"نشریه علوم و فناوری بذر ایران"
جلد هفتم، شماره ۲، پاییز و زمستان ۹۷
(ص ٤٤-۳۱)

Iranian Journal of
Seed Science and Technology
Vol.: 7, No.: 2, Autumn and Winter 2018
(pp: 31-44)
DOI: 10.22034/ijsst.2019.108511.1031

اثر تیمارهای پرایمینگ بر ویژگی‌های جوانه‌زنی بذرهای پیرشده برخی جمعیت‌های بومی بابونه (*Tanacetum parthenium (willd.) schultz-Bip*) در شرایط نگهداری طبیعی و مصنوعی

فاطمه ترابی چافجیری[۱]، محمدعلی علیزاده[۲*]، محسن نصیری[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۲ و ۳. به ترتیب دانشیار و استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی –تهران)
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۲۷)

چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر پیش تیمارهای اسموپرایمینگ بر خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه بذر گیاه بابونه (*Tanacetum parthenium*)، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شامل شرایط نگهداری سردخانه پایه (دمای ۱۸-درجه سانتی گراد)، سردخانه فعال (دمای ۴ درجه سانتی گراد)، بذرهای پیر شده به‌صورت مصنوعی (با دمای ۴۱ درجه سانتی گراد) و بذرهای احیاء شده (شاهد) بودند. تیمارهای پرایمینگ پلی‌اتیلن گلایکول ۰/۳- و ۰/۶- مگاپاسکال، اسید جیبرلیک (۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام، هیدروپرایمینگ (خیساندن در آب مقطر) و شاهد بدون پرایمینگ بود. صفات جوانه‌زنی شامل درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بینه بذر، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن تر و خشک گیاه‌چه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه اندازه‌گیری شد. اثرات ساده و متقابل کلیه فاکتورها روی تمام صفات جوانه‌زنی در سطح یک درصد معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین شرایط نگهداری نشان داد که بیشترین میانگین صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه (۶۹/۶۱، ۵/۲۲، ۱۱/۷۶) در بذرهای احیاء شده که به مدت یک سال در (دمای ۲۴°C) نگهداری شده بودند به دست آمد. بیشترین میانگین صفات طول ریشه‌چه، طول گیاهچه، شاخص بنیه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و وزن تر وخشک گیاه‌چه (۲۰/۵۶، ۱۰/۷۰، ۳۱/۳۸، ۲۰/۰۳، ۲۲/۷۹، ۲۷۳/۲۰ و ۱۱۸/۷۴) در بذرهای نگهداری شده در سردخانه فعال که بین ۱۰ الی ۲۰ سال نگهداری شده بودند، مشاهده شد. کمترین میانگین خصوصیات جوانه زنی مربوط به بذرهای پیر شده به روش مصنوعی بود. نتایج مقایسه میانگین تیمارهای پرایمینگ نشان داد که بیشترین میانگین صفات درصد و سرعت جوانه زنی، طول ساقه‌چه و شاخص بنیه (۴۵/۴۴، ۵/۷۰، ۲۹/۱۲،۹۵/۰۵) با تیمارسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بدست آمد درصورتی که حداکثر طول ریشه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و وزن تر و خشک گیاه‌چه (۵/۱۸، ۲۰/۴۳، ۲۹/۴۶، ۲/۴۸، ۲۰/۹۶، ۲۱۷/۳۸، ۹۱/۴۶) در روش اسموپرایمینگ با تیمار پلی‌اتیلن گلایکول۰/۶- مگاپاسکال بدست آمد. مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که در سردخانه فعال بیشترین میانگین صفات درصد و سرعت جوانه زنی، شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول گیاه‌چه و وزن تر و خشک گیاه‌چه با تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام و پلی‌اتیلن گلایکول۰/۶- مگاپاسکال حاصل شد. در سردخانه پایه تأثیر اسموپرایمینگ با تیمار پلی‌اتیلن گلایکول ۰/۶ مگاپاسکال نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود. نتیجه این تحقیق مشخص کرد که در بذرهای پیرشده به‌روش پیری‌زودرس، تاثیر تیمار اسموپرایمینگ (پلی‌اتیلن گلایکول۰/۳ و ۰/۶ مگاپاسکال) در بازیابی بذرها نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود.

کلمات کلیدی: زوال بذر، جوانه‌زنی، رویش، اسمو پرایمینگ، هورمونال پرایمینگ، *Tanacetum*

Effect of Priming treatment on seed germination characteristics of aged seeds in some endemic populations of Chamomile (*Tanacetum parthenium* (willd.) schultz-Bip) in natural and artificial conditions

F. Torabi Chafgiri 1, * M.A. Alizadeh2, , M. Nasiri3

1- Post graduated (M.Sc), Islamic Azad University (Branch of Karaj
2 & 3- Associated professor and Assistance professor Research Institute of Forests and Rangeland, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO) P.O. Box 13185-116, Tehran, Iran
(Received: Nov. 27, 2016 – Accepted: May. 17, 2017)

Abstract

In order to study of osmopriming on the enhancement of aged seed germination and vigor of chamomile plant (Tanacetum parthenium) in laboratory condition, a factorial experiment based on completely randomized design with three replications was conducted in seed technology laboratory in research institute of forests and rangeland, Tehran, Iran in 2015. The factors A were: conservation in basic cold room (-18 ◦C), active cold room (+4 ◦C), regenerated seeds in room temperature at 24 ◦C and aged seeds (48 h) and factor B were: osmopriming (PEG 0.3 and 0.6Mpa), hormonal priming (500 and 1000 ppm of gibberelic acid hydropriming (distilled water) and control (without priming). The germination characteristics including of percentage and speed of germination, root and shoot length, vigor index, seedling fresh and dry weight were measured. Result of analysis of variance showed that significant effects of main and interaction effects ($p<0.01$) for all traits. Result of mean characteristics of the conservation conditions showed that higher germination percentage and germination rate and seedling length were obtained (69.61, 5.22,11.76) from regenerated seed which conserved at(24 ºC) for two years. The maximum value of root length, seedling length, ratio of root to shoot length, vigor index, seedling fresh and dry weight (20.56, 31.38, 2.03, 22.79, 273.20 and 118.74) were observed on the seeds which conserved in active room with duration of 10 to 20 years. The minimum germination characteristics were obtained to aged seeds by artificial conditions. Result of mean comparison priming technique showed that highest germination percentage and germination rate, seedling length and SVI (70.44, 5.45, 12.05, and 20.95, respectively) were obtained gibberellic acid of of 1000 ppm. While , maximum of germination rate, root length, seedling length, root to shoot length ratio, SVI and fresh-dry weight (5.18, 20.43, 29.46, 2.48, 20.96, 217.36, 91.46) were observed with osmopriming technique (Poly ethylene glycol -0.6 Mpa). Interaction Mean comparison showed that the highest germination percentage and germination rate, SVI, root length, seedling length, fresh-dry weight were obtained with gibberellic acid of 1000 ppm and Polyethylene glycol of 0.6 Mpa in active cold room. In base cold room seed reservoir, effect of osmopriming (Polyethylene glycol 0.6 Mpa) were more than other treatments. The result of this research determined that osmopriming (Polyethylene glycol 0.6, 0.3 Mpa) have more effect on aged seeds retrieval compare with other treatments.

