

## اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر جوانه‌زنی بذر کلپوره (*Teucrium polium*)

علیرضا کوچکی، گلثومه عزیزی<sup>۱</sup>

### چکیده

به منظور شکستن خواب بذر کلپوره، آزمایشی با ۲۱ تیمار و در سه تکرار، به صورت طرح کاملاً تصادفی بر روی جوانه‌زنی بذر این گیاه صورت گرفت. تیمارها شامل سطوح مختلف اسید جیبرلیک (۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت، خیساندن بذر در آب به مدت ۷۲ ساعت، اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۱۰ دقیقه و اثر توام این تیمارها با دماهای ۵ درجه سانتیگراد به مدت یک و یا دو هفته و یا دمای ۱۰- درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت بود. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی بذر افزایش یافت. بالاترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای اسید جیبرلیک ۲۵۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام به مدت ۷۲ ساعت و تیمار اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام همراه با دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت دو هفته به دست آمد. تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام به مدت ۷۲ ساعت جزو تیمارهای با بالاترین درصد جوانه‌زنی بود، اما بالاترین سرعت جوانه‌زنی در روز در این تیمار مشاهده نشد. خیساندن در آب، خواب بذور کلپوره را شکسته و باعث ۳۲٪ جوانه‌زنی شد، اما اسید سولفوریک غلیظ، دمای ۱۰- درجه و اثر توام این دو تاثیری بر شکستن خواب بذر نداشت.

**واژه‌های کلیدی:** اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی، خواب بذر، کلپوره.

### مقدمه

یکی از مشکلات اصلی در گیاهان دارویی این است که جوانه‌زنی بذر این گیاهان در شرایط محیطی طبیعی مطلوب بوده، ولی تحت شرایط آزمایشگاهی یا زراعی، مناسب نیست (۲). کلپوره *Teucrium polium* یکی از گیاهان خانواده نعناع است که به صورت وحشی در بعضی مناطق ایران رشد می‌کند (۱) و برخی نتایج حاکی است که درصد جوانه‌زنی بذر کلپوره بسیار پایین است (۲). در بسیاری از گونه‌های گیاهی مواد تحریک کننده مثل جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها سبب شکستن خواب بذر می‌شوند. جیبرلین می‌تواند جایگزین نیازهای نوری بسیاری از بذور فتوبلاستیک (مثل کاهو و توتون) و همچنین نیازهای

یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌های حفظ بقاء در گیاهان توانایی آن‌ها در به تاخیر انداختن جوانه‌زنی و خواب بذر است (۳ و ۱۱). خواب، استراحت یا وقفه موقت در رشد گیاه بوده که در این وضعیت با وجود مناسب بودن شرایط برای جوانه‌زنی، بذر برای مدت نامعلومی در حالت استراحت باقی می‌ماند (۴، ۳ و ۸). معمولاً بذور گونه‌های وحشی خواب شدیدتری را نشان می‌دهند (۴).

۱- به ترتیب عضو هیئت علمی و دانشجوی دکتری زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد (قطب علمی گیاهان زنده ویژه).

روز در نور و یا در تاریکی درصد جوانه‌زنی را تحت تاثیر قرار نداد، اما سرعت جوانه‌زنی را به طور معنی داری افزایش داد.

هدف از انجام این آزمایش، مطالعه اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی کلپوره بود.

### مواد و روشها

این آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۲۱ تیمار و سه تکرار برای هر تیمار اجراء شد. تیمارهای اعمال شده جهت شکستن خواب در بذر کلپوره عبارت بودند از: خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت (water)، خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت یک هفته ((water+T5°C(1week))، خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت دو هفته ((water+T5°C(2week))، خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۱۰- درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت (water+T-10°C)، اسید سولفوریک غلیظ (75% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) به مدت ۱۰ دقیقه، اسید سولفوریک غلیظ (75% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) به مدت ۱۰ دقیقه و دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت یک هفته ((H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+T5°C(1week))، اسید سولفوریک غلیظ (75% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) به مدت ۱۰ دقیقه و دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت دو هفته ((2week))، اسید سولفوریک غلیظ (75% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+T5°C) به مدت ۱۰ دقیقه و دمای ۱۰- درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+T-10°C)، اسید جیبرلیک (۱۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت (GA100)، اسید جیبرلیک (۲۵۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت (GA250)، اسید جیبرلیک (۵۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت (GA500)، اسید جیبرلیک (۱۰۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت (GA1000)، اسید جیبرلیک (۱۵۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت (GA1500)، اسید جیبرلیک (پی پی ام ۱۵۰۰) به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۵ درجه سانتی گراد به مدت یک هفته ((GA1500+T5°C(1week))، اسید جیبرلیک (۱۵۰۰ پی

