# بررسی و مقایسه روش‌های شکست خواب بذر گونه‌های شاخص مرتعی حوزه آبخیز زهره

وحید کریمیان[1*]، محسن فرزین[1]

۱. گروه جنگل، مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، ایران.

ایمیل نویسنده مسئول: v.karimian@yu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۷

**چکیده**

جهت احیاء و توسعه پوشش گیاهی مراتع در راستای اهداف بیولوژیک مشکلاتی از جمله عدم جوانه‌زنی مناسب بذور گیاهان وجود دارد. این مطالعه با هدف بررسی روش‌های محرک جوانه‌زنی سه گونه شاخص مرتعی Zygophyllum eurypterum، Sanguisorba minor و Salsola orientalis در حوزه آبخیز زهره واقع در جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شد. پس از بررسی‌های میدانی رویشگاه‌های مهم گونه‌های هدف شناسایی و نمونه‌برداری بذور در زمان رسیدگی کامل آنها انجام گرفت. تست جوانه‌زنی با استفاده از تیمارهایی از جمله: شاهد، خراش‌دهی، اسید سولفوریک ۹۸ درصد (به مدت ۲۰ و ۴۰ دقیقه)، نیترات پتاسیم ۲/. درصد و تیمار خیساندن در آب داغ در آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ٤ تکرار انجام شد. نتایج نشان داد تیمارهای مختلف بکار رفته جهت شکست خواب در در هر سه گونه گیاهی بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری دارند ($p<0/01$). بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی گونه‌های S. minor ، S. orientalis و Z. eurypterum به ترتیب در تیمار نیترات پتاسیم، نیترات پتاسیم و تیمار آب داغ، کمترین درصد و سرعت جوانه زنی هر سه گونه در تیمار اسیدسولفوریک ٤٠ دقیقه اتفاق افتاد. بیشترین شاخص بنیه بذر گیاه Z. eurypterum بترتیب در تیمارهای آب داغ و نیترات پتاسیم و بیشترین شاخص بنیه بذر گونه‌های S. minor و S. orientalis در تیمار نیترات پتاسیم بدست آمد. بطور کلی در بین تیمارهای مورد بررسی، بهترین تیمار برای برای شکست خواب گونه‌های S. minor و S. orientalis نیترات پتایسم و بهترین تیمار شکست خواب گیاه Z. eurypterum تیمار آب داغ می‌باشد.

**واژگان کلیدی**

خواب بذر، جوانه‌زنی، بیولوژیک، کهگیلویه و بویراحمد.

## ۱- مقدمه

بالقوه خود را به بیشینه مقدار خود برسانند (رضایی و همکاران، ۲۰۲۱). جوانه‌زنی بذر از مراحل بسیار مهم چرخه زندگی گیاهان است و تحت تأثیر عوامل محیطی مختلفی ازجمله دمای مطلوب، اکسیژن، آب، دوره نوری و فقدان مهارکننده‌ها در محیط رشد می‌باشد. بذرهای بسیاری از گونه‌های گیاهی با وجود شرایط محیطی مطلوب، قادر به جوانه‌زنی نمی‌باشند. خواب بذر، پوسته سخت و غیرقابل نفوذ و وجود جنین نابالغ عوامل اصلی شناخته شده در زمینه عدم جولنه‌زنی بذر می‌باشند (اشرف‌زاده و همکاران، ۲۰۲۰). خواب بذر، یک رکود موقتی در حیات بذر است که آن را قادر سازد تا جوانه‌زنی خود را تحت شرایط مطلوب تکمیل کند و باعث توزیع جوانه‌زنی در مکان و زمان گردد. انواع مختلفی از خواب بذر که شامل خواب فیزیولوژیک، فیزیکی یا مورفولوژیکی است، به دلایلی چون لایه‌های پوشش دهنده رویان، از مشکلات مهم مناطق خشک و نیمه خشک تخریب کمیت و کیفیت مراتع است. حفظ و توسعه پوشش گیاهی مراتع و مناطق بیابانی به عنوان یکی از روش‌های بیابان‌زدایی و مدیریت مراتع در راستای اهداف بیولوژیکی می‌باشد. مناسب‌ترین گونه‌های گیاهی برای احیای این مراتع گونه‌های بومی سازگار با محیط، دارای ارزش علوفه‌ای بالا و موثر در تثبیت خاک و حفظ محیط زیست است (میردیلمی و همکاران، ۲۰۲۰). جهت احیاء و توسعه پوشش گیاهی مراتع مشکلاتی وجود دارد که باید مدنظر قرار گیرد. بذر مهمترین و اساسی‌ترین بخش از گیاه است که در بازسازی، حفظ و انتقال مواد ژنتیکی گیاه، تکثیر و بقای گیاه در شرایط بسیار سخت نقش اساسی دارد. جوانه‌زنی بذر یک مرحله حیاتی در چرخه زندگی و رشد گیاه با توجه به بقای آن به عنوان یک گونه است. ضروری است که دانه‌ها سریع رشد کنند تا بتوانند بازده