Key words: Seed deterioration, Germination, Emergence, Osmo priming, Hormonal priming, Tanacetum

* Email: alizadeh202003@gmail.com

مقدمه

جنس (*Tanacetum parthenium* (willd.) schultz-Bip) با اسامی مخلصه و مینا در ایران دارای ۲۶ گونه گیاه علفی دائمی و گاهی بوته‌ای بوده و تقریباً ۲۰۰ گونه آن در سراسر اروپا و آسیای غربی پراکنده‌اند. بابونه *T. parthenium* دوساله یا چندساله بوده و پهنک برگ با بریدگی‌هایی به سه بخش عمده تقسیم می‌شوند مظفریان، (Mozafarian, 2008). این گونه در طب سنتی به نام‌ها بابونه کبیر، بابونه گاوی و اقحوان خوانده می‌شود. در فرهنگ نام‌های گیاهان ایران تحت عنوان بابونه گاوی و مخلصه نام‌گذاری شده است (Mozafarian, 2008). در اروپا به سبب خاصیت تب بری شهرت یافته است. حکما و پزشکان معروف از جمله جالینوس در روزگاران کهن تحت عنوان Fever few به این گیاه نام یونانی لقب داده‌اند. بابونه *T. parthenium* گیاهی است دو یا چندساله، دارای ساقه‌ای به ارتفاع ۳۰ تا ۸۰ سانتی‌متر که برگ‌هایی نرم و به رنگ سبز روشن، منقسم به قطعات برگچه مانند و دندانه دار دارد . از کلیه قسمت‌های این گیاه مخصوصاً پس از مالش دادن، عطر قوی استشمام می شود. منشأ اصلی آن در آسیای صغیر و بالکان بوده است ولی امروزه در منطقه وسیعی از اروپا و آسیا پراکندگی دارد (Blumenthal, 1998).

پرایمینگ بذر یکی از روش‌های فیزیولوژیکی به حساب می‌آید که سبب تسریع فرآیندهای جوانه‌زنی بذرها می‌شود. بنا به تعریف، پرایمینگ به تیمار بذر قبل از کشت اطلاق می‌شود که به‌وسیله آن بذر مراحل اولیه جوانه‌زنی را طی می‌کند ولی به‌دلیل پایین بودن میزان آب جذب شده خروج ریشه‌چه صورت نمی‌گیرد (Nascimento *et al.*, 2004). از مزایای مهم پرایم کردن میتوان به شکسته شدن رکود بذر (Mc Donald, 2000) کاهش زمان جوانه‌زنی، افزایش یکنواختی در جوانه‌زنی، رشد قوی‌تر گیاهچه‌های حاصل از بذور پرایم شده، افزایش توان رقابتی در برابر علفهای هرز و همزمانی گلدهی اشاره کرد (Harris *et al.*, 2001). خیساندن بذر در آب و خشک کردن مجدد آن قبل از فرآیند جوانه‌زنی یک روش ساده جهت آبدار نمودن بذرها می‌باشد. با توجه به این که در این روش حداقل مواد شیمیایی استفاده شده و تولید پس مانده شیمیایی آن ناچیز است از آلودگی محیط زیست جلوگیری می‌گردد. از معایب این روش می‌توان به عدم یکنواختی جذب آب اشاره کرد که ممکن است فعالیت‌های فیزیولوژیکی مورد نیاز جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار دهد (Warren and Benntt, 1997).

اسموپرایمینگ شامل قرار دادن بذر خشک در محلول‌هایی که دارای پتانسیل اسمزی هستند مثل پلی اتیلن گلایکول یا پلی اتیلن گلیکول گلیسرول، سوربیتول و یا مانیتول و به دنبال آن خشک کردن بذر قبل از کشت اطلاق می‌گردد. هرچه پتانسیل اسمزی محلول تیمار دهنده پایین‌تر (منفی‌تر) باشد، امکان جذب اندک آب توسط بذر را فراهم می‌کند. به‌طوریکه مراحل متابولیکی پیش از جوانه‌زنی بذر را تحریک کرده، اما از جوانه‌زنی و خروج ریشه‌چه ممانعت به‌عمل می‌آورد (Bennett *et al.*, 1992; McDonald, 2000; Pill & Necker, 2001). معمولاً از پلی اتیلن گلیکول به‌عنوان عامل ایجاد محیط اسمزی استفاده میشود. این ماده ترکیبی درشت مولکول (۸۰۰۰- ۶۰۰۰ دالتون) بوده که به‌دلیل کوچک بودن مولکول‌هایش نمی‌تواند وارد بذر شود و اثر مشابه با سایر نمک‌ها را ایجاد نماید (Michel & Kaufmann, 1973).

تحقیقات بسیاری در مورد تأثیر استفاده از تنظیم کنندگان رشد گیاهی بر جوانه‌زنی گیاهان انجام شده و اکثر گزارش‌ها نشان دهنده تأثیر مثبت این مواد بودند. هورمون‌های رشد که به‌طور معمول برای پرایمینگ بذر بکار گرفته می‌شوند شامل: اکسین‌ها، جیبرلین‌ها، کینیتین، اسید آبسیزیک، اتیلن و اسید سالیسیلیک هستند. اقبال و همکاران (Eghbal *et al.*, 2006) گزارش کردند که پرایم نمودن بذر با سایتوکنین موجب افزایش تحمل گیاه به شوری می‌شود.

عالیوند و همکاران (Alivand *et al*., 2012) با بررسی تأثیر جیبرلین، اسید سالیسیلیک و اسید آسکوربیک بر بهبود خصوصیات جوانه‌زنی بذر زوال یافته کلزا دریافتند که بهترین تیمار برای بهبود خصوصیات جوانه‌زنی بذرهای زوال یافته استفاده از اسید آسکوربیک در غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام سبب افزایش جوانه‌زنی (۲۹ درصد) و گیاهچه‌های عادی (۴۸ درصد) شد.

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 خواب‌شکنی و یا پرایمینگ بذر بر روی آنها اعمال گردد (Alizade and Nasiri, 2012). این مطالعه برای نمونه‌های ۵ جمعیت بومی گونه بابونه *T. parthenium* هدف استفاده از پیش تیمار پرایمینگ هورمونی (اسید جیبرلیک) و اسمو پرایمینگ (پلی‌اتیلن گلایگول) در افزایش توان جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در بذرهای ذخیره‌سازی شده در سردخانه‌های پایه و فعال و بذرهای پیرشده به‌صورت مصنوعی در شرایط آزمایشگاه انجام شد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر پیش تیمارهای اسموپرایمینگ بر خصوصیات جوانه‌زنی و بنیه بذر گونه بابونه *T. parthenium* آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در سال ۹۴-۱۳۹۳ در آزمایشگاه تکنولوژی بذر در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع انجام گرفت. فاکتورهای آزمایش شرایط نگهداری در ۴ سطح: سردخانه پایه (دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد)، سردخانه فعال (دمای ۴ درجه سانتی‌گراد)، بذرهای پیر شده بصورت مصنوعی (با دمای ۴۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت اشباع به مدت ۴۸ ساعت) و بذرهای احیاء شده (شاهد) بودند. تیمارهای اسموپرایمینگ شامل پلی‌اتیلن گلایکول ۰/۳- و ۰/۶- مگاپاسکال، پرایمینگ هورمونی با اسید جیبرلیک با دو غلظت ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام، در تیمار پلی‌اتیلن‌گلایکول، ۲۷/۶ گرم پلی اتیلن گلایکول ۶۰۰۰ دالتون در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل گردید و محلول ۰/۳- و ۰/۶- مگاپاسکال بر اساس رابطه میشل و کافمن (Michel and Kaufman, 1973) محاسبه گردید. در تیمار هیدروپرایمینگ از آب مقطر استفاده شد و شاهد بدون پرایمینگ بود.

