

اثر سرمادهی مرطوب بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر هفت گونه از جنس‌های *Tanacetum* و *Anthemis*

محسن نصیری^{۱*}، علی اشرف جعفری^۲، محمدعلی علیزاده^۳ و سید رضا صفوی^۴

۱. استادیار مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
۲. به ترتیب استاده، دانشیار و استادیار مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۸)

چکیده

گونه‌های جنس *Tanacetum* و *Anthemis* متعلق به تیره *Asteraceae*، دارای خواص درمانی زیادی می‌باشند. یکی از مشکلات احیاء بذر گونه‌های بومی و غیرزراعی موجود در بانک‌های ژن، کاهش درصد جوانه‌زنی بذرها با افزایش زمان ذخیره‌سازی می‌باشد. در این تحقیق بذر ۱۹ اکسشن از هفت گونه *A. altissima*، *A. tinctoria*، *A. haussknechtii*، *A. triumfettii*، *A. pseudocotula*، *T. parthenium* و *T. pinnatum* که بجز گونه *A. altissima* که ۱۸ سال قبل جمع‌آوری شده بود، عمر بقیه بذرها بین ۹ تا ۱۴ سال بود مورد بررسی قرار گرفتند. بذرها در سردخانه فعال (دمای ۴°C) در بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور نگهداری شده بودند. در این تحقیق بذر نمونه‌ها به همراه اطلاعات درصد جوانه‌زنی اولیه از بانک ژن منابع طبیعی دریافت گردید و درصد جوانه‌زنی نمونه‌ها با اعمال تیمارهای شکست خواب بذر شامل شاهد، تیمار سرما دهی مرطوب یک و دو ماه (دمای ۴°C سانتی‌گراد) در شرایط استاندارد جوانه‌زنی در آزمایشگاه در سال‌های ۹۳ و ۹۴ تعیین گردید و با انتقال بذرهای جوانه زده به مزرعه درصد استقرار آنها در مزرعه نیز بررسی شد. داده‌های حاصل بر اساس فاکتوریل ۵ × ۷ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار تجزیه واریانس شدند. نتایج نشان داد که در شرایط آزمایشگاه در همه گونه‌ها تیمار سرمادهی تأثیر معنی‌داری بر افزایش جوانه‌زنی نسبت به شاهد و زمان ذخیره‌سازی داشت. بطوری که سرمای مرطوب یک ماهه درصد میانگین کل جوانه‌زنی شاهد را از ۶/۲ درصد به ۲۴/۷ درصد (چهار برابر) افزایش داد. کمترین درصد جوانه‌زنی در گونه *A. altissima* بدست آمد که نشان‌دهنده زوال بیشتر بذر این گونه در طول دوره نگهداری طولانی‌تر (۱۸ سال) نسبت به سایر گونه‌ها بود. درصد جوانه‌زنی سه گونه *A. altissima*، *A. triumfettii* و *T. parthenium* با تیمار سرمادهی در مقایسه با سایر گونه‌ها بیشتر بود. مشکل جوانه‌زنی اکثر گونه‌ها با سرمادهی مرطوب یک‌ماهه رفع شد.

کلمات کلیدی: بایونه، خواب بذر، گیاهشناسی گیاهان دارویی

Effect of moist chilling treatment on seed germination of 7 species of *Anthemis* and *Tanacetum* preserved in medium term storage condition in Natural Resources Gene Bank, Iran

M. Nasiri^{1*}, A. A. Jafari², M. A. Alizadeh³, S. R. Safavi⁴

1. Assistance professor of Research Institute of Forests and Rangeland, (RIFR), Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
2. Professor of Research Institute of Forests and Rangeland, Rangeland Research Division. Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
3. Associated professor of Research Institute of Forests and Rangeland. Gene bank of Iran Natural resource, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
4. Assistance professor of Research Institute of Forests and Rangeland. Botany Research Division. Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

(Received: Oct. 17, 2016 – Accepted: Feb. 16, 2017)

Abstract

Two genera of chamomile and tansies (*Anthemis* and *Tanacetum*) belong to asteraceae family are widely used as medicinal plant possessing several pharmacological effects due to presence of active compounds. One of the main problem in maintenance seeds of wild and native species in gene bank is regeneration of aged seeds that lose their viability over times. For increasing of seed germination percentage (G%), it is necessary to apply some seed dormancy breaking treatments. In this experiment seeds of 19 accession from seven species of *A. altissima*, *A. haussknechtii*, *A. tinctoria*, *A. triumfettii*, *A. pseudocotula*, *T. parthenium* and *T. pinnatum* were provided from Iranian natural resource Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran in 2014-2015. Seeds of *A. altissima* were storage for 18 years and seeds of other species were storage in range of 9-14 years as medium-term storage (active cold room 4°C). The initial seed G% was also provided from gene bank. Seeds of 7 species were evaluated using 5 x 7 factorial based on completely randomized design with four replications. The five levels of chilling treatments were initial G%, (control), 1 month and 2 months moist chilling (4°C) and field establishment. Result of analysis of variance showed that there is a significant effects between species, treatment (P<0.0) and their interactions (P<0.05). Results showed that both moist chilling had significantly increased G% in all of species than that for both initial G% and control G%. The 1 month moist chilling treatment had significantly increased total G% with average values of 24.7 % than that for control (6.2%). The lowest G% was obtained in *A. altissimo*. This species was kept for longer time (18 years) in gene bank, indicating the effect of long time storing in seed derogation. The effect of chilling treatment on G% was higher in *A. altissima*, *A. triumfettii*, *T. parthenium* than other species. It was concluded that 1 month moist chilling is suggested for dormancy breaking of chamomile and tansies

Key words: Botany, Chamomile, Germination, Seed dormancy

* Email: nasiri_100@yahoo.com

مناطق غربی آسیا-اروپا، ناحیه مدیترانه‌ای و بخش کوچکی از آفریقای شرقی است (Lo Presti, and Oberprieler, 2009). این جنس دارای ۳۹ گونه علفی یکساله و چندساله در ایران می‌باشد که ۱۳ گونه آن بومی ایران هستند (Mozaffarian, 2008).