Zygophyllum eichwaldii نشـــان داد بین تیمارها از نظر درصـد و سـرعت جوانه‌زنی و طول سـاقه‌چه در سـطح یک درصـد و از نظر طول ریشـه‌چه در سـطح پنج درصـد تفاوت معنی‌درای وجود دارد. بیشـترین درصـد جوانه‌زنی بذور دو گونه در اثر اعمال تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده و آب گرم بدست آمد. معمری و همکاران (۲۰۱۳) با مطالعه اثر تیمارهای مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر گیاه Zygophyllum eurypterum بیان کردند که استفاده از اسید سولفوریک نه تنها جوانه‌زنی بذرهای این گونه را افزایش نداده، بلکه در همان ابتدای امر باعث آسـیب رسـاندن به جنین بذرها و نابودی آنها گردیده اسـت. اسـید جیبرلیک و نیترات پتاسـیم به یک اندازه در بهبود جوانه‌زنی بذرهای قیچ نقش داشـته‌لند و تفاوت معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد. سلطانی‌پور و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی تأثیر تیمارهای پیش رویشی بر روی صـفات جوانـه‌زنی بـذر گونـه قیچ (Zygophyllum atriplicoides) به این نتیجه رسیدند که از بین تیمارهای پیش رویشی اعمال شده، تیمار نیترات پتاسیم بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و شاخص بنیه بذر و تیمار آب جوش بیشترین طول ریشه‌چه را داشت. احسـانی و همکاران (۲۰۱۵) مطالعه‌ای در زمینه اثر تیمارهای مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی و رشد گونه توت روباهی انجام دادند، نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که خیساندن به مدت ٤٨ ساعت بیش‌ترین تأثیر را در جوانه‌زنی گونه توت روباهی داشته است. به طوری که با استفاده از این تیمار، درصد جوانه‌زنی به ۹۹/۳۳ درصد رسیده است. همچنین نتایج نشان آن‌ها داد که اسید سولفوریک ۹۸ درصد و آب داغ ۷۰ درجه سانتی‌گراد جوانه‌زنی بذر را کاهش می‌دهد که احتمالاً ناشی از آسیب دیدن جنین بذر در اسید و آب داغ است. به طور کلی پژوهش‌های مربوط به جوانه‌زنی بذرها، از ابزارهای کلیدی و اولیه برای پروژه‌های بیولوژیکی به شمار می‌روند، زیرا نتایج این تحقیقات می‌تواند در اجرای برنامه‌های مدیریتی در جهت حفظ و توسعه پوشش گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. محققان تلاش می‌نمایند تا با بررسی دلایل خواب در بذرها، به روش‌های مناسبی برای شکستن خواب و افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی گیاهان شاخص دست یابند. از گیاهان بومی و شاخص رویان تمایز نیافته و یا نابالغ و سرانجام به دلیل محدودیت‌های سوخت و سازی می‌باشد (صالحی و همکاران، ۲۰۱۵). با وجود اینکه خواب بذر از مهم‌ترین مکانیسم‌های بقاء در رویشگاه‌های طبیعی است ولی اولین مانع جهت احیاء و توسعه پوشش گیاهی محسوب می‌شود. ازینرو شناخت عوامل شکست خواب و ایجاد شرایط مطلوب برای جوانه‌زنی بذر جهت تولید و پرورش گونه مورد نظر امری ضروری است (فرخی و همکاران، ۲۰۱۸). انجمن بین‌المللی آزمون بذر روش‌های مختلفی جهت شکستن خواب بذر و تحریک جوانه‌زنی پیشنهاد داده‌اند، از مهم‌ترین این روش‌ها سرمادهی مرطوب (Vandelook et al., ۲۰۰۹)، خراش‌دهی مکانیکی و شیمیایی (Olmez et al., ۲۰۰۷)، استفاده از محلول‌های مختلف تحریک کننده جوانه‌زنی مانند اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم (Najafi et al., ۲۰۰٦) اشاره نمود. همچنین از بین بردن خواب مکانیکی از طریق حذف زوائد بذر، سایش پوسته بذر، ابزارهای مکانیکی و به کارگیری اسیدها نظیر اسید سولفوریک یا نیتریک امکان پذیر می‌باشد (Kapland, ۱۹۹٦). بذور بسیاری از گیاهان مرتعی در رویشگاه‌های طبیعی با داشتن یکی از انواع خواب از طریق گسترش زمان و مکان جوانه‌زنی، بقای خود را برای سال‌های طولانی تضمین می‌کنند، به‌طوری که درصد قابل ملاحظه از بذرهای گیاهان وحشی در زمان برداشت دارای خواب اولیه می‌باشند (Finch-Savage and Leubner- Metzger, ۲۰۰۲ ,Koornneef et al., ۲۰۰٦). طویلی و همکاران (۲۰۰۹) تاثیر کاربرد اسید جیبرلیک و نیترات پتاسیم بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی.Salsola rigida Pall را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای مختلف بر افزایش درصد جوانه‌زنی بذر گونه‌ی S. rigida معنی‌دار است. در بین تیمارهای مورد استفاده پیش خیساندن نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد بیشترین اثر مثبت را بر جوانه‌زنی بذر گونه‌ی S. rigida داشته اگرچه در عین حال نتایج به دست آمده از اثر جیبرلیک اسید ۳۰۰ قسمت در میلیون نیز نزدیک به نتایج حاصل از نیترات پتاسیم ۲/. درصد بوده‌است. نتایج طویلی و همکاران (۲۰۱۰) بر روی اثر تیمارهای مختلف بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه گونه‌های Zygophyllum eurypterum و

