



علوم و تحقیقات بذر ایران
سال ششم / شماره سوم / ۱۳۹۸ (۲۹۷ - ۲۸۷)

DOI: 10.22124/jms.2019.3813

مقایسه تاثیر پرایمینگ و پیش‌سرما دهی بر بهبود جوانه‌زنی بذر، بنیه و ظهور گیاهچه *Tripleurospermum sevanense* برخی جمعیت‌های گونه

محمد علی‌زاده^{۱*} سیده صدیقه سجادی جاغرق^۲، رئوف سید شریفی^۳، محسن کلاگری^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۴/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۶

چکیده

بابونه کاذب (*Tripleurospermum sevanense*) گیاهی معطر و دارویی بوده که در کشور ما از رویشگاه‌های طبیعی استحصال می‌شود. در این بررسی به منظور مقایسه روش تکنیک پرایمینگ و پیش‌سرما دهی در افزایش توان جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه‌ها در سه جمعیت شامل فارس، لرستان-درود و قزوین از گونه فوق، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و شش تیمار به صورت آزمایشگاهی (سال ۱۳۹۰) و گلخانه‌ای (سال ۱۳۹۱) در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انجام گرفت. تیمارهای پرایمینگ عبارتند از: (اسید جیبرلیک (۱۲۵ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام)، نیترات پتاسیم (۰/۵ و ۱ درصد)، آب مقطر (شاهد) و سرما دهی مرطوب (بذر مرطوب در دمای ۴ درجه سلسیوس). نتایج اثر تیمارها روی خصوصیات جوانه‌زنی جمعیت، ۱۷۹۵۲-فارس تحت شرایط آزمایشگاهی نشان داد که با تأثیر نیترات پتاسیم، حداکثر درصد جوانه‌زنی (۹۶ درصد)، وزن تر گیاهچه (۹۷/۳۳ درصد) به دست آمد. سرعت جوانه‌زنی (۱۸/۷ جوانه‌روز)، شاخص بنیه (۱۲۷/۹۱) جمعیت فوق با اثر اسید جیبرلیک بیش از شاهد و سایر تیمارها بوده است، در حالی که تحت شرایط گلخانه‌ای، اثر تیمارها بر خصوصیات ظهور گیاهچه جمعیت فوق نشان داد که تیمار نیترات پتاسیم بیش‌ترین اثر معنی‌دار بر درصد ظهور گیاهچه (۸۵/۵۵ درصد) طول گیاهچه (۱۰۳/۴۶ میلی‌متر) و شاخص بنیه گیاهچه (۸۸/۳۵) نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر داشت. بر اساس نتایج این تحقیق، جهت کشت و اهلی کردن گونه‌های دارویی به خصوص در کشت بهاره می‌توان برای یکنواختی جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه، تیمارهای پرایمینگ را توصیه نمود.

واژه‌های کلیدی: اسید جیبرلیک، بابونه کاذب، بنیه، سرعت جوانه‌زنی، نیترات پتاسیم

۱- دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- دانشیار، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۴- استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

* نویسنده مسئول: alizadeh202003@gmail.com

مقدمه

یکی از گیاهان دارویی، بابونه کاذب^۱ از تیره کاسنی^۲ می‌باشد. بابونه کاذب گیاهی است یک‌ساله، دوساله یا به ندرت چندساله، شورپسند، مقاوم به سرمای زمستان و خشکی است که ارتفاعی حدود ۱۵ تا ۵۰ سانتی‌متر دارد. پراکندگی جغرافیایی این گونه در مناطق ترکیه، قفقاز، ایران و نمونه تیپ آن از ارمنستان است. محل رویش آن در ایران در نواحی شمال غرب (ماکو، سیه‌چشمه و دردرسی) می‌باشد (Mozafarian, 2008). بابونه کاذب همانند دیگر نوع بابونه‌ها از جنس *Anthemis*، *Matricaria* و *Tanacetum* در تسکین و درمان بیماری‌های نظیر رفع اختلال هاضمه، کاهش فشار خون، رفع ناراحتی‌های زنانه، تسکین ورم، رفع تب و لرز و التیام زخم‌ها دارای کاربرد می‌باشد (Nazar alipour and Sefidkon, 2003).

جوانه‌زنی بذر با جذب آب آغاز و با حوادث پیاپی بیوشیمیایی در دانه دنبال می‌شود که شامل فعال‌سازی متابولیسم، هضم مواد ذخیره‌ای و انتقال به جنین، تقسیم سلولی و رشد است (Albeles and Lonsilk, 1996). تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی مانند اسید جیبرلیک و ماده شیمیایی مانند نیترات پتاسیم برای شکست خواب بذر و بهبود جوانه‌زنی شناخته شده است (Glesias and Babiano, 1997; Hartmann et al., 1997). ترکیب اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام و نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۳ درصد بعد از استراتیفیکاسیون (سرمادهی) سبب افزایش درصد جوانه‌زنی بذور (*Ferula gummosa*) شده است که آن‌را بهترین تیمار برای شکست خواب بذور Galbanum توصیه نمودند (Boiss et al., 2012). (Rouhi). پیش‌تیمار بذر به‌عنوان یک تکنیک آسان، کم‌هزینه و با خطر پایین برای بذور، روشی است که برای بهبود جوانه‌زنی بذرها پیشنهاد شده است. یکی از فنونی که برای افزایش بنیه (قدرت) بذر و در نتیجه بهبود کلی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها به کار می‌رود، پرایمینگ بذر می‌باشد (Farooq et al., 2006). 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).

پس از بررسی‌های اولیه و پایین‌بودن درصد جوانه‌زنی حاصل از بذر این گونه قبل از عمل پرایم این تحقیق با هدف بررسی اثر تیمارهای مختلف پرایمینگ (نظیر اسیدجیبرلیک و نیترات پتاسیم) و سرمادهی مرطوب جهت بهبود صفات مختلف جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها در بذرها سه جمعیت گونه بابونه کاذب و پیدانمودن موثرترین تیمار در دو شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای انجام شد.