تیمارهای پیری تسریع شده در دمای ۴۱ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪ اعمال گردیدند (ISTA, 1995). بذور در پارچه‌های توری (مشبک) قرار گرفتند و پس از بسته بندی در داخل دسیکاتور به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۴۱ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. پس از زمان‌های اشاره شده بذرها به مدت ۲۴ ساعت در هوای آزاد در دمای آزمایشگاه قرار گرفتند تا خشک شوند. به‌منظور اعمال تیمار شوک گرمایی نخست بذرها در حد جزئی خشک شدند تا محتوای رطوبت ۱۰٪ کاهش پیدا کند و سپس در معرض شوک گرمایی قرار گرفتند. بعد از اعمال تیمارهای پرایم بر روی بذور، برای جلوگیری از آلوده شدن به قارچ از محلول هیپوکلریت سدیم ۵ درصد استفاده شد. در پتریدیش با قطر دهانه ۹ سانتیمتر که با دو لایه کاغذ صافی واتمن شماره ۱ پوشانده شده بود، تعداد ۲۵ عدد بذر قرار داده و به هرکدام از پتری‌ها به مقدار ۱۰ سی سی آب مقطر اضافه شده و در ژرمیناتور با دمای ۲±۲۰ درجه سانتیگراد و نور ۱۰۰۰ لوکس قرار داده شدند. طبق شرایط استاندارد جوانه زنی (Rules Proposals for the International Rules for Seed Testing, 2011, IPBGR, 2004) سه روز بعد از اعمال تیمارها، شمارش بذور جوانه‌زده شروع و بطور یک روز در میان تا زمان توقف فرایند جوانه‌زنی (بمدت ۲۱ روز) انجام گرفت. پس از اتمام آزمایش، صفات درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه گیاهچه، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و گیاهچه (بر حسب میلی‌متر) و وزن تر گیاهچه بر حسب میلی‌گرم برای تیمارهای مختلف

اندازه‌گیری شدند.

برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی (Gr) از فرمول مگوایر (Maguire, 1962) استفاده گردید.

$$Gr = \frac{\text{تعداد بذر جوانه‌زده}}{\text{روزشمارشاخر}} + \ldots + \frac{\text{تعداد بذر جوانه‌زده}}{\text{روزشمارشاول}}$$

جهت ارزیابی شاخص بنیه گیاهچه[1] (SVI) از فرمول عبدالبکی و اندرسون (Abdual-baki and Anderson, 1973).

SVI=

درصد جوانه‌زنی نهایی × (میانگین طول ریشه‌چه+ میانگین طول ساقه‌چه)

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با نرم‌افزار آماری SAS 9.1 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد در تجزیه داده‌ها رسم شکل‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel صورت گرفت. جهت اختصار در ارائه نتایج، در تجزیه واریانس با نرم‌افزار SAS 9.1، اثر جمعیت‌ها بعنوان تکرار استفاده شد و به همین دلیل اثرات اصلی جمعیت‌ها و اثرات متقابل دوجانبه جمعیت در زوال و جمعیت در پرایمینگ و اثرات متقابل سه جانبه آنها در مدل نهایی محاسبه نگردید.

جدول ۱- نام و خصوصیات جغرافیایی جمعیت‌های بابونه (*Tanacetum parthenium*)

Table 1 - Name and geographical characteristics of the populations *Tanacetum parthenium*

جمعیت‌ها Populations	منشا بذر Seed Origin	وزن هزار دانه (گرم) 1000seeds Weight g	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	درصد خلوص Purity (%)	درصد رطوبت Moisture (%)	طول جغرافیایی Longitude	عرض جغرافیایی Latitude	ارتفاع (متر) Elevation (m)
2956	آذرشرقی-کلیبر Klibar	0.6	100	100	8	46˚41'72"	36˚51'36"	1880
33755	یزد (طبس) Tabas	0.2	100	100	7	56˚55'28"	33˚35'42"	683
33183	همدان Hamadan	0.07	100	99	6	48˚29'45"	34˚43'57"	2143
24184	یزد (مهریز) Mehriz	0.52	80	96	6.5	54˚14'00"	31˚32'00"	2083
27182	گیلان (رستم‌آباد) Rostamabad	0.15	66	92	6	49˚22'92"	36˚55'26"	1565

نتایج

تأثیر شرایط نگهداری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر بابونه (*Tanacetum parthenium*)

حداکثر میزان درصد و سرعت جوانه‌زنی در بذرهای احیاء شده که به مدت دو سال در شرایط معمولی در دمای (۲۴ درجه سانتی‌گراد) به میزان (۶۹/۶۱ درصد) و (۵/۲۲ جوانه/روز) به دست آمد و حداقل این صفات مربوط به بذرهای با پیری زودرس با مقادیر (۲۹/۱۳٪) و (۱/۵۸) جوانه در روز) بودند (جدول ۲). حداکثر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه مربوط به نگهداری در شرایط معمولی (دمای اتاق) با مقدار ۲۰/۵۶ و ۱۱/۷۶ میلی‌متر و حداقل مقدار طول ریشه‌چه مربوط به شرایط پیری زودرس به میزان ۵/۱۵ میلی‌متر بود. حداقل طول ساقه‌چه مربوط به سردخانه پایه با مقدار ۶/۲۲ میلی‌متر بود. بالاترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه مربوط به سردخانه فعال با ۲/۰۳ و

[1] -Seedling vigor index

کمترین آن مربوط پیری زودرس به میزان ۰/۸۴ میلی‌متر بود (جدول ۲). بیشترین طول گیاهچه و بنیه بذر به میزان ۳۱/۳۸ میلی‌متر، ۲۲/۷۹ در سردخانه فعال مشاهده شد. کمترین مقادیر آنها مربوط به تیمار پیری زودرس به ترتیب ۱۱/۸۳ میلی‌متر و ۶/۰۸ بود (جدول ۲). حداکثر میزان وزن تر و خشک گیاهچه در سردخانه فعال به ترتیب برابر با ۲۷۳/۲۰ و ۱۱۸/۷۴ میلی‌گرم بودند. حداقل میزان وزن تر و خشک گیاهچه با تیمار پیری زودرس ۷۳/۸۵ و ۲۷/۳۵ میلی‌گرم بودند (جدول۳). در مجموع نتایج مقایسه میانگین بین تیمارهای شرایط نگهداری و پیری زودرس نشان داد که بیشترین میانگین صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه در بذرهای احیاء شده که به مدت دو سال در (دمای ۲۴°C) نگهداری شده بودند به دست آمد. درحالی‌که بیشترین میانگین صفات طول ریشه‌چه، طول گیاه‌چه، شاخص بنیه، نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه و وزن تر و خشک گیاهچه در بذرهای نگهداری شده در سردخانه فعال که بین ۱۰ الی ۲۰ سال نگهداری شده بودند حاصل شد و کمترین میانگین صفات مربوط به بذرهای پیر شده به روش مصنوعی بود.