حوضه یکی از بزرگترین رودخانه‌های ایران است که از ارتفاعات جنوبی رشته کوه‌های زاگرس در جنوب غرب ایران سرچشمه می‌گیرد و در نهایت به خلیج فارس می‌ریزد (Mohammadi Behzad et al., ۲۰۱۶). مراتع مورد مطالعه در محدوده شهرستان گچساران واقع در حوزه آبخیز زهره قرار دارد. بر اساس آمار موجود متوسط بارندگی سالانه منطقه ۴۳۵/۶ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت ۲۲/۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این منطقه بر روی سازند گچساران، میشان، آغاجاری و لهبری در دوره پلیوسین قرار گرفته است. از لحاظ خاک‌شناسی، دارای بافت متوسط (سیلتی متمایل به شنی) با تجمع مواد آهکی است. خاک این منطقه در طبقه‌ی تپه‌های کم ارتفاع، عمیق و نیمه عمیق است و اکثراً همراه با تجمع مواد گچی با درختچه‌های پراکنده است (Heshmati and Karimian, ۲۰۱۶).

- مناطق نمونه‌برداری

پس از بررسی‌های میدانی رویشگاه‌های مهم گونه‌های مورد مطالعه شناسایی (جدول، ۱) و نمونه‌برداری بذور در زمان رسیدگی کامل آنها انجام گرفت.

مراتع قشلاقی جنوب کشور از جمله مناطق گرمسیری استان کهگیلویه و بویراحمد که در حوزه آبخیز زهره واقع شده است، گونه‌های قیچ (Zygophyllum eurypterum Boiss. & Buhse) از خانواده Zygophyllaceae، توت‌روباهی (Sanguisorba minor L.) از خانواده Rosaceae و علف‌شور (Salsola orientalis S. G. Gmelin (=Salsola rigida)) متعلق به خانواده Chenopodiaceae می‌باشند. با توجه به روند تخریبی مراتع بخصوص مناطق قشلاقی جنوب، احیاء و توسعه پوشش گیاهی این مناطق با گونه‌های بومی و شاخص در راستای عملیات بیولوژیک در اولویت می‌باشد. بنابراین هدف اصلی از مطالعه حاضر بررسی و مقایسه روش‌های محرک جوانه‌زنی سه گونه مرتعی شاخص حوزه آبخیز زهره جهت معرفی بهترین روش‌ها می‌باشد.