مواد و روش‌ها

بذرهای سه جمعیت گونه *T.ermum sevanense* شامل ۱۷۹۵۲- بووانات فارس، با طول جغرافیایی "۳۰°/۱۸'/۰۵" و عرض جغرافیایی "۵۳°/۳۷'/۰۳" ۲۴۵۰ متری از سطح دریا، ۴۱۲۰- درود واقع در شرق استان لرستان با طول جغرافیایی "۵۰°/۲۵'/۰۰" و عرض جغرافیایی "۳۶°/۲۹'/۰۰" با ارتفاع ۱۴۵۰ متری از سطح دریا و ۱۲۹۵۶- قزوین با طول جغرافیایی "۴۹°/۰۰'/۰۰" و عرض جغرافیایی "۳۳°/۳۴'/۰۰" با ارتفاع ۱۴۵۰ متری از سطح دریا جمع‌آوری شدند. وزن هزاردانه سه نمونه جمع‌آوری شده به‌ترتیب شامل ۰/۲۶، ۱۰ و ۰/۴۳ گرم بود. نمونه‌ها پس از انتقال از مراتع به آزمایشگاه جهت خلوص فیزیکی (کاه، خاک، سنگریزه و مواد جامد دیگر) جداسازی شدند. صحت و درستی نمونه‌های بذری از نظر جنس و گونه با استفاده از کلیدهای گیاه‌شناسی مشخص شد (Mozafarian, 2008). بذور آلوده به آفات و بیماری‌ها از بذور سالم جدا و دور ریخته شدند. سپس آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و شش سطح پیش‌تیمار شامل اسیدجیبرلیک (GA_3) در دو سطح ۱۲۵ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام، نیترات پتاسیم (KNO_3) در دو سطح ۰/۵ و ۱ درصد، سرمادهی بذر مرطوب شده با آب در دمای ۴ درجه سلسیوس و شاهد در آزمایشگاه تکنولوژی بذر بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، در دو شرایط آزمایشگاه (سال ۹۰) و گلخانه ای (۱۳۹۱) انجام گردید. به‌منظور ضدعفونی‌کردن بذرها از محلول قارچ‌کش ویتاواکس با غلظت دو در هزار به‌مدت پنج دقیقه استفاده

¹Tripleurospermum sevasnense²Asteraceae

شد و پس از شستشو با آب مقطر بذرها برای انجام آزمایش‌ها در دو شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای استفاده شدند.

الف: مرحله آزمایشگاهی

به‌منظور ارزیابی جوانه‌زنی در محیط ژرمیناتور، بذور درون پتری‌ها حاوی کاغذ صافی را با پنج سانتی‌متر مکعب از محلول تیمارهای مورد مطالعه شامل اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم و آب مقطر (شاهد) آغشته شده و سپس در داخل ژرمیناتور (تاریکی) با دمای 20 ± 2 درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. طی گذشت این زمان محلول‌ها را از داخل پتری‌ها تخلیه کرده و به مدت ۲۴ ساعت نمونه‌ها در شرایط دمای اتاق (20 درجه سلسیوس) قرار گرفتند تا خشک شدند و سپس به همراه تیمار سرما (آغشته کردن بذر با آب و نگهداری در دمای چهار درجه سلسیوس به مدت ۱۴ روز) همراه با شاهد (مرطوب کردن پتری‌ها با آب مقطر) به شرایط ژرمیناتور با دمای 20 ± 5 درجه سلسیوس با رطوبت ۵۰ درصد و تناوب نوری- تاریکی (۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی) منتقل شدند. درصد جوانه زنی نمونه‌ها به فواصل زمانی ۲۴ ساعت ثبت شد. شرایط استاندارد آزمون جوانه‌زنی بابونه کاذب، در ژرمیناتور، طبق دستورالعمل (International Rules for Seed Testing, 2011) مثل دو گونه *Alyssum* و *Alyssum montanum* و *argentenum* با دمای ثابت ۲۰-۱۵ درجه سلسیوس و دمای متغیر ۳۰-۲۰ درجه سلسیوس انجام گرفت.

پس از اتمام این دوره صفات جوانه‌زنی اندازه‌گیری شدند:

درصد جوانه‌زنی: پس از آخرین روز شمارش بذور، تعداد گیاهچه‌های عادی به‌صورت درصد محاسبه گردید (Anonymous, 2008).

سرعت جوانه‌زنی: تعداد بذور جوانه‌زده یک روز در میان شمارش شده و سرعت جوانه‌زنی از رابطه پیشنهادی مگیور (Maguire, 1962) و به‌صورت زیر محاسبه گردید. (رابطه ۱)

$$SP = \Sigma(Ni/Ti)$$

در این فرمول، SP = سرعت جوانه‌زنی بر حسب تعداد بذر جوانه‌زده در روز، Ni تعداد بذور جوانه‌زده در روز i ام و Ti تعداد روز تا شمارش آم می باشد.

طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه: بعد از اتمام دوره شمارش، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه‌ها (طول ریشه‌چه + طول ساقه‌چه) به روش لکه و کیروال (Lekh and Khairwal, 1993) اندازه‌گیری شدند. در این روش ۱۵ عدد گیاهچه به‌صورت تصادفی از هر پتری‌دیش انتخاب شدند و با استفاده از خط‌کش با دقت یک میلی‌متر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه آن‌ها اندازه‌گیری شد. **شاخص بنیه گیاهچه:** شاخص بنیه گیاهچه با استفاده از روش عبدالیکی و آندرسون (Abdulkaki and Anderson, 1973) طبق رابطه زیر محاسبه شد.

$$Vi = \frac{\% Gr \times MSH}{100} \quad (\text{رابطه ۲})$$

VI = شاخص بنیه

MSH = میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه + ساقه‌چه)

Gr % = درصد جوانه‌زنی

گیاهچه‌های عادی: پس از آخرین روز جوانه‌زنی تعداد گیاهچه‌های عادی شمارش و یادداشت‌برداری شدند. پس از توزین وزن تر گیاهچه‌ها با ترازوی دقیق، بلافاصله آن‌ها در فویل آلومینیوم قرار گرفته و به آون دمای ۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت منتقل شدند و برای تعیین وزن خشک مجدداً با ترازوی دقیق و حساس (۰/۰۰۱) توزین شدند. در آزمایشگاه، به‌دلیل پایین بودن وزن خشک گیاهچه‌ها، توسط ترازوی دیجیتالی، وزن خشک جمعیت-ها در آزمایشگاه قابل اندازه‌گیری نبود و به‌همین دلیل در قسمت نتایج در جدول مقایسه میانگین نشان داده نشده است.

ب: گلخانه‌ای

به‌منظور ارزیابی جوانه‌زنی و رشد جمعیت‌های بابونه در گلخانه، در این مطالعه پنجاه و چهار گلدان (شامل شش ترکیب تیماری در سه تکرار و سه جمعیت بذری) از جنس پلاستیک به‌نسبت مساوی از خاک، ماسه و خاک-برگ پر شدند و سطح گلدان‌ها به‌مقدار یک تا دو سانتی‌متر از جیفی پات (پیت ماس) پوشانده شدند. وزن خالی گلدان‌ها سه گرم و وزن گلدان‌های پرشده با خاک و جیفی پات ۲۹ گرم بود که برای تمامی گلدان‌ها (به‌ارتفاع ۱۲/۳ سانتی‌متر و قطر ۱۲/۹ سانتی‌متر) میزان و شرایط خاک (بافت خاک و سترون‌سازی) و شرایط آبیاری یکسان در نظر گرفته شد. بذور به‌روشی که در آزمون‌های جوانه‌زنی شرح داده شد، ضدعفونی و پیش‌تیمار شدند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر عوامل مورد بررسی بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی سه جمعیت گونه *(Tripleurospermum sevanense)* در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای نشان داد که اثر پیش‌تیمار بذر، اثر تیمارهای پرایمینگ بذر (با نیترات پتاسیم، اسید جیبرلیک، سرما و شاهد (آب مقطر) در جمعیت و همچنین سه جمعیت گونه مورد مطالعه بر کلیه مؤلفه‌های جوانه‌زنی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱ و ۲). همان‌طور که در جداول ۳ و ۴ نشان داده شد غلظت ۰/۵ درصد نیترات پتاسیم، غلظت ۱۲۵ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک به ترتیب تأثیر بیش‌تری بر بهبود برخی صفات جوانه‌زنی در دو شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای داشتند.

درصد جوانه‌زنی و درصد ظاهرشدن گیاهچه

بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی بذر و ظاهرشدن گیاهچه‌ها در جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس به ترتیب (۹۶، ۵۵ و ۸۵ درصد با تیمار نیترات پتاسیم ۰/۵ درصد نسبت به شاهد و سایر تیمارها مشاهده شد. برای جمعیت ۲۰۰۸۹- قزوین با تیمارهای نیترات پتاسیم ۰/۵ و ۱ درصد و اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام، بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی به ترتیب ۸۰/۶۶ و ۷۹/۲۲ درصد مشاهده شد. ولی در شرایط گلخانه، حداکثر ظهور گیاهچه با تیمار سرما به میزان ۸۰/۶ بود. کم‌ترین سرعت جوانه‌زنی جمعیت ۴۱۲۰- دورود (۸۲) درصد تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام نسبت به شاهد و سایر تیمارها در شرایط آزمایشگاهی بود. در شرایط گلخانه‌ای، جمعیت ۴۱۲۰- دورود بیش‌ترین درصد ظهور گیاهچه را در پیش‌تیمار سرما (۸۶/۶۶ درصد) و کم‌ترین آن در پیش‌تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام (۳۳ درصد) در مقایسه با شاهد و سایر تیمارها بود (جداول ۳ و ۴). با اعمال تیمار سرما در یک دوره ۱۴ روزه روی شکست خواب بذر گیاه مریم نخودی (*Teucrium*) بسیار مؤثر بود (Nadjeff et al., 2006). شریعتی و همکاران (Shariati et al., 2001) در بررسی تیمارهای مختلف بر شکست خواب بذر گونه بومادران، نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد را یکی از بهترین تیمارهای شکست خواب بذر این گونه معرفی کردند که با یافته‌های این تحقیق هماهنگ است. در تحقیقی، تیمار بذر در گونه (*Terminalia sericea*) با اسید جیبرلیک (غلظت ۴۰۰ پی‌پی‌ام) موجب

در این روش تعداد ۵۰ عدد بذر برای هر گلدان در سه تکرار در نظر گرفته شد. بعد از کشت بذور در هر گلدان، گلدان‌ها در شرایط گلخانه با دمای 10 ± 25 درجه سلسیوس قرار گرفتند. آبیاری گلدان‌ها تا سبز شدن گیاهچه‌ها و رشد کامل آن‌ها به صورت مه‌پاش و روزانه انجام پذیرفت. درصد و سرعت ظهور گیاهچه بذور به صورت یک روز در میان تا ۲۱ روز یادداشت‌برداری شد. سرعت ظهور به روش آزمایشگاهی محاسبه گردید. بعد از ۲۱ روز، تقریباً پنج عدد گیاهچه به صورت تصادفی از هر تکرار در گلدان انتخاب و بعد از قرارگیری در داخل کیسه‌های نایلونی بلافاصله به آزمایشگاه انتقال داده شد و طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه آن‌ها همانند آزمایش قبل اندازه‌گیری شد. پس از توزین وزن تر گیاهچه‌ها با ترازوی دقیق، بلافاصله آن‌ها در فویل آلومینیوم قرار گرفته و به آن دمای ۸۰ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت منتقل شدند و برای تعیین وزن خشک مجدداً با ترازوی دقیق و حساس (۰/۰۰۱) توزین شدند.