سرمایی بذرهایی که نیاز به سرما دارند (مثل یولاف و بذر انواع درختان) شود (۴).

بنایان و نجفی (۲) اظهار داشتند که جوانه‌زنی باریجه (*Ferula gummosa*) در غلظت‌های بالاتر از ۵۰ پی پی ام اسید جیبرلیک افزایش یافت. آن‌ها مشاهده کردند که مقادیر کم اسید جیبرلیک تاثیری بر شکستن خواب بذر باریجه نداشت ولی افزایش میزان غلظت از ۵۰ پی پی ام و افزایش مدت زمان خیساندن از ۴۸ ساعت به ۷۲ ساعت باعث بهبود درصد جوانه‌زنی گردید، به طوری که بیشترین درصد و سرعت جوانه رنی بذور باریجه در غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ پی پی ام به دست آمد. سوربوانشی و همکاران (۱۵) ملاحظه کردند که بیشترین درصد جوانه‌زنی گیاه *Cassia angustifolia* در تیمار خیساندن بذور در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت و قرار دادن آن در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بدست آمد. مطالعات نشان داده است که جوانه‌زنی *Anigozathos manglesii* متغیر بوده، اما می‌تواند به وسیله خراش دهی، کاربرد اسید جیبرلیک، نترات پتاسیم، تیمار آب داغ و گرما افزایش یابد (۱۶).

دما و دسترسی به آب جوانه‌زنی بذور را تحت تاثیر قرار داده و خواب بذر را کاهش می‌دهد (۱۳ و ۱۷). در آزمایشی (۵) بیشترین درصد جوانه‌زنی در گیاه دارویی *Viola sp.* (۷۳/۳٪) زمانی به دست آمد که بذور سرما داده شده، با غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک تیمار شده و در درجه حرارت ۳۰ درجه سانتیگراد و نور متوسط قرار گرفتند. بذوری که در غلظت ۵۰۰ پی پی ام جیبرلین قرار گرفتند ۵۰٪ جوانه زدند. ولی در غلظت ۱۰۰ پی پی ام جیبرلین هیچ گونه جوانه‌زنی مشاهده نگردید. کانزن و همکاران (۷) نیز دریافتند که در گیاه *Echinacea angustifolia* سرما و نور ممتد، منجر به افزایش درصد جوانه‌زنی تا حدود ۷۰٪ شد. کاربرد ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ میلی گرم در لیتر، اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی را حدود ۷۸ تا ۹۰٪ افزایش داد (۷).

ماچیا و همکاران (۱۲) اظهار داشتند که در گیاه *Echinacea angustifolia* پیش سرمادهی به مدت ۷ و ۱۵

$D_i$ : تعداد روز تا شمارش n ام

### نتایج و بحث

اثر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر کلپوره در جدول ۱ نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می‌شود استفاده از تیمارهای مختلف اثر معنی داری روی جوانه‌زنی کلپوره داشت ( $P < 0/05$ ). بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای اسید جیبرلیک ۲۵۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام به مدت ۷۲ ساعت و اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام همراه با انتقال به دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت دو هفته مشاهده شد. تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام به مدت ۷۲ ساعت جزء تیمارهای با بالاترین درصد جوانه‌زنی بود اما بیشترین سرعت جوانه‌زنی را نداشت. احتمالاً اسید جیبرلیک با غلظتهای مختلف، علاوه بر تاثیر روی شکستن خواب بذر به عنوان یک اسید ضعیف روی جنین اثر منفی دارد. غلظت ۱۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک برای شکستن خواب بذور کلپوره کافی نبود اما با افزایش غلظت اسید جیبرلیک به ۲۵۰ پی پی ام که غلظت استاندارد جهت شکستن خواب بذور است درصد و سرعت جوانه‌زنی افزایش یافت. با افزایش غلظت اسید جیبرلیک تا ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام، تاثیر منفی این اسید روی جنین بیش از اثر آن روی شکستن خواب کلپوره بود اما در تیمار اسید جیبرلیک با غلظت ۱۵۰۰ پی پی ام، بیش از آنکه این اسید اثر سوزانندگی روی جنین داشته باشد، جوانه‌زنی آن را تحریک کرد.