اثر تیمارهای پرایمینگ بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر *Tanacetum parthenium*

نتایج مقایسه میانگین بین تیمارهای پرایمینگ بذر نشان دادند که بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام با مقادیر ۷/۴۴٪، ۵/۴۵ جوانه در روز و کمترین درصد جوانه زنی مربوط به تیمار شاهد با ۵۴/۴۸٪ و کمترین میزان سرعت جوانه‌زنی در تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام برابر با ۳/۴۳ جوانه در روز مشاهده شد (جدول ۳). در بین تیمارهای مورد بررسی، حداکثر میزان طول ریشه‌چه در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال به میزان ۲/۴۳ میلی‌متر بود. کمترین طول ریشه‌چه در شاهد به میزان ۱۰/۲۰ میلی‌متر مشاهده شد. بالاترین میزان طول ساقه‌چه مربوط به تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۱۲/۰۵ میلی‌متر و کمترین آن مربوط به تیمارهای شاهد، هیدروپرایمینگ، اسموپرایمینگ ۰/۳- و ۰/۶ مگاپاسکال بترتیب ۸/۸،۵۲/۵۲، ۸/۶۵ و ۸/۷۱ میلی‌متر بود. بالاترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال به میزان ۲/۴۸ مشاهده شد. کمترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام بترتیب ۱/۱۸و ۱/۲۱ بدست آمد (جدول ۳). حداکثر طول گیاهچه با ۲۹/۴۶ میلی‌متر در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال و اسیدجیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام با ۲۰/۹۶ میلی‌متر بود. حداقل طول گیاهچه به میزان ۱۷/۳۷ میلی‌متر در تیمار هیدروپرایمینگ و حداقل بنیه بذر با ۱۱/۹۸ در تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام تعلق داشت (جدول ۳).

بطورکلی نتایج مقایسه میانگین تیمارهای پرایمینگ نشان داد که بیشنرین میانگین صفات درصد و سرعت جوانه زنی، طول ساقه‌چه و شاخص بنیه با تیمارسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و بیشترین طول ریشه‌چه، نسبت طول ریشه‌چه به ریشه‌چه و وزن تر و خشک گیاهچه در اسموپرایمینگ با تیمار پلی‌اتیلن گلایکول ۰/۶- مگاپاسکال بدست آمد (جدول ۳).

اثر متقابل تیمارهای پرایمینگ در شرایط نگهداری بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه

بررسی اثرات متقابل تیمارهای پرایمینگ در شرایط نگهداری نشان داد که حداکثر درصد و سرعت جوانه‌زنی مربوط به سردخانه فعال با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب با ۸۷/۴۷٪ و ۶/۹۱ جوانه در روز بود. حداقل درصد جوانه‌زنی در پیری زودرس با تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ و ۵۰۰ پی‌پی‌ام و اسموپرایمینگ ۰/۳- مگاپاسکال به ترتیب برابر با ۲۶/۶۷٪ و ۲۶/۲۲٪ و ۲۷/۳۳٪ مشاهده شد. حداقل میزان سرعت جوانه‌زنی در شرایط پیری زودرس با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام برابر با ۱/۲۰ جوانه در روز حاصل شد (شکل ۱). اثر متقابل

پرایمینگ در شرایط نگهداری نشان داد که بیشترین طول ریشه‌چه در سردخانه فعال در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال به میزان ۴۳/ ۳۴ میلی‌متر حاصل شد و کمترین طول ریشه‌چه با تیمار پیری زودرس با تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ و ۵۰۰ پی‌پی‌ام بترتیب با ۳/۴۹ و ۳/۱۷ میلی‌متر مشاهده شد. بالاترین میزان طول ساقه‌چه در سردخانه فعال با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۱۶/۵۹ میلی‌متر کسب شد و کمترین آن در پیری زودرس با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۳/۲۲ میلی‌متر بود. حداکثر نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در سردخانه فعال در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال معادل ۳/۲۶ حاصل شد. کمترین نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در تیمار پیری زودرس با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام شرایط نگهداری معمولی اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ و ۵۰۰ پی‌پی‌ام و هیدروپرایمینگ به ترتیب برابر با ۰/۶۶، ۰/۷۲، ۰/۵۵، ۰/۸۳ و ۰/۷۰ بدست آمد (شکل ۱).

نتایج اثر متقابل پرایمینگ در شرایط نگهداری نشان داد که بیشترین میزان طول گیاهچه و بنیه بذر مربوط به سردخانه فعال با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب با مقادیر (۴۳/۶۹ میلی‌متر و۳۷/۸۷) اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال به ترتیب با ۴۵/۴۶ میلی‌متر و ۳۵/۵۳ حاصل شد. کمترین طول گیاه‌چه و بنیه بذر مربوط به پیری زودرس با تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام به ترتیب ۶/۳۹ و ۳/۳۶ بودند (شکل ۱). اثر متقابل پرایمینگ در شرایط نگهداری برای حداکثر مقدار وزن تر و خشک گیاهچه در سردخانه فعال با تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال به ترتیب برابر با ۳۸۳/۴۹ و ۱۸۹/۵۲ میلی گرم مشاهده شد. کمترین میزان وزن تر و خشک گیاه چه در شرایط پیری زودرس تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام به میزان ۲۹/۳۳ و ۱۶/۸۸ میلی گرم بود (شکل ۱).

بطورکلی نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که در سردخانه فعال بیشترین میانگین صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، طول ریشه‌چه، طول گیاهچه، و وزن تر و خشک گیاهچه با تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام و اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال بدست آمد. در سردخانه پایه تأثیر اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود و در بذرهای پیر شده به روش مصنوعی تأثیر تیمارهای اسموپرایمینگ ۰/۳- و ۰/۶- در بازیابی بذرها نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) شرایط نگهداری و پرایمینگ برخصوصیات جوانه‌زنی بذر *Tanacetum parthenium*

Table 2-Analysis of variance (MS) of store condition and seed priming on germination traits of *Tanacetum parthenium*

منابع تغییرات Source of variation	درجه آزادی DF	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی Germination speed	طول ریشه‌چه Root length	طول ساقه‌چه Shoot length	نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه root/shoot length ratio	طول گیاهچه Seedling length	شاخص بنیه Seed vigor	وزن تر گیاهچه Fresh Weight	وزن خشک (میلی گرم) Dry weight
زوال بذر (D) Deterioration	3	18578.6**	131.9**	2380.5**	635.1**	18.00**	3819.01**	2683.8**	417753**	126836**
پرایمینگ Priming (P)	5	3552.3**	50.4**	888.0**	141.7**	14.36**	1106.8**	969.5*	49709**	16738**
اثرمتقابل D× P	15	1904.9**	22.9**	190.0**	63.7**	0.395**	438.8*	455.2**	57524**	14235**
خطا Error	48	39.51	0.67	0.45	0.33	0.01	3.12	3.08	2083	302
ضریب تغییرات C.V		10.32	18.68	5.04	6.18	6.71	7.74	10.9	26.73	27.45

*، ** و ns = به ترتیب معنی دا در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی‌دار # در تجزیه واریانس اثر جمعیت‌ها بعنوان تکرار در نظر گرفته شد

*, **, ns= Significant at 5%, 1% and non significant, respectively. In ANOVA model the accession effects were considered as replication

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر شرایط نگهداری بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی بابونه *Tanacetum parthenium* در آزمایشگاه