## ۲- روش انجام تحقیق

- منطقه مورد مطالعه

در تحقیق حاضر روش‌های محرک جوانه‌زنی جهت شکست خواب بذور سه گونه شاخص مرتعی قیچ، توت‌روباهی و علف‌شور مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. جهت رسیدن به این مهم نمونه‌برداری از بذور گیاهان مذکور در مراتع حوزه آبخیز زهره در جنوب استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شد. رودخانه زهره واقع در این

جدول۱- موقعیت سایت‌های نمونه‌برداری بذر گیاهان مورد مطالعه

| نام مکان مرتعی | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی | ارتفاع از سطح دریا (متر) | گونه گیاهی نمونه‌برداری شده |
|---|---|---|---|---|
| دشت گازال | "۵۰°۵۱'۱۳.۱۸۹ | "۳۰°۱۴'۴۵.۸۹۹ | ۷۴۴ | توت روباهی |
| خَشو (خشاب) | "۵۰° ۲۵'۴۰.۹۳۳ | "۳۰°۲۲'۲۱.۳۶۶ | ۳۷۴ | علف‌شور |
| دَریلا | "۵۰°۲۷'۸.۹۳۴ | "۳۰°۱۸'۴۱.۱۶۶ | ۳۶۹ | قیچ |

سدیم ضدعفونی و سپس چندین بار با استفاده از آب مقطر شستشو داده شدند. این عمل برای جلوگیری از حمله قارچ‌ها صورت گرفت. پس از پایان دوره خیساندن، تمامی بذرها با آب مقطر شسته و پس از خشک شدن درون پتری‌دیش‌هایی بر روی کاغذ صافی واتمن شماره یک، جهت قرار گرفتن در شرایط جوانه‌زنی قرار گرفتند. پتری‌دیش‌های مذکور در آون بمدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد استریل شدند. تست جوانه‌زنی در آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ٤ تکرار (۲۰ عدد بذر در هر تکرار) در ژرمیناتور و

- شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر

با انجام بررسی‌های اولیه مشخص شد که هر سه گونه دارای خواب می‌باشد، ازینرو آزمون جوانه‌زنی و تعیین بهترین تیمار برای تحرک و بهبود جوانه‌زنی گونه‌های مورد مطالعه شامل تیمارهای: شاهد (آب مقطر)، خراش‌دهی پوسته بذر، تیمار بذر با اسید سولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۲۰ و ٤۰ دقیقه، خیساندن بذرها در نیترات پتاسیم با غلظت ۲/. درصد به مدت ۷۲ ساعت، خیساندن بذرها در تیمار آب ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه بود. ابتدا بذرها بوسیله محلول ۱۰ درصد هیپوکلریت

(۳) شاخص بنیه‌بذر = طول گیاهچه × درصد جوانه‌زنی

(٤) طول گیاهچه = طول ریشه‌چه + طول ساقه‌چه

- تجزیه تحلیل آماری

محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار $SPSS_{Ver.۲۳}$ انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تجزیه واریانس ANOVA استفاده شد. در صورت معنی‌دار بودن تفاوت مربوط به تیمارها، اختلاف میانگین مقادیر مختلف توسط آزمون چنددامنه‌ای دانکن با سطح خطای ۵ درصد انجام گرفت.

۳- نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول، ۲) نشان می‌دهد که پیش تیمار و گونه‌های مختلف و همچنین اثر متقابل پیش تیمار و گونه تاثیر معنی‌داری بر کلیه صفات مورد مطالعه گونه‌های گیاهی قیچ، علف‌شور و توت روباهی دارد. بطوریکه تیمارهای مختلف بکار رفته جهت شکست خواب در در هر سه گونه گیاهی بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری دارند ($p<۰/۰۱$).

دمای ۲۵ درجه سانتیگراد انجام شد. طی یک دوره ۲۰ روزه هر روز بذرهای که جولنه زده و طول ریشه‌چه آنها بیشتر از ۲ میلی‌متر بود شمارش گردید. درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، گیاهچه و شاخص بنیه‌بذر آنها اندازه‌گیری شد. درصد جوانه‌زنی (Agarwal, ۱۹۹۵) و سرعت جوانه‌زنی (Maguirw, ۱۹٦۲) بر اساس روابط زیر محاسبه شدند.