در بسیاری از تحقیقات (۲، ۵ و ۶) اثر اسید جیبرلیک بر شکستن خواب بذر به اثبات رسیده است. چاکرابورتی و همکاران (۶) نشان دادند که در گیاه *Basilicum polystachyon* با کاهش مقادیر و غلظت اسید جیبرلیک، درصد جوانه‌زنی کاهش یافت، بطوریکه غلظت ۱۰۰ پی پی ام هیچ گونه تاثیری بر جوانه‌زنی نداشت. بنایان و نجفی (۲) اظهار داشتند که اسید جیبرلیک می‌تواند باعث شکستن خواب باریجه شود. بیشترین درصد و سرعت

پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت دو هفته ( $GA1500+T5^{\circ}C(2week)$ )، اسید جیبرلیک (۱۵۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۱۰- درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت ( $GA1500+T-10^{\circ}C$ )، اسید جیبرلیک (۱۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و سپس اسید سولفوریک غلیظ ( $H_2SO_4 75\%$ ) به مدت ۱۰ دقیقه ( $GA100+ H_2SO_4$ )، اسید جیبرلیک (۲۵۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و سپس اسید سولفوریک غلیظ ( $H_2SO_4 75\%$ ) به مدت ۱۰ دقیقه ( $GA250+ H_2SO_4$ )، اسید جیبرلیک (۵۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و سپس اسید سولفوریک غلیظ ( $H_2SO_4 75\%$ ) به مدت ۱۰ دقیقه ( $GA500+ H_2SO_4$ )، اسید جیبرلیک (۱۰۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و سپس اسید سولفوریک غلیظ ( $H_2SO_4 75\%$ ) به مدت ۱۰ دقیقه ( $GA1000+ H_2SO_4$ )، اسید جیبرلیک (۱۵۰۰ پی پی ام) به مدت ۷۲ ساعت و سپس اسید سولفوریک غلیظ ( $H_2SO_4 75\%$ ) به مدت ۱۰ دقیقه ( $GA1500+ H_2SO_4$ ). به منظور اجرای آزمایش، بذور کلپوره با محلول هیپوکلریت سدیم (۱۰٪) به مدت ۱ دقیقه ضد عفونی شده و پس از شستشو با آب مقطر، تیمارهای مورد نظر اعمال گردید. هر پتری به عنوان یک واحد آزمایش در نظر گرفته شد و در هر یک ۲۵ عدد بذر کشت گردید و سپس پتری دیشها به ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد منتقل شد و به مدت ۶۰ روز و هر ۲۴ ساعت بذوری که ریشه چه آنها قابل رویت بود، شمارش و از پتری دیش خارج گردید. جهت تعیین سرعت جوانه‌زنی بذور در تیمارهای مختلف از روش ماگویر<sup>۱</sup> و از فرمول زیر استفاده گردید (۱۰).

$$R_s = \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{D_i}$$

$R_s$ : سرعت جوانه زنی (تعداد بذر جوانه زده در روز)

$S_i$ : تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش

نداشت، در نتیجه تیمار اسید سولفوریک موثر واقع نشد. در گیاه *Pancreaticum arabicum*، خیساندن بذر در اسید سولفوریک غلیظ (۹۸٪) به مدت چند ثانیه موجب جلوگیری کامل از جوانه‌زنی آنها شده است (۲).

در غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک، بیشترین فراوانی تجمعی جوانه‌زنی مربوط به غلظت ۱۵۰۰ پی پی ام و سپس غلظت‌های ۲۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام بود ولی تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر طول دوره جوانه‌زنی نداشت (شکل ۱). در حالیکه کانرن و همکاران (۷) طی تحقیقی روی *Echinacea angustifolia* دریافتند که اسید جیبرلیک، زمان جوانه‌زنی را تا ۴ روز کاهش داد.