دما و رطوبت نسبی و محتوای رطوبتی بذر از مهم ترین عوامل زوال بذر طی دوره انبارداری هستند و کاهش دما و رطوبت نسبی طی انبارداری، به افزایش طول دوره انبارداری بذرها منجر می‌گردد (Sharma et al. 2007). آسیب‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی، اندازه بذر، درجه سختی پوسته بذر، رطوبت بذر، رطوبت نسبی و دما، عوامل ژنتیکی، رسیدگی بذر و وجود میکروفلور (ریز موجودات زنده) از عوامل موثر بر طول عمر بذرها هستند (ISTA, 2012).

اکثر بذرهای نگهداری شده در بانک ژن منابع طبیعی ایران دارای تیپ وحشی می‌باشند و عمدتاً از ارتفاعات جمع آوری شده‌اند. بنابراین اکثر این بذرها برای شکست خواب به یک دوره سرما نیاز دارند. تحقیقات نشان داده است که رابطه مستقیمی بین طول دوره سرمای مورد نیاز و اقلیم وجود دارد (Bewley and Black, 1994).

در مورد مکانیسم اثر سرما در القا جوانه‌زنی نظرات متفاوتی وجود دارد. Dengawy (۲۰۰۵) گزارش نمود که افزایش غلظت سفره‌الی بذر ارتباط مستقیمی با جوانه‌زنی آن دارد و سرمادهی ترکیبات فسفره‌الی را افزایش می‌دهد در حالیکه El-Nabawy و همکاران (۱۹۸۰) گزارش نمودند که کاربرد سرمادهی مرطوب روی بذرها موجب افزایش سنتز اسیدهای نوکلئیک می‌شود و این امر موجب افزایش تقسیم سلولی در محور جنینی می‌گردد.

در رابطه با تیمار مناسب جهت جوانه‌زنی بذر گونه‌های جنس بابونه، IPGRI^۳ (1976) تیمار مناسب

مقدمه

بذر مهمترین اندام تولید مثل جنسی گیاهان است که علاوه بر حفاظت ذخایر توارثی، حفظ و بقای نسل گونه‌های گیاهی در شرایط سخت زیست‌محیطی، در انتقال خصوصیات وراثتی، مکانیزم‌های پراکنش و استقرار گیاه نقش بسزایی دارد (Sarmadnia, 1996). بذر در صنایع مختلف غذایی، دارویی، صنعتی، تجاری، خوراک دام و طیور و تولید پوشاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. انواع خواب فیزیکی (سختی پوشش بذر و ممانعت مکانیکی آن) و فیزیولوژیکی و پدیده پس‌رسی (Afterripening)، جوانه‌زنی بذر برخی از گونه‌ها را به تأخیر می‌اندازد (Bewley, and Black, 1994). به همین سبب جهت دستیابی به درصد جوانه‌زنی بالاتر در چنین بذرهایی لازم است آزمون‌های مختلفی انجام شود.

دو جنس *Tanacetum* و *Anthemis* که به نام بابونه گاوی و مینای پرکپه شناخته می‌شوند متعلق به تیره کاسنی (*Asteraceae*) می‌باشند. این جنس‌ها دارای گونه‌های یکساله یا چندساله هستند که به صورت خودرو در چمنزارها، اراضی شنی، مزارع و کنار جاده‌ها می‌روید. گل‌های خشک شده این دو گیاه دارویی یکی تحت عنوان بابونه رومی (*Anthemis nobilis*) و دیگری با نام بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilal* Syn. *recutita*) از قدیم‌الایام به‌عنوان بابونه مورد استفاده دارویی قرار گرفته است (Lo Presti, and Oberprieler, 2009). اسانس گل‌های بابونه به وسیله تقطیر با بخار آب بدست می‌آید. در میان ترکیب اسانس بابونه بیسابول^۱ و کامازولن^۲ وجود دارد که توانائی بالقوه ضد التهابی و ضد میکروبی دارند (Zargari, 1996).

جنس *Anthemis* یکی از ۱۰۸ جنس رده *Anthemideae* و دومین جنس بزرگ از تیره (*Asteraceae*) است که دارای ۲۰۰ گونه معطر دارویی یکساله و دائمی می‌باشد. پراکنش جغرافیایی آن در

۱ α-Bisabobl

۲ Chamazulene

۳ International Plant Genetic Resources Institute

مواد و روش‌ها

در این بررسی پس از جمع‌آوری اطلاعات لازم در خصوص تعداد اکسشن‌های بابونه موجود در بانک ژن، نمونه‌هایی که قوه‌نامه آنها با افزایش زمان ذخیره‌سازی کاهش بیشتری یافته بودند متناسب با نیازهای رویشگاهی، تحت تأثیر تیمارهای مختلف جوانه‌زنی قرار گرفتند تا ضمن بررسی دلایل کاهش قوه‌نامه مناسب‌ترین تیمار جهت تحریک و افزایش جوانه‌زنی بذر آنها معرفی شود. در ادامه این تحقیق از هر اکسشن تعدادی بوته به مزرعه منتقل شدند و پس از گلدهی از نمونه‌های مشکوک از نظر نامگذاری نمونه هر بایومی تهیه و توسط همکار گیاهشناس موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع مورد شناسایی کامل و اصلاح نامگذاری قرار گرفتند.