شاخص بنیه (قدرت) همانند روش آزمایشگاهی محاسبه گردید. در انتهای دوره آزمایش، تعداد گیاهچه‌های باقیمانده در گلدان‌ها جهت مطالعه سطح برگ آن‌ها به بیرون از محیط گلخانه انتقال داده شدند. پس از ۵۰ روز، سه برگ به صورت تصادفی از هر گلدان انتخاب و بعد از قرارگیری در داخل کیسه‌های نایلونی به آزمایشگاه انتقال داده شد و سطح برگ نمونه‌ها به وسیله دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل 4SHTAS-2357. GATEHOUSE MADE IN UK با فرکانس 80 Hz بر نرم‌افزار WinDias 2.0 بر حسب سانتی‌متر مربع اندازه‌گیری شد.

پس از انجام توزیع داده‌ها و اطمینان از یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی، تجزیه واریانس به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. کلیه تجزیه‌های آماری و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد استفاده شد. از نرم‌افزار Excel برای رسم شکل و نمودارها استفاده شد.

نتایج و بحث

صفات مورد بررسی در آزمایشگاه و گلخانه

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای مورد بررسی بر برخی صفات جوانه‌زنی سه جمعیت *Tripleurospermum sevanense* تحت شرایط آزمایشگاهیTable 1. Analysis variance of treatments on some traits seed germination characteristics of three populations of *Tripleurospermum sevanense* in laboratory

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)								
		درصد جوانه‌زنی Percentage of germination	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	طول ریشه‌چه Radicle length	طول ساقه‌چه Shoot length	طول گیاهچه Seedling length	شاخص بنیه گیاهچه Seedling vigor index	وزن تر گیاهچه Fresh weight of seedling	تعداد گیاهچه غیرعادی No Normal Seedling	تعداد گیاهچه غیرعادی No non-Normal Seedling
جمعیت Population	2	816.53**	52.08**	1133.75**	94.77**	11662.3**	144441.8**	2124.5**	448.35**	52.46**
تیمار Treatment	5	8.91**	61.01**	1319.4**	218.9**	904.22**	827.8**	772.5**	12.16*	6.28*
تیمار در جمعیت PxT	10	35.76**	18.69**	377.44**	24.04**	454.26**	445.7**	670.48**	67.31**	9.35**
خطا Error	34	0.75	0.04	1.75	0.93	2.4	2.83	67	7.31	2.62
ضریب تغییرات CV%		1.01	1.38	2.42	2.71	1.71	2.14	13.6	6.92	16.76

ns, **, * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ns, *, **, significant at 5% and 1% respectively

جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر تیمارهای مورد بررسی بر برخی صفات جوانه‌زنی سه جمعیت گونه *Tripleurospermum sevanense* تحت شرایط گلخانهTable 2. Analysis variance of treatments on some seed emergence characteristics of three populations of *Tripleurospermum sevanense* under greenhouse conditions

منابع تغییرات SOV	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)								
		درصد ظهور گیاهچه Percentage of seedling emergence	طول ریشه‌چه Radicle length	سرعت ظهور گیاهچه Seedling emergence rate	طول گیاهچه Seedling length	طول ساقه‌چه Shoot length	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	وزن تر گیاهچه Fresh weight of seedling	وزن خشک گیاهچه Dry weight of seedling	سطح برگ Leaf area
جمعیت Population	2	13719.69**	3399.51**	563.08**	4955.42**	8.05**	12462.44**	13487.037**	9551.99**	2.56**
تیمار Treatment	5	1508.44**	648.84**	68.61**	715.77**	9.21**	636.03**	1356.96**	1259.52**	1.94**
تیمار در جمعیت PxT	10	1043.89**	291.12**	31.92**	390.17**	12.46**	680.81**	2895.1**	1569.25**	1.15**
خطا Error	34	9.03	3.05	0.32	2.28	0.22	1.49	79.01	1.77	0.0001
ضریب تغییرات CV%		6.05	3.44	8.87	2.44	4.41	3.95	18.21	4.4	8.1

ns, **, * به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ns, *, **, significant at 5% and 1% respectively

افزایش درصد جوانه‌زنی به میزان ۶۷ درصد در مقایسه با شاهد شد (Amri, 2001).

سرعت جوانه‌زنی و سرعت ظهور گیاهچه

نتایج نشان داد که بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی با غلظت ۱۲۵ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک در جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس (۲۰/۵۲ جوانه‌روز) بود و کم‌ترین آن با غلظت ۲۵۰ پی‌پی‌ام اسید جیبرلیک در جمعیت ۲۰۰۸۹- قزوین نسبت به شاهد و سایر تیمارها به‌میزان (۹/۶۱ جوانه‌روز) به‌دست آمد. سرعت ظاهرشدن گیاهچه جمعیت ۴۱۲۰- دورود در شرایط گلخانه‌ای به تعداد ۱۶/۳۱ در روز با تیمار سرما به سایر تیمارها و شاهد دارای افزایش بود و سرعت ظاهرشدن گیاهچه در جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس در همه تیمارها نسبت به شاهد داری کاهش بود (جداول ۳ و ۴). اسید جیبرلیک در موقع جوانه‌زنی باعث تولید آنزیم آلفاآمیلاز می‌شود که تولید این آنزیم هیدرولیز نشاسته به قند را در پی دارد و برای فراهم‌نمودن انرژی مورد نیاز جوانه‌زنی لازم می‌باشد (Varner, 1964).

طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه

در آزمایشگاه، طول ریشه‌چه و گیاهچه جمعیت ۱۷۹۵۲- فارس با پیش‌تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام به‌ترتیب ۱۰۲/۳۳ و ۱۴۲/۰۷ میلی‌متر در حداکثر بود و حداقل آن‌ها در این جمعیت با تیمار نیتراپتاسیم ۱ درصد مشاهده شد.