Table3- Means comparison of seed deterioration for Root length and Seed vigor of *Tanacetum parthenium*

شرایط نگهداری Conservation condition	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی Germination speed	طول ریشه‌چه (میلی‌متر) Root Length (mm)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر) Shoot length(mm)	طول گیاهچه (میلی‌متر) Seedling length (mm)	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه root/shoot length ratio	شاخص بنیه Seed vigor	وزن تر (میلی گرم) Fresh Weight (mg)	وزن خشک (میلی گرم) Dry weight (mg)
انبار پایه Base store	58.96 c	4.10 c	11.52 b	6.22 d	18.23 c	1.92 b	13.11 c	141.07 b	45.06 b
انبار فعال Active store	64.97 b	4.79 b	20.56 a	10.70 b	31.38 a	2.03 a	22.79 a	273.20 a	118.74 a
پیری‌زودرس Ageing test	29.13 d	1.58 d	5.15d	6.68 c	11.83 d	0.84 d	6.08 d	73.85 c	27.35 d
شاهد Control	69.61a	5.22 a	10.64 c	11.76 a	22.29 b	1.09 c	15.62b	129.29 b	37.11 c

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 1% level using Duncan's multiple range test.

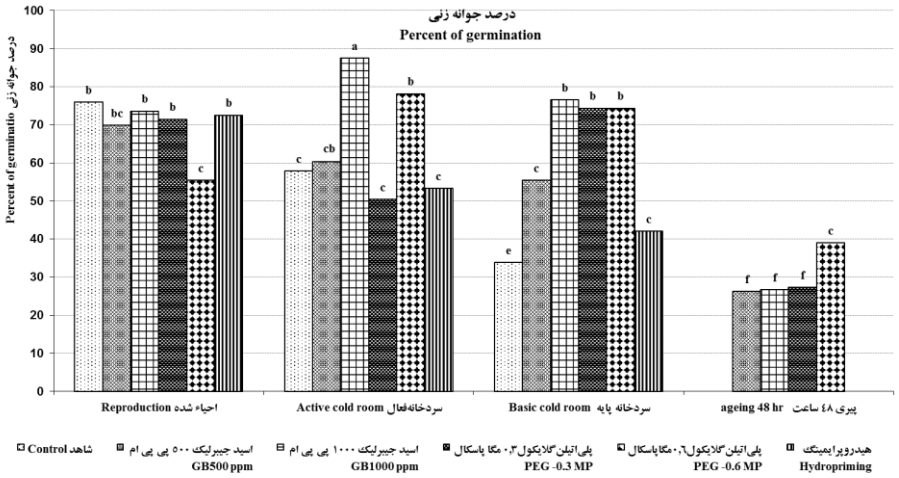
جدول ۴- مقایسه میانگین اثر تیمارهای پرایمینگ بذر بر خصوصیات جوانه‌زنی گونه *Tanacetum parthenium* در آزمایشگاه

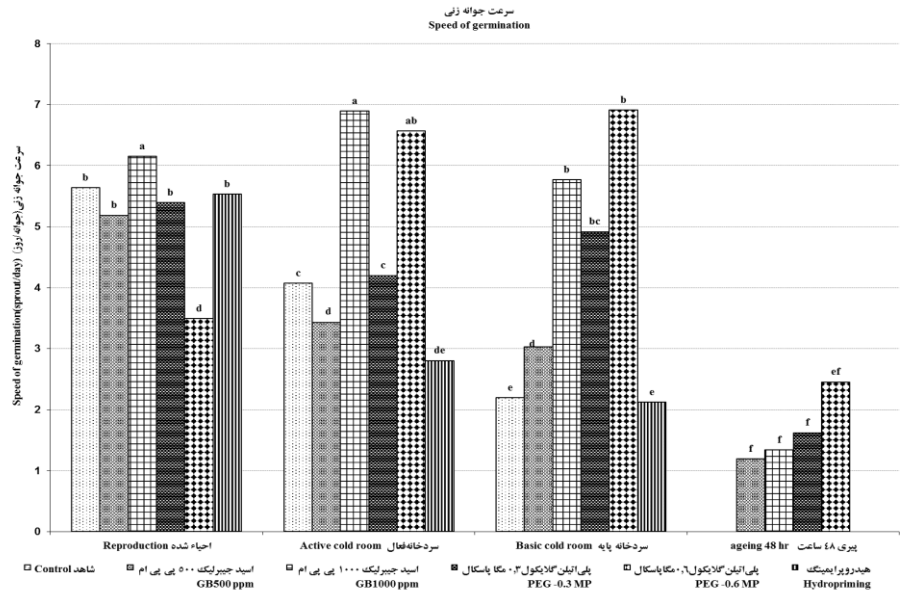
Table4. Means comparison of seed Priming treats for Root length and Seed vigor of*nacetum parthenium*

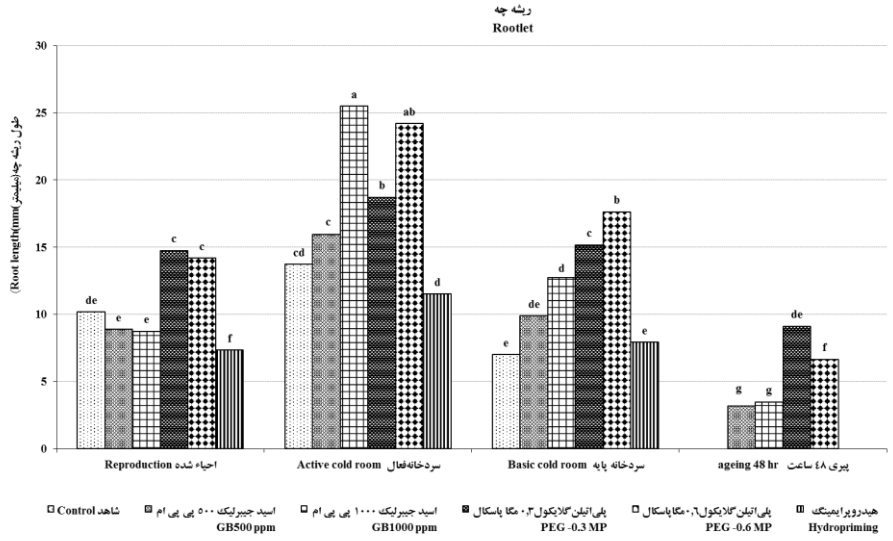
تیمار پرایمینگ Seed Priming	درصد جوانه‌زنی Germination (%)	سرعت جوانه‌زنی Germination speed	طول ریشه‌چه (میلی‌متر) Root Length (mm)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر) Shoot length(mm)	طول گیاهچه (میلی‌متر) Seedling length (mm)	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه Root/shoot length ratio	شاخص بنیه Seed vigor	وزن تر (میلی گرم) Fresh Weight (mg)	وزن خشک (میلی گرم) Dry weight (mg)
شاهد Control	54.48 e	3.85c	10.20 d	8.52 c	19.45 d	1.33c	12.82 c	164.42 c	48.02 d
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام GB1000 ppm	70.44 a	5.45 a	14.10 c	12.05 a	25.59 b	1.18 e	20.95 a	194.37 b	81.42 b
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام GB500 ppm	55.93 ed	3.43 d	10.18d	8.95 b	19.42 d	1.21 e	11.98 d	127.70 d	46.23 d
هیدروپرایمینگ Hydropriming	57.23 d	3.64 cd	8.81 e	8.52 c	17.37 e	1.25 d	12.54 cd	151.21 c	48.90 d
پلی‌اتیلن گلایکول۰/۳- مگاپاسکال PEG -0.3 MP	60.08 c	4.54 b	15.39 b	8.65 c	24.20 c	2.09 b	16.14 b	167.31 c	58.81 c
پلی‌اتیلن گلایکول۰/۶- مگ‌پاسکال PEG -0.6 MP	65.21 b	5.18 a	20.43 a	8.71 c	29.46a	2.48 a	20.96 a	217.38 a	91.46 a

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 1% level using Duncan's multiple range test.