قبل اجرای آزمایش به منظور به‌دست آوردن حداکثر خلوص بذر، آزمون خلوص فیزیکی انجام شد. جهت تعیین وزن ۱۰۰۰ دانه، وزن 4×100 عدد بذر با دستگاه مخصوص شمارشگر دیجیتالی تعیین و از میانگین آنها وزن هزاردانه محاسبه شد. جهت ضدعفونی کردن بذرها از اتانول ۷۰٪ استفاده شد و بذرها به مدت ۵ ثانیه در این محلول غوطه ور شده و سپس بذرها با محلول هیپوکلریت ۱٪ (سفید کننده تجارتي حاوی ۵/۵ درصد کلر فعال، ۲۰ درصد حجمی حاوی قطره‌ای صابون مایع) به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه قرار گرفتند و شستشو شدند (Nasiri, 2007).

در این بررسی تیمارهای شکست خواب بر روی درصد جوانه‌زنی بذر پنج گونه بابونه (*A. altissima*، *A. triumfettii*، *A. tinctoria*، *A. haussknechtii* و *A. pseudocotula*) و دو گونه مینای پرکپه (*T. parthenium* و *T. pinnatum*) در بانک ژن منابع طبیعی ایران در سال ۹۴ و ۹۵ انجام شد. طول دوره نگهداری بذرها در سردخانه فعال (دمای ۴ درجه سانتی) برای گونه *A. altissima* به مدت ۱۸ سال و برای بقیه سایر گونه‌ها بین ۹ تا ۱۴ سال بود (جدول ۱).

جهت تحریک جوانه‌زنی را بستر کاغذ صافی و نگهداری به مدت ۱۴ روز در دمای 15°C در شرایط نور توصیه نموده است. به همین ترتیب انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA, 1985) تیمار مناسب جهت تحریک جوانه‌زنی بذر گونه‌های جنس بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilal* Syn. *recutita*) را پیش سرمای 14°C و نگهداری روی کاغذ صافی در دمای ثابت 20°C و متناوب 20°C - 30°C اعلام نمود. دیوید و همکاران (David *et al.*, 1985) در بررسی جوانه‌زنی بذر *Anthemis cotula* در شرایط آزمایشگاهی تحت شرایط دمایی ثابت ۵ تا 30°C متوجه شدند که حداکثر جوانه‌زنی در هر دو حالت بذر خالص و بذرها درون میوه (فندق‌ها) در دمای 20°C اتفاق افتاد و در تمام تیمارهای آزمون، جوانه‌زنی فندقچه‌ها کمتر از بذرها بود. بکارگیری تیمار خراش دهی با اسید به مدت ۱۵ دقیقه و خیساندن در جیرلیک اسید با غلظت ۱۴ میلی مولار، جوانه‌زنی بذرها درون میوه‌ها را به دو برابر افزایش داد. آنها متوجه شدند که تراوش مواد بازدارنده از پوشش میوه مانع جوانه‌زنی است (Nasiri, 2007). عمده‌ترین عامل تکثیر بابونه از طریق بذر می‌باشد (Pirzad *et al.*, 2011) بنابراین لازم است روش‌های مناسب جوانه‌زنی بذر آن مورد توجه و مطالعه بیشتری قرار گیرد.

یکی از مشکلات نگهداری بذر در بانک‌های ژن پیر شدن بذرها و کاهش قدرت جوانه‌زنی آنها به مرور زمان می‌باشد و گاهی اوقات درصد جوانه‌زنی به شدت کاهش می‌یابد که برای احیاء آنها و افزایش درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه لازم است برخی تیمارهای خواب شکنی و یا پرایمینگ بذر بر روی آنها اعمال گردد. به همین منظور این مطالعه جهت بررسی جوانه‌زنی بذر گونه‌های مورد اشاره بابونه و تأثیر سرما در افزایش توان جوانه‌زنی بذور در مقایسه با شاهد و جوانه‌زنی اولیه در زمان ذخیره‌سازی و تایید نامگذاری آنها انجام شد.

جدول ۱- نام و مشخصات بذر گونه‌های بابونه شامل منشاء و تاریخ جمع‌آوری بذر و مدت زمان نگهداری بذر در بانک ژن در سردخانه فعال (با دمای ۴ و رطوبت نسبی ۳۰٪)

Table 1 - Name and seed characteristics of *Anthemis* and *Tanacetum* accessions including geographical origin, date of collection and time of storage in active cold room (+4°C and 30% RH)