در شرایط آزمایشگاه، طول ریشه‌چه و گیاهچه جمعیت ۲۸۰۰۹- قزوین با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام در حداکثر بود. طول ریشه‌چه و گیاهچه ۴۱۲۰- دورود با پیش‌تیمار نیتراپتاسیم ۱ درصد نسبت به شاهد و سایر تیمارها با شرایط آزمایشگاهی در حداقل بود. در شرایط گلخانه، جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس با اثر نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد دارای بیش‌ترین طول ریشه‌چه و گیاهچه به‌میزان ۹۰/۳ و ۱۰۳/۹ میلی‌متر بود. حداقل طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام در جمعیت ۴۱۲۰- دورود به‌ترتیب ۱۴/۳، ۳/۹۳ و ۱۸/۰۶ میلی‌متر نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر مشاهده شد (جداول ۳ و ۴). افزایش معنی‌دار طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در تیمارهای پرایمینگ، ممکن است که به‌دلیل جوانه‌زنی زودتر و ایجاد گیاهچه‌های با قدرت بیش‌تر در مقایسه با تیمار بدون پرایمینگ باشد. در گزارشی بیش-ترین مقدار طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در گیاه

مارتیغال *Silybum marianum* با پرایمینگ هورمونی بذر مشاهده شد (Sadafi et al., 2010).

شاخص بنیه بذر و گیاهچه

حداکثر شاخص بنیه بذر جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس با تیمارهای پرایمینگ اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام (۱۲۷/۹۱) در آزمایشگاه مشاهده شد. ولی در شرایط گلخانه میزان شاخص بنیه گیاهچه با نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد (۸۳/۵۵)، نسبت به شاهد و سایر تیمارها بیش‌تر بود. در شرایط آزمایشگاه، شاخص بنیه جمعیت ۲۰۰۸۹- قزوین با اثر تیمار نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد به‌میزان ۷۲/۳ بیش‌تر از شاهد و سایر تیمارها بود در صورتی‌که در شرایط گلخانه اثر تیمار سرما روی شاخص بنیه به‌میزان ۲۹/۷۹ بیش‌تر از سایر تیمارها بود.

شاخص بنیه جمعیت ۴۱۲۰- دورود در آزمایشگاه، به‌میزان ۷۳ با اثر نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد بیش‌تر از سایر تیمارهای پرایمینگ بود. در صورتی‌که در شرایط گلخانه حداکثر شاخص بنیه با اثر تیمار سرما (۵۷/۳۳) بیش‌تر از شاهد و سایر تیمارها بود (جداول ۳ و ۴). در بررسی اثر اسید جیبرلیک بر روی بذور گیاه *Salsola rigida* گزارش کردند که این محلول اثر معنی‌داری در افزایش شاخص بنیه بذر داشت (Tavily et al., 2010).

نتیجه‌گیری گیاهچه عادی، غیرعادی و وزن خشک گیاهچه

در شرایط آزمایشگاه، وزن خشک گیاهچه جمعیت‌ها به‌دلیل پایین‌بودن از حد استاندارد قابل اندازه‌گیری نبود. جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس در دو شرایط آزمایشگاه و گلخانه، با اثر تیمار نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد دارای بیش-ترین وزن تر گیاهچه به‌ترتیب (۹۷/۳۳ و ۱۲۷/۶) میلی-گرم نسبت به سایر تیمارها و دو جمعیت دیگر بود. بیش‌ترین درصد گیاهچه‌های عادی برای جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس با تیمار شاهد، نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد و اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام به‌میزان ۶۷/۴۵ و ۴۵ درصد، بیش‌تر از سایر تیمارها بود. کم‌ترین درصد گیاهچه‌های عادی قزوین به‌میزان (۲۹/۶۷) درصد مربوط به جمعیت ۲۰۰۸۹- با تیمار اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام نسبت به شاهد و سایر تیمارها بود (جدول ۳). حداکثر وزن خشک گیاهچه جمعیت ۱۷۹۲۵- فارس با پیش‌تیمار نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد به‌میزان ۱۱۲ میلی-گرم در گلخانه به‌دست آمد.

جدول ۳- تأثیر تیمارها بر خصوصیات جوانه‌زنی بذور سه جمعیت *Trileurosperrum sevanense* در آزمایشگاهTable 3. Effect of treatments on seed germination characteristics of three populations of *Trileurosperrum sevanense* in laboratory