تیمارهای اسید جیبرلیک با غلظت‌های ۲۵۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام و همچنین تیمار اسید جیبرلیک ۱۵۰۰ پی پی ام و سپس انتقال به دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته، علاوه بر دارا بودن بالاترین فراوانی تجمعی جوانه‌زنی، بیشترین سرعت جوانه‌زنی در روز را نیز داشتند.

خیساندن و انتقال به دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته، اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۱۰ دقیقه، اسید سولفوریک غلیظ به مدت ۱۰ دقیقه و انتقال به دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته، اسید جیبرلیک با غلظت‌های ۲۵۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام به مدت ۷۲ ساعت و سپس اسید سولفوریک به مدت ۱۰ دقیقه، حداقل فراوانی تجمعی جوانه‌زنی و همچنین سرعت جوانه‌زنی را نشان دادند (شکل ۲ و ۳).

به طور کلی در این تحقیق، بهترین تیمارهای شکستن خواب کلپوره، اسید جیبرلیک با غلظت‌های ۱۵۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و همچنین اسید جیبرلیک (۱۵۰۰ ppm) به مدت ۷۲ ساعت و انتقال به دمای ۵ درجه به مدت ۲ هفته بود. اسید سولفوریک و سرما نقش حائز اهمیتی در شکستن خواب بذر نداشت و درصد و سرعت جوانه‌زنی را نسبت به شاهد کاهش داد.

جوانه‌زنی، در بذر باریجه در غلظت‌های ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ پی پی ام به دست آمد. آتال و همکاران (۵) گزارش کردند که بیشترین درصد جوانه‌زنی در گیاه دارویی *Viola sp.* (۷۳/۳٪) در تیمار سرمادهی همراه با اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام، در درجه حرارت ۳۰ درجه سانتی‌گراد و نور متوسط به دست آمد. مطالعه بر روی خصوصیات جوانه‌زنی گیاه دارویی *Pancreaticum arabicum* نشان داد که خیساندن بذر در اسید جیبرلیک، ۲۰ و ۶۰ پی پی ام باعث جوانه زدن بذرها به میزان ۹۰٪ گردید (۲). راینا و همکاران (۱۴) نیز نشان دادند که سرما دادن بذر در ۳- درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ روز، باعث افزایش جوانه‌زنی تا حدود ۹۱٪ گردید.

خیساندن بذر در آب به مدت ۷۲ ساعت موجب جوانه‌زنی بذر به میزان ۳۲٪ گردید (جدول ۱). برخی تحقیقات (۲ و ۱۵) حاکی از آن است که خیساندن بذر در آب می‌تواند باعث بهبود جوانه‌زنی شود. بنایان و همکاران (۲) نشان دادند که در گیاه باریجه، خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت، جوانه‌زنی این گیاه را تا ۱۳/۱٪ افزایش داد. قرار دادن بذر گیاهان دارویی *Cassia*، *Ocimum pallens*، *angustifolia* و *Solanum viarum* در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت و سپس قرار دادن در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد باعث شکستن خواب و بهبود درصد جوانه‌زنی گردید (۱۵).