نام علمی گونه (Species name)	کد بانک ژن Gene bank code	منشاء جمع‌آوری Seed Origin	تاریخ جمع‌آوری بذر	Date of collection	
<i>Anthemis altissima</i> L.	3119	یزد- شاهدیه	Yazd	1377	1998
<i>Anthemis pseudocotula</i> Boiss	21071	یزد- شاهدیه	Yazd	1385	2006
<i>Tanacetum pinnatum</i> (Wild.).	17024	کردستان	Kordestan	1384	2005
<i>Anthemis haussknechtii</i> Boiss.	27465	سردشت	Sardasht	1384	2005
	24761			1386	2007
	13472	ایلام	Ilam	1383	2004
	13818	گرگان	Gorgan	1383	2004
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	9787	بانه	Baneh	1382	2003
	14221	ارومیه	Urmia	1383	2004
	25962	سقز	Saghez	1386	2007
<i>Anthemis triumfettii</i> (L)	10695	گلستان	Golestan	1881	2002
	14170	ارومیه	Urmia	1383	2004
	22840	ارومیه	Urmia	1385	2006
<i>Tanacetum parthenium</i> (Wild.)	12923	گرگان	Gorgan	1383	2004
	20144	گلستان	Golestan	1384	2005
	9628	ملایر	Malayer	1382	2003
	13810	کلانله - گلستان	Golestan	1383	2004
	16393	گلستان-رامیان	Golestan	1383	2004
	20169	گلستان	Golestan	1384	2005

۲۵°C - ۱۵ و تناوب نوری ۱۶-۸ ساعته (نور سفید با شدت ۱۵۰۰ لوکس) منتقل و جوانه‌زنی بذرهای به طور روزانه بررسی شدند درصد جوانه‌زنی از نسبت بذرهای جوانه زده نسبت به بذرهای کل در هر پتری دیش تعیین گردید.

در مرحله بعد بذرهای جوانه زده مربوط به تیمارهای سرمادهی به جیفی پات حاوی کمپوست منتقل شدند و پس از رشد کافی به مزرعه در ایستگاه تحقیقات البرز

آزمایش به صورت فاکتوریل ۵ × ۷ در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار بررسی شدند. تیمارهای مورد استفاده شامل: درصد جوانه‌زنی در زمان جمع‌آوری بذر، درصد جوانه‌زنی در زمان حاضر (شاهد)، تیمار سرما دهی مرطوب یک و دومه (دمای ۴°C سانتیگراد) و استقرار گیاهچه در مزرعه پس از تیمار سرما دهی مرطوب بودند. بذرهای در سه تکرار ۲۵ عددی در ظروف پتری پس از اعمال تیمار سرمادهی به ژرمیناتور با تناوب دمایی

بذرها به ترتیب ۲۶/۶۴ و ۲۶/۷۰ درصد بودند که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری نسبت به درصد جوانه زنی در زمان ورود به سردخانه نداشتند هر دو تیمار سرمای مرطوب یک ماهه و دو ماهه نسبت به شاهد (۸/۲۴ درصد) میانگین جوانه زنی بیشتری داشتند. که نشان دهنده این است که با اعمال تیمار پیش سرمای مرطوب می توان درصد جوانه زنی را پس از سال های طولانی بازیافت نمود.

نتایج مقایسه اثرات متقابل گونه در تیمار به تفکیک هر یک از گونه ها در شکل ۲ آمده است. نتایج نشان داد که روند تغییرات اثر تیمارهای جوانه زنی در گونه های مختلف کم و بیش یکسان بود (شکل ۲).

در گونه *A. altissima* درصد جوانه زنی در سرمای ۱ و ۲ ماهه به ترتیب با ۱۴/۷ و ۱۲/۶ درصد بود که نسبت به درصد جوانه زنی اولیه (۷/۸ درصد) از لحاظ آماری بیشتر بود. در گونه *A. haussknechtii* درصد جوانه زنی بذرها در سرمای مرطوب ۱ و ۲ ماهه به ترتیب ۴۰/۰۸ و ۳۱/۴ درصد بود که نسبت به درصد جوانه زنی در بدو ورود (۱۵/۹ درصد) بیشتر بود. در گونه *A. tinctoria* درصد جوانه زنی نمونه ها در سرمای ۱ و ۲ ماهه به ترتیب ۱۴/۰ و ۱۷/۸ درصد بود که نسبت به درصد جوانه زنی اولیه (۵/۲ درصد) از لحاظ آماری بیشتر بود. در گونه *A. triumfettii* درصد جوانه زنی در سرمای ۱ و ۲ ماهه به ترتیب ۲۳/۴ و ۲۶/۹ درصد بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری با درصد جوانه زنی اولیه (۱۲/۳ درصد) داشت. نتایج جوانه زنی بذر گونه های *A. pseudocotula* و *T. parthenium* نسبت به سایر گونه ها متفاوت بود. در گونه *A. pseudocotula* درصد جوانه زنی در سرمای ۱ و ۲ ماهه به ترتیب با ۲۸/۳ و ۱۹/۹ درصد بود. که از لحاظ آماری نسبت به درصد جوانه زنی اولیه (۳۷/۸ درصد) کمتر بود. در گونه *T. parthenium* درصد جوانه زنی در سرمای ۱ و ۲ ماهه به ترتیب با ۲۵/۳ و ۲۳/۱ درصد بود. که از لحاظ آماری نسبت به درصد جوانه زنی اولیه (۲۷/۶ درصد) تفاوت معنی داری نداشتند. نتیجه متفاوتی در گونه

کرج وابسته به موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور منتقل شدند و درصد استقرار آنها در مزرعه نیز محاسبه شد.