جمعیت Population	تیمار Treatment	درصد جوانه‌زنی Germination percentage	سرعت جوانه‌زنی (جوانه‌روز) Germination rate (Sprout/day)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر) Radicle length(mm)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر) Shoot length(mm)	طول گیاه‌چه (میلی‌متر) Seedling length(mm)	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	وزن تر گیاه‌چه (میلی‌گرم) Seedling Fresh Weight(mg)	تعداد گیاه‌چه عادی Normal Seedling	تعداد گیاه‌چه غیرنرمال Abnormal Seedling
۱۷۹۵۲- فارس Fars- 17952	شاهد (Control)	93.33a-	15.9bc	86f-l	29.87b-n	116.2 g-n	108.64d-j	68.67 h-q	45.67a-c	1 i-k
	سرما (Cold)	89.33a-g	15.7 bc	65.2j-s	30.33b-n	95.53h-p	85.25 h-m	58 i-t	41.33a-h	2.33 e-k
	نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد (KNO ₃ 0.5%)	96a-c	12.06 bc	80.53 g-n	40b-j	120.53 e-l	115.72c-h	97.33b-h	45 a-d	2.33 e-k
	نیتراپتاسیم ۱ درصد (KNO ₃ 0.1%)	91.33 a-g	14.5bc	45.12n-y	40.73 b-i	85.87 j-q	78.49 i-n	۸۳e-m	43.67 a-e	2f-k
	اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 125 ppm)	91.33a-g	18.7ab	70.78 i-q	33.8b-m	104.67g-o	94.9 f-k	58.67i-t	45 a-d	0.67i-k
۲۰۰۸۹- قزوین Gazvin- 20089	شاهد (Control)	79.33 a-j	17 ab	49.2 m-w	29.27b-n	78.47l-t	62.25 k-q	42.33 n-a	35.67f-j	3 c-k
	سرما (Cold)	77.33b-k	10.5bc	40.87 p-z	42.33b-g	83.2 k-r	64.26k-o	54.67i-v	32.33i-k	4.33 a-h
	نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد (KNO ₃ 0.5%)	80.66a-j	12 bc	25.53q-a	44.27b-e	79.8k-r	64.26k-o	72g-o	34.33 g-j	6 a-c
	نیتراپتاسیم ۱ درصد (KNO ₃ 0.1%)	80.66 a-j	14.3 bc	20.6s-a	38.47b-j	69.07 o-v	55.83 m-t	63.67h-s	34 h-j	6.33ab
	اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 125 ppm)	74.66e-m	12.9 bc	42o-y	33.67b-m	76.67 m-t	56.19 m-t	46.67l-y	29.67j-l	6.67a
۴۱۲۰-دورود Dorood- 4120	شاهد (Control)	88.66a-g	17.9ab	46.67m-x	23.67c-p	70.33o-v	62.08k-q	52 j-w	42.83a-f	2 f-k
	سرما (Cold)	88.66 a-h	11bc	37.93q-a	33.37b-m	71.27 o-u	61.74k-q	53.67j-v	41.33 a-h	2.67 d-k
	نیتراپتاسیم ۰/۵ درصد (KNO ₃ 0.5%)	85.33a-i	14.8bc	33.47 r-a	32.33b-m	65.2 o-w	56.21m-s	48.33k-y	37.67d-i	5a-f
	نیتراپتاسیم ۱ درصد (KNO ₃ 0.1%)	88.66 a-h	14bc	28.87s-a	43.73b-f	72.6 o-t	62.74k-p	77.33 f-n	40.67b-h	2.67 d-k
	اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 125 ppm)	86 a-h	15.1bc	43.12o-y	33.07b-m	76.2 m-t	65.49k-o	58.33 i-t	40 b-h	3.67 a-i
اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 250 ppm)	82.66 a-j	15bc	38.07q-a	33.4b-m	71.47 o-t	58.78l-r	51.33j-w	38.33c-i	3.37b-j	

اعداد با حروف یکسان در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

جدول ۴- تاثیر تیمارها بر صفات جوانه‌زنی بذور ۳ جمعیت گونه *Tripleurospermum sevanense* در گلخانه

Table 4. Effect of treatments on seed germination characteristics of three populations of *Tripleurospermum sevanense* in greenhouse.

جمعیت Population	تیمار Treatment	درصد ظهور گیاهچه Percentage of seedling emergence	سرعت ظاهر شدن گیاهچه (جوانه‌روز) Seedling emergence rate (Sprout/day)	طول ریشه‌چه (میلی‌متر) Radicle length (mm)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر) Shoot length (mm)	طول گیاهچه (میلی‌متر) Seedling length (mm)	شاخص بنیه گیاهچه Seedling Vigor Index	وزن تر گیاهچه (میلی‌گرم) Seedling Fresh Weight (mg)	وزن خشک گیاهچه (میلی‌گرم) Seedling Dry Weight (Mg)	سطح برگ (سانتی - متر مربع) Leaf Area Index (cm ²)
-۱۷۹۵۲ فارس Fars- 17952	شاهد (Control)	82.66a-c	15.64a-c	67.26 c-f	11.3h-s	78.4b-i	64.78c-f	72.87 l-r	47.8h-o	0.72o-y
	سرما (Cold)	69.33b-e	12.93c-g	59.86 c-k	9.67 n-t	69.53b-n	48.24 h-j	72.07 l-r	44.36j-q	2.1d-h
	نیتрат پتاسیم ۰/۵ درصد (KNO ₃ 0.5%)	85.33ab	10.41 g-j	90.06 a	13.4 d-o	103.46a	88.35a	127.6c-e	112.8 c	2.48 b-e
	نیتрат پتاسیم ۱ درصد (KNO ₃ 0.1%)	76a-d	9.59 h-k	56 c-o	13.67d-o	69.66b-n	53.08f-j	44.67s-x	23.8q-y	2.14d-g
	اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 125 ppm)	71.33 b-e	11.76 e-h	73.73 bc	13.73c-o	87.46a-c	62.57 c-g	87.2h-n	58.96g-l	2.79 ab
-۲۰۰۸۹ قزوین Gazvin- 20089	شاهد (Control)	19.33 k-q	1.64r-u	26 u-a	9.26o-t	35.26 s-w	8.64 p-z	19.47x-c	9.43 v-z	1.32 j-n
	سرما (Cold)	46f-h	5.37 m-q	53.66e-p	10.93 i-s	64.7d-o	29.79 kl	26.87 w-b	11 v-z	0.8o-x
	نیتрат پتاسیم ۰/۵ درصد (KNO ₃ 0.5%)	36.66h-k	2.82 p-u	44.06j-t	10 n-t	54.06l-s	19.42 l-s	27.92w-b	12.67 u-z	0.86n-v
	نیتрат پتاسیم ۱ درصد (KNO ₃ 0.1%)	31.33 h-m	2.47 r-u	46.93 h-s	10.06m-t	57 i-r	17.91 l-u	22.27v-b	15.53 t-z	1 m-u
	اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 125 ppm)	34 h-l	3.03p-u	47.8g-s	11.6f-r	59.7g-p	20.35 l-r	29w-b	11.56 u-z	1.71 g-j
-۴۱۲۰ دورود Dorood- 4120	شاهد (Control)	8 o-r	0.62 tu	32 r-x	6.64 s-w	38.46p-v	3.28 v-z	48.77s-x	29.4 n-x	1.02 m-u
	سرما (Cold)	86.66 ab	16.31 ab	57.26 c-n	8.93 o-t	66.2c-o	57.3 e-i	71.2l-r	47.26i-p	2.82ab
	نیتрат پتاسیم ۰/۵ درصد (KNO ₃ 0.5%)	18 k-r	1.26 r-u	42.6j-v	9.6 n-t	52.2 l-s	9.51 o-z	42.07 t-z	20.06-z	0.83o-x
	نیتрат پتاسیم ۱ درصد (KNO ₃ 0.1%)	21.33j-q	1.6r-u	43.46j-u	10.06m-t	53.53 l-s	11.41 n-z	28.67w-b	13.86u-z	0.81o-x
	اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 125 ppm)	8.67o-r	0.71 tu	29.86 s-y	7.46r-v	37.33q-w	4.87 t-z	16.33 y-c	8.63w-z	1.17l-p
اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام (Giberlic acid 250 ppm)	3.33 qr	0.19tu	14.13 y-b	3.93 u-x	18.06 w-z	0.91x-z	15.87 y-c	7.67w-z	0.73 o-y	