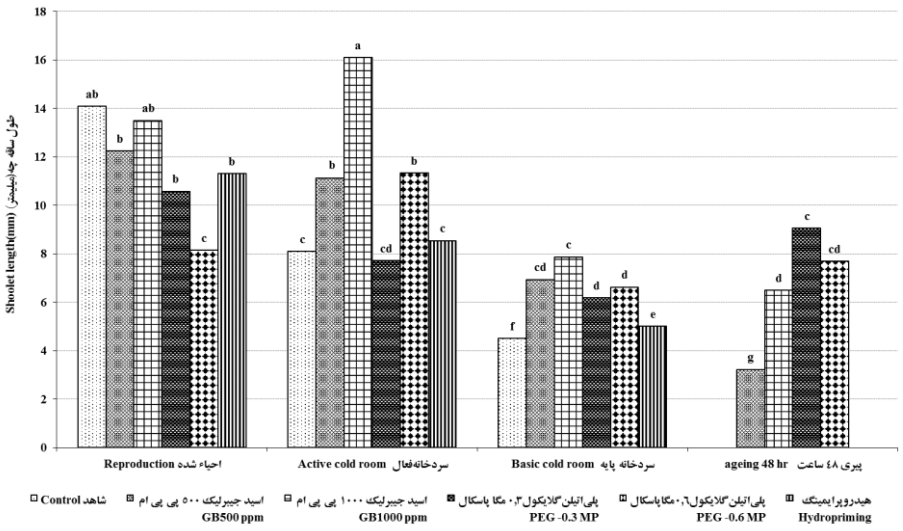

درصد جوانه زنی
Percent of germination
Percent of germinatio درصد جوانه زنی
Reproduction احیاء شده
Active cold room سردخانه‌فعال
Basic cold room سردخانه پایه
ageing 48 hr پیری ۴۸ ساعت
Control شاهد
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام GB500 ppm
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام GB1000 ppm
پلی‌اتیلن گلایکول ۰٫۳ مگا پاسکال PEG -0.3 MP
پلی‌اتیلن گلایکول ۰٫۶ مگاپاسکال PEG -0.6 MP
هیدروپرایمینگ Hydropriming


سرعت جوانه زنی
Speed of germination
Speed of germination(sprout/day) سرعت جوانه زنی(جوانه/روز)
Reproduction احیاء شده
Active cold room سردخانه‌فعال
Basic cold room سردخانه پایه
ageing 48 hr پیری ۴۸ ساعت
Control شاهد
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام GB500 ppm
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام GB1000 ppm
پلی‌اتیلن گلایکول ۰٫۳ مگا پاسکال PEG -0.3 MP
پلی‌اتیلن گلایکول ۰٫۶ مگاپاسکال PEG -0.6 MP
هیدروپرایمینگ Hydropriming

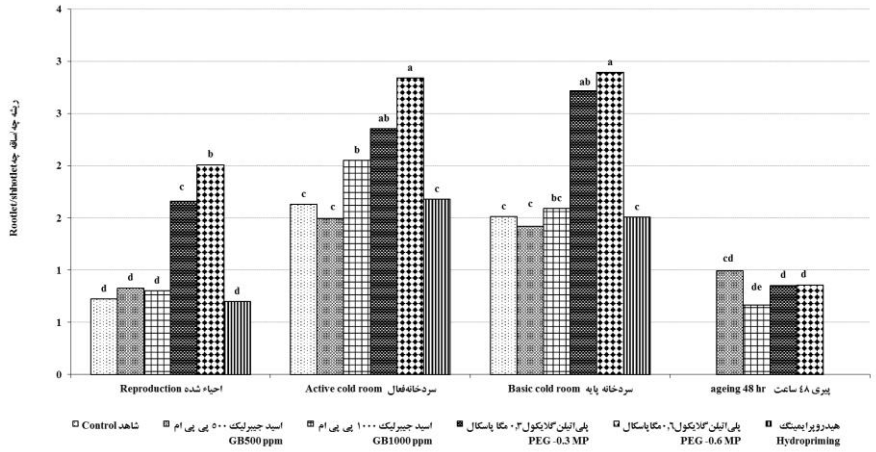

ریشه چه
Rootlet
(Root length(mm طول ریشه چه(میلیمتر
Reproduction احیاء شده
Active cold room سردخانه‌فعال
Basic cold room سردخانه پایه
ageing 48 hr پیری ۴۸ ساعت
Control شاهد
اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام GB500 ppm
اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی پی ام GB1000 ppm
پلی‌اتیلن گلایکول ۰٫۳ مگا پاسکال PEG -0.3 MP
پلی‌اتیلن گلایکول ۰٫۶ مگاپاسکال PEG -0.6 MP
هیدروپرایمینگ Hydropriming