قبل از تجزیه واریانس تبدیل زاویه ای $\text{ArcSin } \sqrt{x}$ بر روی داده های درصد جوانه زنی انجام شد ولی چون تاثیری در نرمال کردن داده ها و تغییر گروه بندی میانگین تیمارها نداشت به همین دلیل از داده های تبدیل نشده در تجزیه واریانس استفاده شد و مقایسه میانگین اثرات اصلی و اثر متقابل با آزمون دانکن در نرم افزار SAS19 انجام گرفت. از نرم افزار Excel جهت رسم نمودارها استفاده شد. لازم به ذکر است در تجزیه واریانس تعداد اکسشن های درون هر گونه بعنوان تکرار در نظر گرفته شد و مقایسه بین گونه ها و بین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج

اطلاعات مربوط به تجزیه واریانس گونه های مورد بررسی در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان داد که اثر اصلی گونه و اثر اصلی تیمارهای سرمادهی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بودند. اثر متقابل گونه در تیمار نیز در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول ۲). نتایج مربوط به مقایسه اثر اصلی تیمارها (درصد جوانه زنی در آزمون اولیه آزمایشگاه، شرایط مزرعه و تیمارهای سرمادهی) و اثر اصلی گونه ها در شکل ۲ آمده است.

نتایج نشان داد که گونه های *T. pinnatum* و *A. altissima* با ۳۴/۲۷ و ۸/۳۰ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین درصد جوانه زنی داشتند (شکل ۱). یکی از دلایل کم بودن درصد جوانه زنی در گونه *A. altissima* دوره نگهداری طولانی تر ۱۸ سال نسبت به بقیه گونه ها بود. در مقایسه بین میانگین تیمارها، نتایج نشان داد که میانگین کل درصد جوانه زنی بذرها در زمان جمع آوری ۲۵/۳۹ درصد بود در حالیکه پس از سال های متممادی با اعمال پیش سرمای یک و دو ماهه میانگین کل درصد جوانه زنی

اکسشن‌های دو گونه مینای پرکپه (*T. parthenium*) و *T. pinnatum* نسبت به گونه‌های بابونه کمتر بود. بطوری که سن بذرها در گونه *T. parthenium* بین ۱۰ الی ۱۲ سال و سن بذرها در گونه *T. pinnatum*، ۱۰ سال بود درحالی که در سایر گونه‌ها عمر بذرها ذخیره شده بیشتر بود (جدول ۱).

T. pinnatum مشاهده شد. در این گونه درصد جوانه‌زنی نمونه‌ها در بدو ورود به بانک ژن ۷۰/۸ درصد بود در حالیکه در زمان حاضر درصد جوانه‌زنی آن به ۱۲/۶ درصد (شاهد) کاهش یافت. با این وجود با اعمال تیمارهای سرمادهی ۱ و ۲ ماهه درصد جوانه‌زنی به ترتیب ۴۰/۹ و ۵۰/۱ بدست آمد (شکل ۲). زمان ذخیره‌سازی بذر

جدول ۱ - تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی بین ۷ گونه جنس *Anthemis* و *Tanacetum* در ۵ تیمار جوانه‌زنی بذر

Table 2-Analysis of variance (MS) of germination percent in 7 species and 4 treatments of *Anthemis* and *Tanacetum*

منابع تغییرات	Source of variation	درجه آزادی (DF)	میانگین مربعات (MS)
بین گونه‌ها	Species	6	1628.7**
بین تیمارها	Treatments	4	1886.4**
اثر متقابل گونه در تیمار	Species × Treatments	24	286.3*
خطای آزمایش	Error	155#	106.7