اعداد با حروف یکسان در هر ستون اختلاف معنی‌داری با هم ندارند.

Dissimilar letters in each column mean significant difference at the 5% level using Duncan's multiple range test.

درحالی‌که در این پژوهش اسید جیبرلیک اثر مثبت داشت.

نتیجه‌گیری

جمعیت ۱۷۹۲۵-فارس از نظر خصوصیات جوانه‌زنی و سبز شدن نسبت به دو جمعیت ۲۰۰۸۹-قزوین و ۴۱۲۰-دورود برتر بود. تکنیک پرایمینگ با استفاده از نیترات پتاسیم (۵/۰ درصد) و اسید جیبرلیک (۱۲۵ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام) به‌عنوان یک تیمار موثر سبب افزایش مؤلفه‌های جوانه‌زنی و ظاهر شدن گیاهچه در بذور جمعیت ۱۷۹۲۵-فارس در دو شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای شد. مقایسه تکنیک تیمارهای پرایمینگ نشان داد که روش پرایمینگ هورمونی (اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم) در تسریع خصوصیات جوانه‌زنی و ظاهر شدن گیاهچه‌های جمعیت‌ها موثرتر از روش پیش‌سرماهی بود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از ریاست محترم و معاونت محترم پژوهشی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و کارشناسان آزمایشگاه تکنولوژی بذر بانک ژن منابع طبیعی قدردانی می‌گردد.

کم‌ترین وزن خشک گیاهچه در جمعیت ۴۱۲۰-دورود- قزوین با دو تیمار اسید جیبرلیک ۱۲۵ و ۲۵۰ پی‌پی‌ام به مقادیر ۸/۶۳ و ۷/۶۷ کسب شد (جدول ۴). در بررسی اثر پرایمینگ در شکست خواب و جوانه‌زنی بذر گیاه بومادران (*Achillea*) گزارش کردند که تیمارهای اسیدجیبرلیک (۱۰۰ پی‌پی‌ام) و نیترات پتاسیم (۱۰۰ پی‌پی‌ام) سبب افزایش وزن خشک گیاهچه شدند (Arefi *et al.*, 2012). افزایش وزن تر و خشک گیاهچه‌ها در اثر اعمال پیش‌تیمارها می‌تواند به‌دلیل استقرار بهتر و سریع‌تر گیاه به‌دلیل جوانه‌زنی زودتر باشد.

سطح برگ گیاهچه

مقایسه میانگین سطح برگ گیاهچه در شرایط گلخانه‌ای نشان داد که جمعیت ۱۷۹۲۵-فارس ۴۱۲۰-دورود با دو پیش‌تیمار اسید جیبرلیک ۱۲۵ پی‌پی‌ام و سرما ۰ درصد دارای حدکثر سطح برگ به‌ترتیب ۲/۷۹، ۲/۸۲ سانتی‌متر مربع بودند، در صورتی‌که حداقل سطح برگ دو جمعیت فوق به‌ترتیب در دو تیمار شاهد (۰/۷۲) و اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی‌پی‌ام (۰/۷۳) سانتی‌متر مربع مشاهده شد (جدول ۴). در تحقیق شکاری و همکاران، (Shekari *et al.*, 2010) با مطالعه اثر پرایمینگ بذر با اسید سالیسیلیک بر ویژگی‌های رشد گیاهچه‌های گل‌گاوزبان به این نتیجه رسیدند که اسید سالیسیلیک با غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار اثر افزایشی در سطح برگ داشت

منابع

- Abdul-baki, A.A. and Anderson, J.D. 1973. Vigour determination in soybean seed by multiple criteria. *Crop Science*, 13: 630-633. **(Journal)**
- Albeles, F.B. and Lonsilk, J. 1996. Stimulation of lettuce seed germination by ethylene. *Plant Physiology*, 44: 277-280. **(Journal)**
- Amri, E. 2001. Germination of *Terminalia sericea* Buch. Ex Dc seeds: Effects of temperature regime, photoperiod, gibberellic acid and potassium nitrate. *International Journal of Application. Biology and Pharmacologist Technology*, 2(2): 104-110. **(Journal)**
- Anonymous, 2008. International rules for seed testing. *International seed testing association (ISTA)*. Switzerland. **(Handbook)**
- Arefi, I.H., Khani Nejad, S. and Kafi, M. 2012. Roles of duration and concentration of priming agents on dormancy breaking and germination of caper (*Capparis spinosa*) for the protection of arid degraded areas. *Pakistan Journal of Botany*, 44: 225-230. **(Journal)**
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Tabassum, R. and Ahmad, N. 2006. Evaluation of seed vigour enhancement techniques on physiological and biochemical techniques on physiological basis in coars rice (*Oryza sativa* L.). *Seed Sciences and Technology*, 34: 741-750. **(Journal)**
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Afzal, I. and Khaliq, A. 2006. Optimization of hydropriming techniques for rice seed invigoration. *Seed Sciences and Technology*, 34: 507-512. **(Journal)**
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.J. and Geneve, R.L. 1997. Plant propagation principles and practices. *Plant Physiology*, 3: 104-110. **(Journal)**