DOI: 10.22034/ijsst.2019.108511.1031

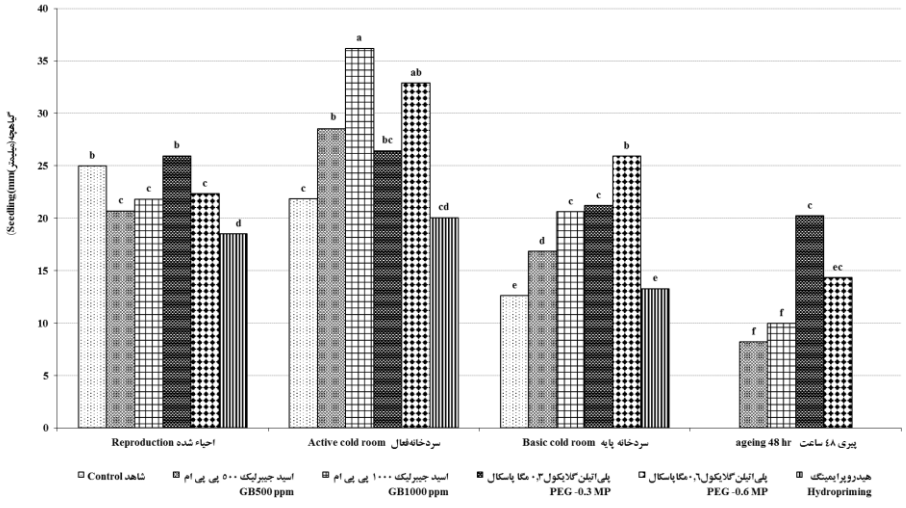
ساقه چه
Shootlet

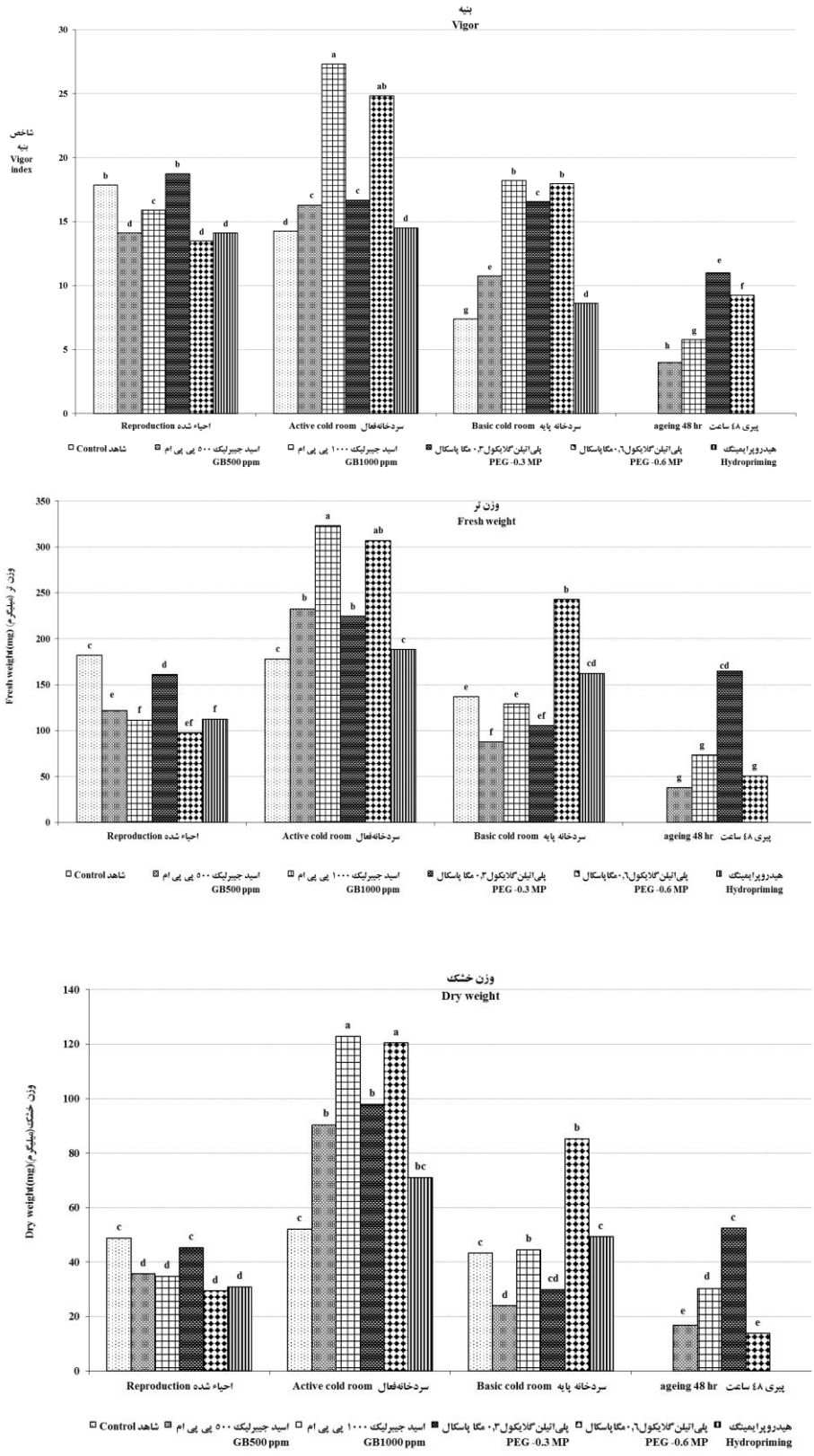


نسبت ریشه چه به ساقه چه
Ratio of rootlet to shootlet



گیاه چه
Seedling





شکل ۱- نمودارهای اثر تیمارهای پرایمینگ بر صفات مختلف جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در گونه *Tanacetum parthenium*

Figure 1- Effect of priming technique on germination traits and seedling growth in *Tanacetum partheniu*

نتایج و بحث

در مقایسه میانگین اثر شرایط نگهداری بذور مشاهده شدکه بیشترین مقدار درصد و سرعت جوانه‌زنی در شرایط نگهداری دمای اتاق (شرایط معمولی) بود. در حالی که در مقایسه اثرات متقابل پرایمینگ در شرایط نگهداری بیشترین مقدار درصد و سرعت جوانه‌زنی در سردخانه فعال با تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام دیده شد که این تناقض را می‌توان هم به اثر متقابل دو تیمار نسبت داد و هم به این دلیل دانست که سرمای سردخانه موجب ترشح هورمون جیبرلین در داخل بذر شده و با افزایش این هورمون، میزان هورمون اسید آبسیزیک که یکی از مهمترین مواد بازدارنده در داخل بذراست کاهش می‌یابد. این نتیجه با نتایج علیزاده و عیسوند (۱۳۸۳) مشابهت دارد. در تحقیق آنها خصوصیات جوانه‌زنی دو گونه دارویی منداب و بابونه در دو شرایط سردخانه و انبارداری خشک مطالعه شدند. نتایج آنها نشان داد که درصد جوانه‌زنی بذر گیاه بابونه در شرایط انبارداری خشک (دمای اتاق) به دلیل پس‌رسی نسبت به شاهد افزایش یافت. اسید جیبرلیک آنزیم‌های مختلفی را فعال می‌کند که یکی ازاین آنزیم‌ها آمیلاز است که موجب شکسته شدن قندها و نشاسته بذر شده و آنهارا به مواد قابل استفاده جنین تبدیل می‌کند (Copeland & MC Donald, 1995) و پرایمینگ بذر با اسید جیبرلیک نیز این اثر را افزایش می‌دهد. نتایج مشابه در تحقیق فرج پور و همکاران (Farajpour, *et al*., 2010) مشاهده شد. آنها با بررسی تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر بومادران با اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام نشان دادند که این هورمون بیشترین تأثیر را بر شکستن خواب و جوانه‌زنی بذرداشت.

نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای پرایمینگ نشان دهنده آن بود که بیشترین مقدار طول ریشه‌چه در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال و بیشترین طول ساقه‌چه در تیمار اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به دست آمد. در مقایسه میانگین اثر متقابل پرایمینگ در شرایط نگهداری نتایج نشان داد بیشترین مقدار طول ریشه‌چه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه در بذرهای نگهداری شده در سردخانه فعال که با تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال پرایمینگ به دست آمد. این نتایج نشان دادند که اسموپرایمینگ گزینه‌ی مناسبی برای پرایم کردن بذرها جهت افزایش طول ریشه‌چه می‌باشد و بیشترین تاثیر را اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال در این افزایش داشت. این نتایج با یافته‌های محققینی که روی اسموپرایمینگ گندم در شرایط استرس شوری انجام دادند مشابهت داشت (AL-Karaki *et al*., 1998; Ghiyasi *et al*., 1998). این محققین افزایش کارآیی شاخص‌های جوانه‌زنی را با استفاده از اسموپرایمینگ مشاهده کردند و دلیل آن را اینگونه بیان کردند؛ که تیمار بذور قبل از کشت با مواد اسمزی موجب افزایش میزان تقسیم سلولی می‌گردد در نتیجه موجب افزایش طول ریشه‌چه می‌شود (Bose and Mishra,1992).