درصد ضریب تغییرات

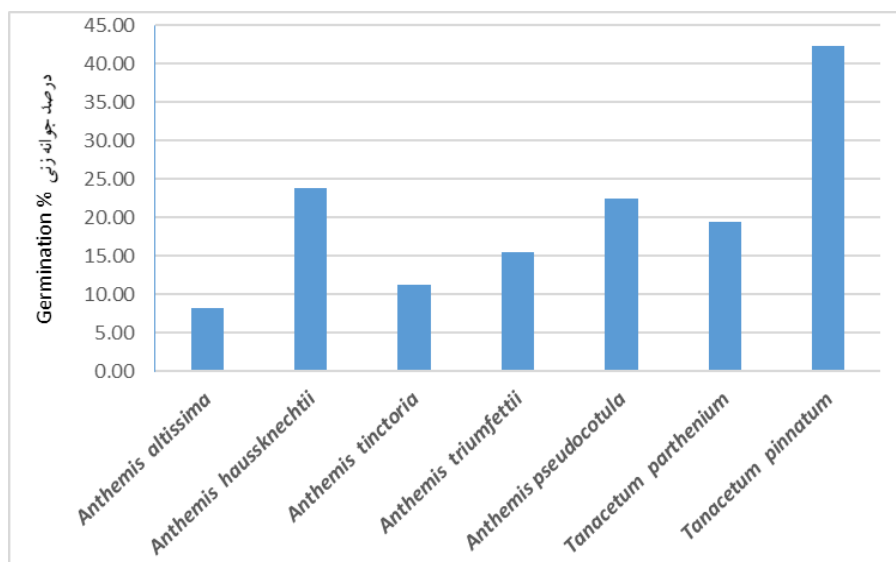
CV% = 35.1%

In ANOVA the accession effects were considered as replication

*, **, ns= Significant at 5%, 1 %

در تجزیه واریانس اکسشن‌ها تکرار منظور شدند

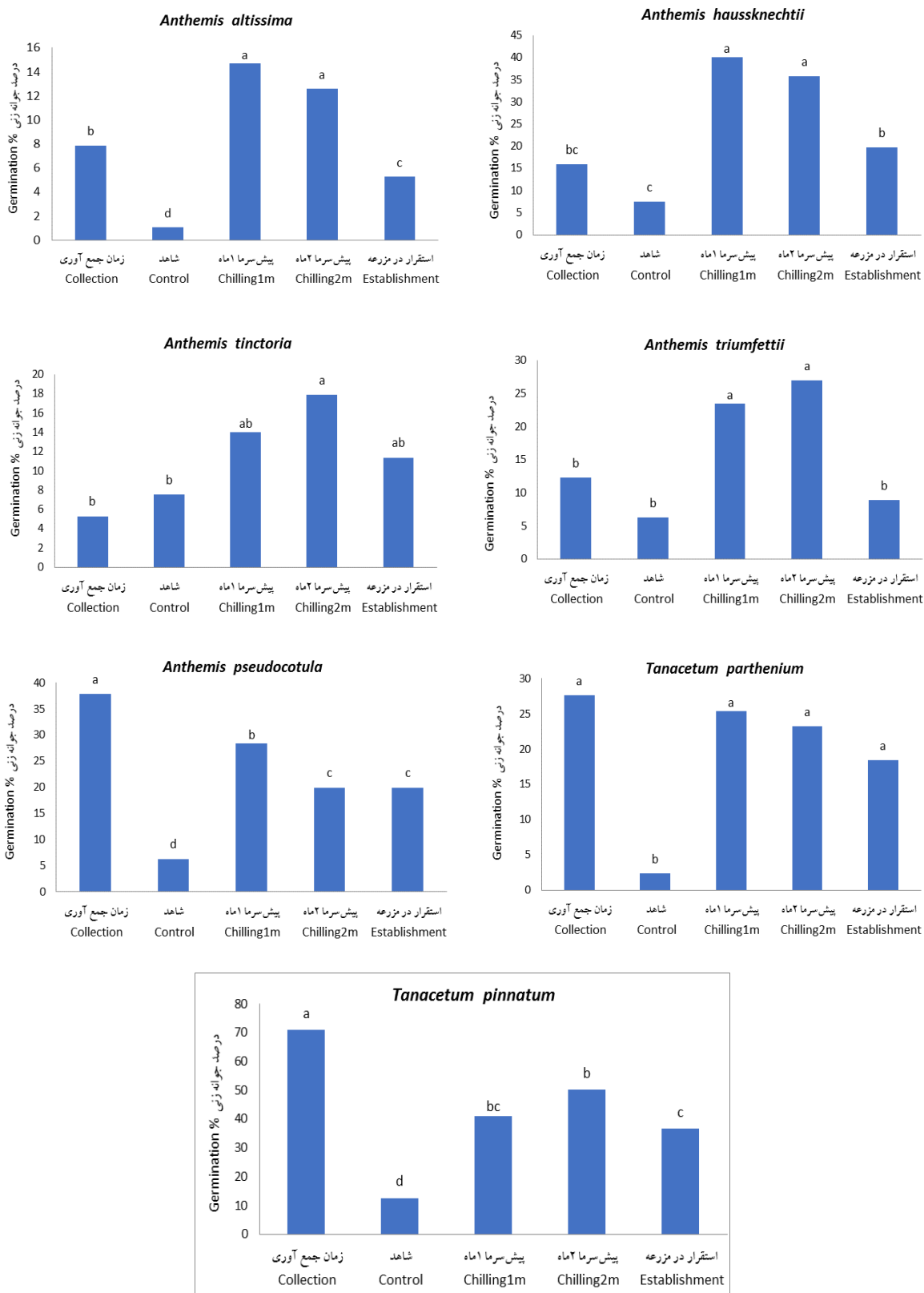
* و ** = به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



میانگین درصد جوانه‌زنی بین گونه‌ها و تیمارها که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند
Means of germination in species and treatments with the same letter are not significantly different (P=0.01)

شکل ۱- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی گونه‌های جنس بابونه

Fig. 1- Means comparisons of species for germination percentage



میانگین درصد جوانه‌زنی بین گونه‌ها و تیمارها که دارای حروف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند
 Means of germination in species and treatments with the same letter are not significantly different (p=0.01)

شکل ۲- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی بین اثرات متقابل گونه در تیمار سرمادهی
 Fig. 2- Means comparisons of species by treatments interaction effects for germination percentage

ورود به سردخانه با جوانه‌زنی زمان فعلی ارتباط مستقیمی دارد و با اعمال سرمای مرطوب می‌توان درصد جوانه زنی و به تبع آن شانس استقرار بذرهای جوانه زده در مزرعه را افزایش داد.

نتایج این تحقیق نشان داد که جوانه‌زنی سه گونه *T. parthenium*، *A. triumfettii*، *A. altissima* سرما نسبت به شاهد دارای افزایش جوانه‌زنی بود و در مورد گونه بابونه کبیر (*T. parthenium*) علاوه بر تیمارهای سرما، زمان جمع‌آوری و درصد استقرار نیز نسبت به شاهد افزایش نشان داد.