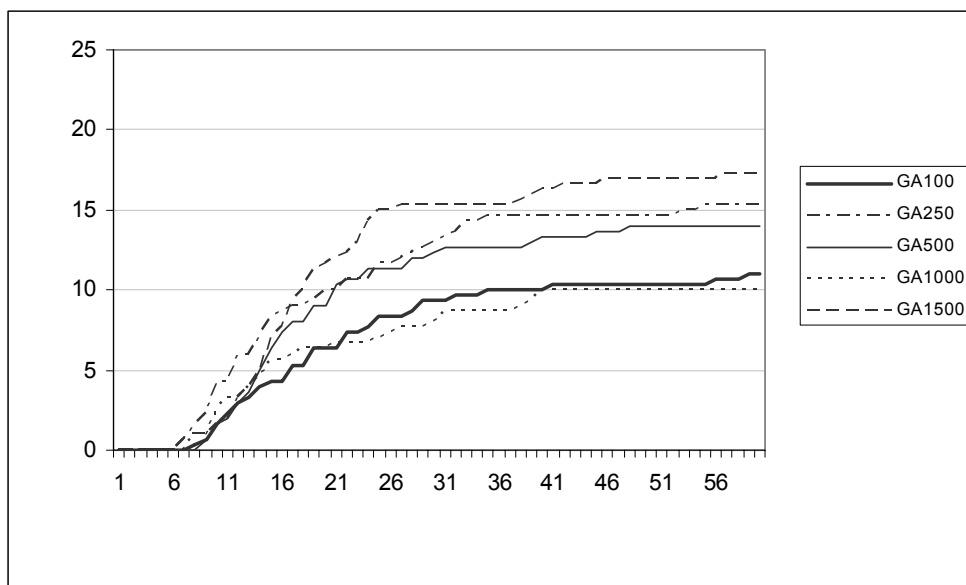
تیمارهای اسید سولفوریک غلیظ (۷۵٪  $H_2SO_4$ ) به مدت ۱۰ دقیقه و دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت و همچنین اثر توام این دو تیمار بر جوانه‌زنی بذر کلپوره تاثیری نداشت و موجب عدم جوانه‌زنی و یا جوانه‌زنی بسیار کم شد ولی با اعمال تیمار اسید جیبرلیک با غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۵۰۰ پی پی ام و سپس تیمار اسید سولفوریک غلیظ، جوانه‌زنی تا حدودی افزایش پیدا کرد. در این تیمارها درصد جوانه‌زنی به ترتیب به ۲۰٪ و ۲۶/۶۷٪ و سرعت جوانه‌زنی به ۲۸/۰ و ۳۲/۰ رسید (جدول ۱).

احتمالاً مواد بازدارنده جوانه‌زنی در بذر کلپوره، در چنین بوده و پوسته بذر نقش چندانی در ممانعت از جوانه‌زنی

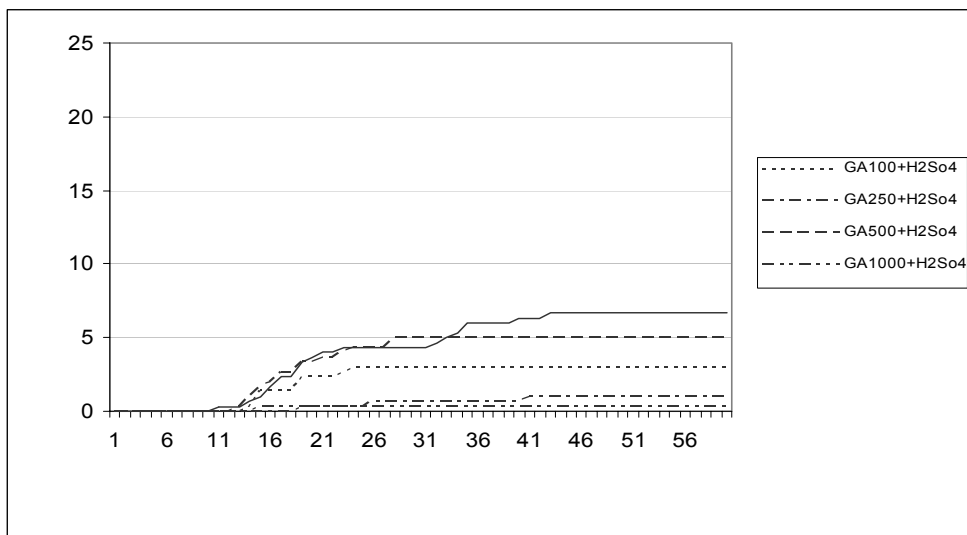
جدول ۱: تاثیر تیمارهای مختلف شکستن خواب بر سرعت و درصد جوانه‌زنی بذور کلپوره.

سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	تیمار
۰/۵۲ de	۳۲ cde	خیساندن در آب، ۷۲ ساعت
۰/۰۵۵ hi	۴ gh	اسید سولفوریک غلیظ (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه
۰/۶۶ cd	۴۴ bc	اسید جیبرلیک، ۱۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت
۱/۰۷ ab	۶۱/۳۳ a	اسید جیبرلیک، ۲۵۰ ppm ، ۷۲ ساعت
۰/۸۶ bc	۵۶ ab	اسید جیبرلیک، ۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت
۰/۶۸ cd	۴۰ bcd	اسید جیبرلیک، ۱۰۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت
۱/۰۷ ab	۶۹/۳۳ a	اسید جیبرلیک، ۱۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت
۰/۱۳ ghi	۸ gh	خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته
۰/۴۱ ef	۲۶/۶۷ def	خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته
۰ i	۰ h	خیساندن در آب به مدت ۷۲ ساعت و دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت
۰ i	۰ h	اسید سولفوریک غلیظ (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته
۰/۰۶۰ hi	۲/۶۷ h	اسید سولفوریک غلیظ (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته
۰ i	۰ h	اسید سولفوریک غلیظ (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه و دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت
۰/۷۱ cd	۴۰ bcd	اسید جیبرلیک، ۱۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته
۱/۲۵ a	۷۰/۶۷ a	اسید جیبرلیک، ۱۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و دمای ۵ درجه سانتی‌گراد به مدت دو هفته
۰ i	۰ h	اسید جیبرلیک، ۱۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و دمای ۱۰- درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت
۰/۱۷ fghi	۱۲ fgh	اسید جیبرلیک، ۱۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و اسید سولفوریک غلیظ، (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه
۰/۰۴ hi	۴ gh	اسید جیبرلیک، ۲۵۰ ppm ، ۷۲ ساعت و اسید سولفوریک غلیظ، (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه
۰/۲۸ efgh	۲۰ efg	اسید جیبرلیک، ۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و اسید سولفوریک غلیظ، (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه
۰/۰۲ i	۱/۳۳ h	اسید جیبرلیک، ۱۰۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و اسید سولفوریک غلیظ، (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه
۰/۳۲ efg	۲۶/۶۷ def	اسید جیبرلیک، ۱۵۰۰ ppm ، ۷۲ ساعت و اسید سولفوریک غلیظ، (75% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )، ۱۰ دقیقه

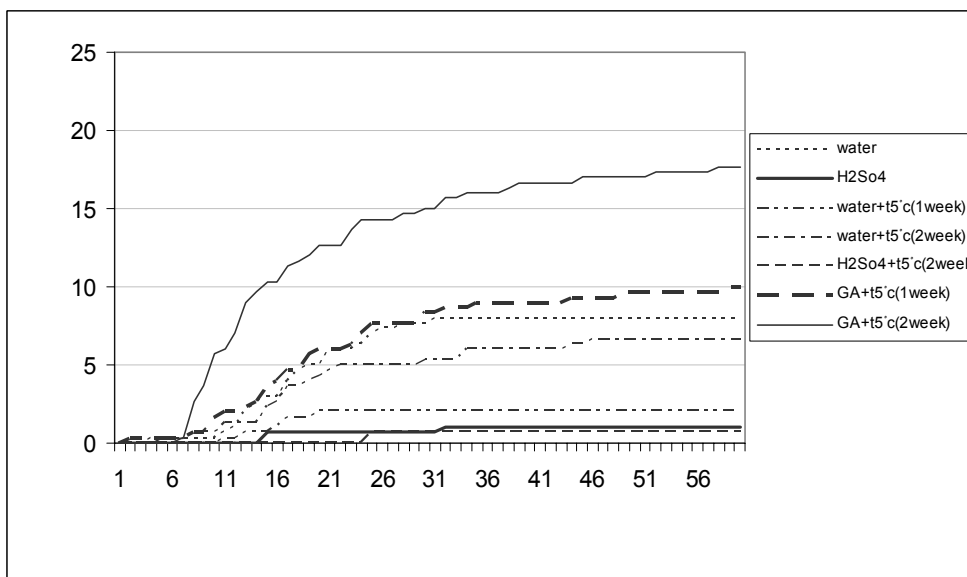
در هر ستون، میانگین‌های دارای حروف مشترک، از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند.



شکل ۱: فراوانی تجمعی جوانه‌زنی در غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک.



شکل ۲: فراوانی تجمعی جوانه‌زنی در غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک همراه با تیماردهی با اسید سولفوریک.



شکل ۳: فراوانی تجمعی جوانه‌زنی در تیمارهای خیس‌اندن در آب، اسید سولفوریک و اثر توأم این تیمارها با دما.