- Glesias, R.G. and Babiano, M.J. 1997. Endogenous abscisic acid during the germination of chickpea seed. *Physiology Planta*, 100: 500-504. **(Journal)**
- International Seed Testing, 2007. The 28th ISTA Congress, April 2007, Brazil, No.133. 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, 5-56. **(Handbook)**
- Lekh, R. and Khairwal, I.S. 1993. Evaluation of pearl millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. *Indian Journal of Plant Physiology*, 2: 125-127. **(Journal)**
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling vigour. *Crop Science*, 2: 176-177. **(Journal)**
- Mozaffarian, V. 2008. Flora of Iran, Asteraceae (Compositae): Tribes Anthemideae and Echinopeae, Institute of Forests and Rangelands Press, First edition, 59: 169. (In Persian)**(Journal)**
- Nadjaf, M., Banayan, L., Tabrizi, I. and Rastgoo, M. 2006. Seed germination and seed dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. *Journal of Arid Environments*, 30: 508-512. **(Journal)**
- Nasar Alipor, A. and Sefidkon, F. 2003. Quantative and qualitative study of essential oil from aromatic and medicinal plant *Tripleurospermum dyscforme* (C.A.Mey.) Schultz-Bip. *Journal of Medicinal Plants*, 2(6): 33-40. **(Journal)**
- Nascimento, W.M. and Aragao, F.A.S. 2004. Muskmelon seed priming in relation to seed vigor. *Science Agricola*, 61(1): 114-117. **(Journal)**
- Rouhi, H.R., Rahmati, H., Saman. M., Shahbodaghloo, A.R., Karimi, F.A., Moosavi, S.A., Rezaei, M.E. and Karimi, F. 2012. The effect of different treatments on dormancy-breaking of Galbanum seeds (*Ferula gummosa* Boiss). *International Journal of Agricultural Sciences*, 2(7): 598-604. **(Journal)**
- Shariati, M., Asmaneh, T. and Moddares Hashemi, M. 2001. Evaluation of different treatment for seed breaking dormancy of Achilla, Pajohesh and Sazandegi, (56, 57): 2-8. **(Journal)**
- Shekary, F., Baljani R., Saba, J., Afsahi, K. and Shekari, F. 2010. Effect of seed priming with salicylic acid on growth characteristics of borage plants (*Borago officinalis*) seedlings. *Journal of New Agricultural Science (Modern Science of Sustainable Agriculture)*, 6(18): 47-53. **(Journal)**
- Tavili, A., Safari, B. and Saberi, M. 2010. Effect comparing by using of gibberlic acid and potasim nitrat on seed enhancement germination characteristics of *Salsola rigida*. *Rangeland Desert*, 2: 272-280. **(Journal)**
- Varnier, J.E. 1964. Gibberlic acid controlled synthesis of α -amylase in barley endosperm. *Plant Physiology*, 39: 413-415. **(Journal)**



To Compare the priming and pre-chilling treatment on seed germination, vigor and seedling appearance improvement in some populations of *Tripleurospermum sevanense* species

Mohammad Ali Alizadeh^{1*}, Seyede Sedighe Sajjadi Jaghargh², Raof Seyed Sharifi³, Mohsen Kalagari⁴

Received: June 22, 2017

Accepted: September 7, 2017

Abstract

Pseudo Chamomile (*Tripleurospermum sevanense*) is medicinal and aromatic plant. This plant is growing in natural habitats of Iran. In this study, emergence enhancement of seed and seedlings vigor of three populations, were compared with priming technique and pre-chilling treatment. A factorial experiment based on randomized complete design with three replication and six treatment was conducted in laboratory (2010) and greenhouse (2011) in Research Institute of Forests and Range Lands. The priming treatments including: [GA₃ (125 and 250ppm), KNO₃ (0.5 and 1%), distilled water (control)] and moist chilling at 4°C. In laboratory experiment, the results of treatments on seed germination characteristics of 17952-Fars population showed that maximum germination (96%), fresh weight (97.33 mg) were obtained with effect of potassium nitrate. With effect GA₃, speed of germination (18.7 sprout/day) Vigor index (127.91) were more than control and other treatments, meanwhile in greenhouse experiment, effect of treatments on seedling appearance characteristics of above population showed that potassium nitrate treatment had more significant effect on seedling appearance percentage (85.55%), seedling length(103/46mm), seedling vigor index (88.35) control and other treatments. On the base of results, it is recommended for cultivation and domestication of medicinal species, especially in spring, priming technique would e used for uniform germination and seedling appearance.

Key words: Chamomile; Germination rate; Gibberellic acid; Potassium nitrate; Vigor

How to cite this article

Alizadeh, M.A., Sajjadi Jaghargh, S.S., Seyed Sharifi, R. and Kalagari, M. 2019. Comparing priming and pre-chilling treatment on seed germination, vigor and seedling appearance improvement in some populations of *Tripleurospermum*. Iranian Journal of Seed Science and Research, 6(3): 287-297. (In Persian)(Journal)

DOI: [10.22124/jms.2019.3813](https://doi.org/10.22124/jms.2019.3813)

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit <http://jms.guilan.ac.ir/>

1. Associate Professor, Research Institute of Forests and Rangeland, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
 2. MSc Graduated of Seed Science and Technology, College of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
 3. Associate Professor, College of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
 4. Assistant Professor, Research Institute of Forests and Rangeland, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
- *Corresponding author: alizadeh202003@gmail.com