نتایج همبستگی بین تیمارها در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان داد که بین تیمار سرمای یک ماهه، دو ماهه و استقرار در مزرعه با زمان جمع‌آوری بذر همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد. از طرفی همبستگی بین تیمار سرمای یک ماهه و دو ماهه با شاهد در سطح یک درصد مثبت و معنی‌دار بود. همبستگی بین استقرار در مزرعه با تیمارهای سرمای یک ماهه و دو ماهه و درصد جوانه‌زنی اولیه مثبت و در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). وجود همبستگی‌های مثبت و معنی‌دار نشان دهنده این است که بالا بودن درصد جوانه‌زنی در بدو

جدول ۳- ضرایب همبستگی بین تیمارهای مختلف نگهداری و خواب شکنی بذر در ۷ گونه جنس *Tanacetum* و *Anthmis*

Table 3- Correlation between moist chilling treatments in seven species of *Anthmis* and *Tanacetum* genera

تیمارها Treatments	زمان اولیه جمع‌آوری Initial time	شاهد Control	سرمای ۱ ماه 1 Month chilling	سرمای ۲ ماه 1 Month chilling
شاهد (زمان فعلی) Control	0.18ns			
سرمای ۱ ماه 1 Month chilling	0.44*	0.62**		
سرمای ۲ ماه 2 Month chilling	0.50**	0.63**	0.93**	
استقرار مزرعه Field establishment	0.59**	0.37ns	0.70**	0.68**

*, **, ns= Significant at 5%, 1 %

* و ** = به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جوانه‌زنی بذر می‌شود. متخصصان بذر معتقدند که این عوامل می‌تواند جانشین مناسبی برای برطرف نمودن نیاز سرمایی بذر یا حتی فراتر از آن کلیه عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر باشد (Bewley, and Black, 1985). بنابراین هر عاملی که منجر به افزایش غلظت فیتوهورمون‌های مؤثر بر جوانه‌زنی بذر شود، می‌تواند به تحریک جوانه‌زنی آن کمک کند.

اگرچه در مورد تعدادی از اکسشن‌های جمع‌آوری شده بابونه در سال‌های ۸۴-۱۳۸۲ درصد جوانه‌زنی به نسبت قابل قبولی مشاهده شد، ولی روند کلی، کاهش قوه نامیه با افزایش زمان انبارداری بود که دلیل عمده آن احتمالاً عدم رسیدگی کامل فیزیولوژیکی در هنگام برداشت و یا کمبود مواد ذخیره‌ای تغذیه جنین باشد.

بحث و نتیجه گیری

اگرچه خواب بذر یک مزیت اکولوژیکی جهت حفظ حیات گیاهان است که در شرایط مناسب جوانه زده تا نسل گیاه حفظ شود ولی در برخی موارد، ضرورت رویاندن بذر، قبل از اتمام دوره خواب وجود داشته و باید روش رویاندن این گونه بذرها مشخص شود. بررسی‌های فیزیولوژیکی نشان می‌دهند که تیمارهای شکست خواب بذر به ویژه سرمادهی مرطوب در مورد بذرها در نهایت منجر به تغییر نسبت فیتوهورمون‌های مؤثر بر جوانه‌زنی خواهد شد که پس از فعال سازی آنزیم‌های تجزیه کننده ذخیره غذایی بذر موجب تغذیه جنین و در نهایت

مشابه بود. در تحقیقی که ایشان با اثر تیمارهای پرایمینگ و سرما بر بذر گونه‌های *A. altissima*، *A. tinctoria*، *A. pseudocotula*، *A. haussknechtii* انجام داد، مشخص شد که تیمار پرایمینگ و سرما موجب بهبود و افزایش صفات جوانه‌زنی آنها گردید. همچنین این نتیجه با نتایج امینی و همکاران (Amini et al., 2015) مطابقت داشت.

نتایج حاصل از دو تیمار سرمادهی ۱ و ۲ ماهه اختلاف معنی‌داری نشان نداد و بذر اغلب گونه‌های این جنس با سرمادهی یک‌ماهه مشکل جوانه‌زنی آنها رفع شد و سرمادهی بیشتر اثر چشمگیری در افزایش جوانه‌زنی نداشت و در برخی موارد منجر به فعالیت قارچ‌ها شد که جوانه‌زنی را تحت تاثیر قرار داد. بنابراین مناسب‌ترین تیمار جهت تحریک و افزایش جوانه‌زنی بذر این جنس در شرایط آزمایشگاه یک‌ماه سرمادهی تشخیص داده شد. طول دوره جوانه‌زنی بذر بابونه در آزمایشگاه (زمان آغاز جوانه‌زنی تا آخرین بذر جوانه زده) ۱۵ روز بود. بررسی مدت زمان انبارداری و جوانه‌زنی بذر حاکی از آن است که بذر بابونه تحت تاثیر مدت زمان انبارداری قرار گرفته و دچار زوال بذر می‌شود.

قدر دانی

در این بررسی همکاران محترم آزمایشگاه تکنولوژی بذر، خانم‌ها: مهندس فلاح، مهندس یگانه و آقایان: مهندس سیدیان، مهندس امیرخانی و مهندس پهلوانی در فعالیت‌های آزمایشگاهی و عملیات اجرایی صمیمانه همکاری داشتند. لازم است از کلیه این همکاران گرانقدر صمیمانه تشکر و قدردانی شود.

از آنجا که عمدتاً نتایج آزمون جوانه‌زنی بذر در آزمایشگاه نمی‌تواند به طور کامل با استقرار گیاهچه در عرصه منطبق باشد، می‌توان گفت آنچه در مورد استقرار دانه‌رست در عرصه اهمیت دارد، بنیه بذر است که میزان پایداری بذر جوانه زده در شرایط محیطی و رشد و نمو سریع آن را مشخص می‌کند. در خصوص بنیه بذر نقش عوامل اداپتیکی نیز باید مد نظر قرار گیرند (Pirzad, 2011). در نتیجه کاربرد یک عامل به تنهایی نتیجه مطلوب حاصل نمی‌شود و حتی در صورت موفقیت در جوانه‌زنی، استقرار و سازگاری گیاهچه ممکن است با موفقیت همراه نباشد.