## منابع

- ۱- بخش تحقیقات گیاهان دارویی و محصولات فرعی . ۱۳۸۰ . تحقیقات دارویی . ش. ۱۰ . انتشارات سازمان تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۲- بنایان، م. و ف. نجفی. ۱۳۸۳. گزارش طرح « مطالعه خصوصیات جوانه‌زنی در بذور برخی از گیاهان دارویی وحشی ایران». قطب علمی گیاهان زراعی ویژه، گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

- ۳- سرمدنیا، غ. ح. ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۴- کوچکی، ع. و غ. سرمدنیا. ۱۳۷۹. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 5- Atul, S., and N. R. Shiresha. 2000. Standardized cultivation method for viola species- an AIDS curing agent. *Journal of Tropical Medicinal Plants*. 1: 109-114.
- 6- Chakraborty, D., K. Bhattacharya, A. Bandyopadhyay, and K. Gupta. 2003. Studies on the germination behavior of *Basilicum polystachyon*- an ethnobotanically important medicinal plant. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 25: 58-62.
- 7- Chuanren, D., W. Bochu, L. Wanqian, C. Jing, L. Jie, and Z. Huan. 2004. Effect of chemical and physical factors to improve the germination rate of *Echinacea angustifolia* seeds. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. 37:101-105.
- 8- Garcia-Gusano, M., P. Martinez-Gomez, and F. Dicenta. 2004. Breaking seed dormancy in almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb). *Scientia Horticulturae*. 99: 363-370.
- 9- Gupta, V. 2003. Seed germination and dormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. *Journal of Medicinal and Aromatic Plants Science*. 25. 402-407.
- 10- Hartman, H., D. Kester, and F. Davis, 1990. *Plant Propagation, Principle and Practices*. Prentice Hall International Editions. 647pp.
- 11- Koornneef, M., L. Bentsink, and H. Hilhorst. 2002. Seed dormancy and germination. *Plant Biology*. 5:33-36.
- 12- Macchia, M., L. G., Angelini, and L. Ceccarini. 2001. Methods to overcome seed dormancy in *Echinacea angustifolia* DC. *Scientia Horticulturae*. 89: 317-324.
- 13- Mandujano, M. C., C. Montan, and M. Rojas-Arechiga. 2005. Breaking seed dormancy in *Opuntia rastrera* from the Chihuahuan desert. *Journal of Arid Environments* 62:15-21.
- 14- Raina, R., A. K. Johri, and L. J. Srivastava. 1996. Seed germination studies in *Swertia chirata*. *Seed Research*. 1: 62-63.
- 15- Suryawanshi, Y. B., R. B. Patil, and N.D. Moholkar. 2001. Study on seed germination procedures in some medicinal plant species. *Seed Research*. 2: 141-144.
- 16- Tieu, A., K. W. Dixon, K. A. Meney, K. Sivasithamparam and R. L. Barrett. 2001. Spatial and developmental variation in seed dormancy characteristics in the fire-responsive species *anigozanthos manglesii* (Haemodoraceae) from Western Australia. *Annals of Botany*. 88: 19-26.
- 17- Tieu, A., K. W. Dixon, K. A. Meney, and K. Sivasithamparam. 2001. The Interaction of heat and smoke in the release of seed dormancy in seven species from southwestern Western Australia. *Annals of Botany*. 88: 259-265.

## Effect of different treatments on breaking dormancy of *Teucrium polium*

A. Khoocheki, G. Azizi<sup>1</sup>

### Abstract

In order to evaluate effects of different treatments on breaking dormancy of *Teucrium polium*, an experiment was conducted with 3 replications in a completely randomized design. Seeds were subjected to different treatments including various levels of GA<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, soaking with water and chilling. Germination of *Teucrium polium* increased with different concentrations of GA<sub>3</sub>. Percentage germination Maximum and rate was obtained at concentrations of 250, 1500 ppm (72h) GA<sub>3</sub> and combination of GA<sub>3</sub> (1500ppm) and chilling (5 °C) for a period of 14 days. GA<sub>3</sub> (500ppm) increased germination percentage but not germination rate. Soaking with water broke dormancy and induced 32% seed germination of *Teucrium polium*, but H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, freezing (-10 °C) and combination of both treatments had no effect on dormancy.

**Keywords:** dormancy, *Teucrium polium*, GA<sub>3</sub>, germination.