در صفت ساقه‌چه بیشترین میانگین متعلق به بذرهای نگه داری شده در سردخانه فعال که با تیمار جیبرلیک اسید ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بود که با گزارش طویلی و صایری (Tavily and Sabery, 2010) مبنی بر اینکه کاربرد هورمون اسید جیبرلیک به‌طور معنی‌داری طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را افزایش داد مطابقت دارد. همچنین در مقایسه روش‌های نگهداری حداکثر مقادیر صفات ذکر شده در سردخانه فعال دیده شد. علاوه براین در مقایسه میانگین تیمارهای پرایمینگ بیشترین مقدار بنیه بذر در تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال و حداکثر مقادیر وزن تر و خشک گیاهچه در تیمار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال مشاهده گردید. همچنین در مقایسه میانگین اثرات متقابل پرایمینگ در شرایط نگهداری حداکثر میزان بنیه بذر در سردخانه فعال با تیمارهای تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال و حداکثر میزان وزن تر و خشک گیاهچه در

بـذرهای نگهـداری شـده در سـردخانه فعـال کـه بـا تیمـار اسموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال مشاهده شدند. ایـن نتـایج بـا گـزارش گنجعلـی و همکـاران (۱۳۹۲) بـا مطالعـه اثـرات پرایمینگ بـذر بـر برخـی ویژگـی‌هـای مورفوفیزیولوژیـک گیاهچه‌های نخـود (*Cicer arietinum L.*) تحـت شـرایط تنش شوری مطابقت دارد. طبق گـزارش آنهـا در سـطوح مختلف شوری، پیش تیمـار بـذر بـا محلـول‌هـای اسـمزی پلی‌اتیلن گلایکـول ۰/۸- مگاپاسـکال و کلریـد کلسـیم ۱ مگاپاسـکال باعـث کـاهش اثـر منفـی شـوری بـر رشـد گیاهچه‌های نخود شد.

نتیجه‌گیری

حـداکثر خصوصـیات جوانـه‌زنـی و سـبز شـدن جمعیت‌های بابونه *T.parthenium* در شرایط نگهداری بـا دمـای معمـولی ۲۴ درجـه سـانتی‌گـراد و سـردخانه فعـال مشـاهده شـدند و حـداقل آنهـا مربـوط بـه شـرایط پیـری زودرس بودند. خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچـه در تیمارهای اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و اسـموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسکال، بیشتر از سایر تیمارها بود. اثرات متقابـل پرایمینگ در شرایط نگهداری بذر با استفاده از تیمارهـای اسـید جیبرلیـک ۱۰۰۰ پـی‌پـی‌ام و اسـموپرایمینگ ۰/۶- مگاپاسـکال در بـذرهای نگهـداری شـده سـردخانه فعـال مشاهده شد.

با توجه به بالا بودن خصوصـیات جوانـه زنـی و رشـد گیاهچه در جمعیت‌های این گونه با اسـتفاده از تیمارهـای اسید جیبرلیک و پلی‌اتیلن گلایکول، نتیجه‌گیری شـد کـه این دو تیمار کارایی بهتری نسبت به سایر تیمارها داشـتند. در بـذرهای پیـر شـده بـه روش مصـنوعی تـأثیر تیمـار اسموپرایمینگ ۰/۳- و ۰/۶- در بازیابی بذرهای پیـر شـده نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود.

تشکر و قدردانی

بـدین وسـیله از ریاسـت و معاونـت محتـرم پژوهشـی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتـع کشـور و کارشناسـان آزمایشگاه تکنولوژی بذر بانک ژن منابع طبیعـی قـدردانی می‌گردد.

منابع

References

Abdul-baki, A.A., and J.D. Anderson. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiplication. Crop Sci. 3: 630-633.

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 coold room and Dry storage condition. Iranian J. Medic. Arom. plants.20(3):301-307.

.**Alizadeh, M.A., and M. Nasiri. 2012.** The feature of seed technology within phasing on natural resource plants. Seed and Plant Certification Research Institute (SPCRI).

Al-Karaki, G.N. 1998. Response of Wheat and Barley during Germination to Seed Osmopriming at Different Water Potential. J. Agro. Crop Sci. 181: 229–235.

Bennett, M.V., A. Fritz, and N.W. Callan. 1992. Impact of seed treatment on crop stand establishment. Hortic. Technol. 2: 345-349.

Blumenthal, M. 1998. The Complete German Commission E Monograghs; Therapeatic Guide to Herbal Medicines. Tansy Flower and herb. Unapporved Herbs, American botanical couneily Integrative Medicine communications, Austin, Tx iboston, MA; 380/379.

Bose, B. and T. Mishra. 1992. Response of wheat seed to presowing seed treatment with Mg (NO3) 2. Ann. Agric. Res. 13: 132-136.

Copeleland, L.O., and J.R. McDonald. 1995. Seed lot potential, viability, vigor and field performance. Seed Sci. Technol. 22: 421-425

Farajpour, M., M. Ebrahimi, H. Maddah Arefi, R. Amiri and M. Ebrahimi. 2010. Evaluation of effect on different treatment in breaking dormancy and induce germination of seed Achilla. Proceed. Sci.Conf. Med. Develop. Iran. Feb. 28 – 1 Mar. 2010. Tehran.Iran. p189.

Ghiyasi, M., A. Seyahjani, M. Tajbakhsh, R. Amirnia, and H. Salehzadeh. 2008. Effect of osmopriming with polyethylene glycol (8000) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum L.*) seeds under salt stress. Res. J. Biol. Sci. 3(10), 1249-1251.

Harris, D., B. S. Raghuwenshi, J. S. Gangwar, S. C. Singh, K. B Joshi, A. Rashid, and P. Hollington, A. 2001. Participatory evaluation by farmers of on-farm seed priming in wheat in India Nepal and Pakistan.

International Seed Testing Association. Handbook of vigor test methods.1995. 3.ed. Zurich: ISTA, 1995. 117p.

International Plant Genetic Resources Institute, 2004. Report of a Working Group on Medicinal and Aromatic Plants, First Meeting, 12–14 September 2002, Gozd Martuljek, Slovenia D. Baricevic, J. Bernth, L. Maggioni and E. Lipman, compilers.

McDonald, M.B. 2000. Seed Technology and its Biological Basis. In: M. Black, and J.D. Bewley (Eds.). Sheffield Academic pres. Pp. 287-325.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination: aid in selection and evaluation for vigor seedling. Sci Crop. 2: 176-177.

Michel, B.E., and M.R. Kaufmann. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physio. 51:914-916.

Mozaffarian, V. 2008. Flora of Iran, Asteraceae (Compositae): Tribes Anthemideae and Echinopeae, Institute of Forests and Rangelands Press, Publication No. 59: 169 page. (In Persian).

Nascimento, W.M and F.A.S. Aragao. 2004. Muskmelon seed priming in relation to seed vigor. Science Agricola. 61 (1):114-117.

Rules Proposals for International Seed Testing, 2011. Rules Proposals for the International Rules for Seed Testing, 2011 Edition, Appendix 1: Revised Table 5A, Chapter 5:Germination. 5-69.

Pill, W.G., and Necker. 2001. The effects of seed treatments on germination and establishment of Kentucky bluegrass (*Poa pratensis L.*) Seed Sci.Technol.29: 65-72.

Warren, J.E., and M.A. Bennett. 1997. Seed hydration using the drum priming system. Hort. sci. 32:1220-1221.