مقایسه بین گونه‌ها با اثر تیمارهای نگهداری و سرما، نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذر گونه *T. pinnatum* با اعمال زمان جمع‌آوری، سرمای دوماهه، استقرار در مزرعه و میانگین کل آن نسبت به سایر گونه‌ها، برتر بود. اثر تیمارهای سرمادهی بر روی ۳ گونه، شامل *A. altissima*، *T. parthenium*، *A. triumfettii* نسبت به شاهد بیشتر از سایر گونه‌ها بود. جوانه‌زنی نمونه بذر گونه *T. parthenium* با تیمارهای اثر سرما، زمان جمع‌آوری و درصد استقرار نسبت به شاهد دارای افزایش بیشتری بود. نتایج همبستگی مثبت و معنی‌دار تیمارهای القایی سرمادهی و زمان جمع‌آوری، بویژه برای صفت استقرار در مزرعه، نشان دهنده تاثیر هر دو تیمار القایی در افزایش توان جوانه‌زنی نمونه‌های بذر و همچنین استقرار گیاهچه‌های حاصله در مزرعه موثر بودند.

با توجه به چند ساله بودن گونه *T. parthenium*، تاثیرات نشانگر این موضوع است که بذر این گیاه دارای خواب فیزیولوژیکی بوده که توسط تیمار سرما رفع گردید. این نتایج با سجادی (Sajadi Jaghorogh, 2012)

Reference

Alizadeh, M.A., and H. R. Isvand. 2002. Evaluation of percentage of germination, total speed of germination & vigor index of 9 species of medicinal plants under laboratory with optimum and cold condition., Iranian J. Genet. Breed. Forest Range. 7: 133-144. (In Persian, with English Abstract).

منابع

- Alizadeh, M.A., and H. R. Isvand. 2004.** Evaluation and the study of germination potential, speed of germination and vigour index of the seeds of two species of medicinal plant *Eruca sativa* and *Anthemis altissima* L) under cool room and dry storage condition. (In Persian, with English Abstract.). *Iranian J. Med. Aroma. Plants Res.* 20 (3):301-307.
- Alizadeh, M.A., H. Khamoshi, A. A. Jafari, and J. Daneshian. 2012.** Effect of planting date on vegetative and reproductive growth of *Anthemis pythrums*, *A. pseudocotula*, *A. tinctoria* and *A. triumfetti*. Proceedings of 12th Agronomy and Plant Breeding Congress. (In Persian, with English Abstract.). Islamic Azad University, Karaj, Iran, 4-6 September: Agronomy section, (Code 589): 1-4.
- Amini, Z., M. A. Alizadeh and M. Nasiri. 2015.** Effect of seed priming and cold treatment to improve seed germination characteristics and vigor of three population of Sahandi medicinal herb of savory (*Satureja sahendica*) Iranian journal of seed science and technology. 4(1): 15-26. (In Persian, with English Abstract.).
- Bewley, D. J. and M. Black. 1994.** Seeds physiology of development and Germination., New York: Plenum Press.
- Gealy, D. R., Frank, L., and L. A. Morr. 1985.** Germination of Mayweed (*Anthemis cotula*) achenes and seeds. *Weed Sci.* 33:69-73.
- IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). 1976.** Report of IPGRI working group on engineering, design and costs of long term seed storage facilities. IPGRI, Rome.
- ISTA (International Seed Testing Association). 1985.** International Rules for Seed Testing.. *Seed Sci. Technol.* 13: 356-513.
- Lo Presti, R. M., and C. Oberprieler. 2009.** Evolutionary history, biogeography and eco-climatological differentiation of the genus *Anthemis* L. (Compositae, Anthemideae) in the circum-Mediterranean area. *J. Biogeogr.* 36: 1313–1332.
- Mozaffarian, V. 2008.** Flora of Iran. No. 59: Compositae: Anthemideae & Echinopeae. Research Institute of Forests and Rangelands.
- Nasiri, M. 2007.** Investigation of suitable seed germination enhancement and breaking seed dormancy treatment of Montpellier maple (*Acer monosperulatum* L.). (In Persian, with English Abstract.). *Iranian J. Range. Forests Plant Breed. Genet. Res.* 16(1): 94-106.
- Pirzad, A., M. Tajbaksh, and R. Darvishzadeh. 2011.** Effect of Water deficiency stress on chemical composition, seed germination and seedling growth in German chamomile. (In Persian, with English Abstract.), *J. Agric. Knowledge and Stable Prod.* 21(4): 139-153.
- Sajadi Jaghorogh, S. 2012.** Evaluation of seed germination potential and vigor of some chamomile populations with using of physiological removal treatments, MSc thesis. Field of seed Technology, University of Mohaghegh Ardebili (In Persian).
- Sarmadnia, G. H. 1996.** Seed technology. Publications of Mashhad University.
- El-Nabawy, S., M. Abou-Rawash, and A. M. El-Hamady, I. Desouky and F. Khalil. 1980.** Effect of stratification and GA3 on germination of pecan seeds and subsequent seedling growth. *Annual Agric. Sci. (Fac. Agric. Ain-Shams University Egypt)* 25: 323-338.
- Dengawy, E. F. A. 2005.** Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of loquat (*Eriobotrya japonica*) by moist-chilling and GA3 applications. *Scientia Hort.* 105: 331-342.
- Zargari, A. 1996.** Medicinal Plants. Vol. 3. Tehran: Tehran University Publication. (In Persian).