Botany. 24, 143-145.

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

Yoshiyama, M., Maruyama, A., Atsumi, T., Esashi, Y., 1996. Mechanism of action of QEL, in promoting the germination of Cocklebur seeds. III. A further enhancement of priming effect with nitrogenous compound and C2H4 responsiveness of seeds. Australian Journal of Plant Physiology. 23, 519-525.

Zarska-Maciejewskanal, S., Lewak, T., 1976. The role of lipases in the removal of dormancy in apple seeds. Planta, 132, 177-181.

Zigas, R.P., Coombe, B.G., 1977. Seedling development in peach, *Prunus persica* (L.) Batsch. II. Effects of plant growth regulators and their possible role. Australian Journal of Plant Physiology. 4, 359-362.

Journal of Seed Ecophysiology

Vol 1, No 1, 2015

Seed Ecophysiology **17 - 28** **Birjand University**

The effect of different dormancy breaking methods on germination of *Ferula ovina* seeds

Zangoie Mostafa[*1] ., Parsa Soheil[2]

1. M.Sc of Seed Science and Technology, Faculty of Agriculture, Birjand University.
2. Assistant Professor of Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Birjand University.

Abstract

***Ferula ovina* is a medicinal plant belonging to the Apiaceae family that can be used its dry forage as livestock fodder. This plant due to over harvesting from natural pastures has been endanger to elimination. *Ferula ovina* seeds have a little germination due to seed dormancy. In order to break seed dormancy an experiment with 28 treatments in a completely randomized design with four replications in seed technology and Agricultural Research laboratories of Birjand University was carried out. Treatments were consisting of 6 and 12 hours of leaching, chemical scarification with sulfuric acid solution 80% for 5 and 10 min, Potassium Nitrate 0.3% for 72 hours, hormone treatments, Gibberellic acid (250, 500 and 1000 ppm) and Benzyl Amino Porine (0.1 And 0.25 mg per liter), prechilling for 20, 35 and 50 days at +5 °C temperature, and combined prechilling and hormonal treatments. Results showed that the effect of treatments on percentage, rate, mean germination time and seed vigor of *Ferula ovina* was significant (P≤%1). prechilling was an essential factor for dormancy breaking of Ferula ovina seeds. Hormonal treatments improved seed germination characteristics. The best treatment for *Ferula ovina* seed dormancy breaking was 50 days perichilling with 500 ppm GA_3 at +5 °C temperature.**

Key words: Seed population, Seed vigor, Prechilling, Medicinal plants.

* Corresponding author: Phone: +989159633103. Email: zangoie.mostafa@gmail.com.