(۱)درصد جوانه‌زنی $GP = \frac{\sum G}{N} \times ۱۰۰$

GP: درصد جوانه‌زنی G: تعداد بذور جوانه زده N: تعداد کل بذور

(۲)سرعت جوانه‌زنی

$GR = \sum_{i=۱}^{n} \frac{Si}{Di}$

Si: تعداد بذور جوانه‌زده در هر شمارش Di: تعداد روز تا شمارش n ام n: دفعات شمارش

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بذر گونه‌های مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای شکست خواب

| منابع تغییر | درجه آزادی | درصد جوانه‌زنی | سرعت جوانه‌زنی | طول ریشه‌چه | طول ساقه‌چه | طول گیاهچه | بنیه بذر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| پیش تیمار | ۵ | ۳۱۲/٦۹٦** | ۱٤۸/٦۱٤** | ۲۱۰/۸۸۳** | ٤۷/٦۷۷** | ۱۳۲/۰۷۳** | ۲۷۹/٤۵٤** |
| گونه | ۲ | ۱۷/۵۵۵** | ۵۷/۰۲۳** | ۱۳۳٦/٤۰٤** | ۲۵۱/٤۸٦** | ۷٦۷/۸٤۸** | ۵۲۲/۰۳۱** |
| پیش تیمار*گونه | ۱۰ | ٤٦/۰۲٤** | ۲۳/۰۲٤** | ۳۸/۹۱۹** | ۱۷/۹۱۳** | ۳٤/۷٤۱** | ۹۰/۳۲٤** |
| خطا | ۵٤ | ٦/۷۰٤ | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۲۸ | ۰/۱٤٦ | ۰/۱۹۳ | ۸۱۷/۰۰۰ |

**وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در سطح ۱٪

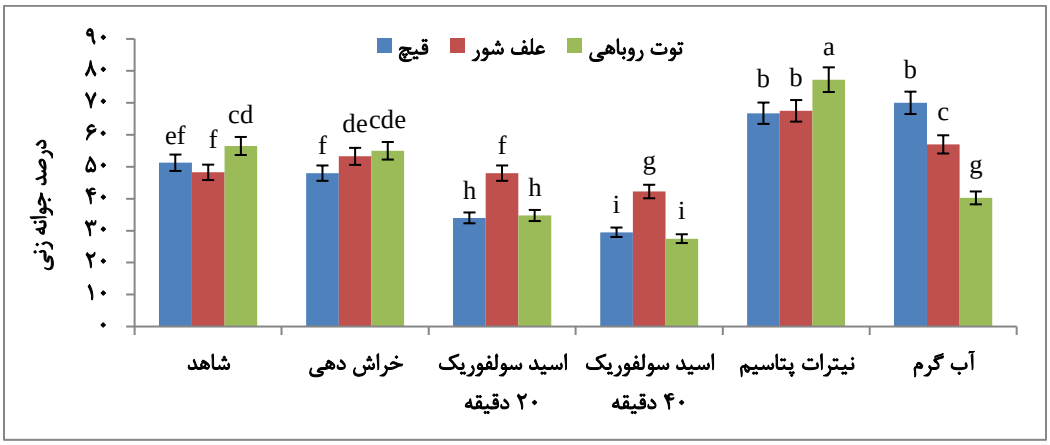
جوانه‌زنی گیاه علف‌شور در تیمار نیترات پتاسیم (٦۷/۵۰ درصد) و کمترین در تیمار اسید سولفوریک ٤۰ دقیقه (٤۲/۲۵ درصد) مشاهده شد. بیشترین جولنه‌زنی زنی گیاه قیچ در تیمار آب داغ (۷۰ درصد) که این تیمار با تیمار نیترات پتاسیم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد و کمترین درصد جوانه‌زنی قیچ در تیمار اسید سولفوریک ٤۰ دقیقه (۲۹/۵ درصد) مشاهده شد. به طور کلی تیمارهای اسید سولفوریک ۲۰ و ٤۰ دقیقه باعث کاهش جوانه‌زنی در سه گونه مورد مطالعه نسبت به تیمار شاهد گردید (شکل، ۱). همچنین نتایج

- درصد و سرعت جوانه‌زنی

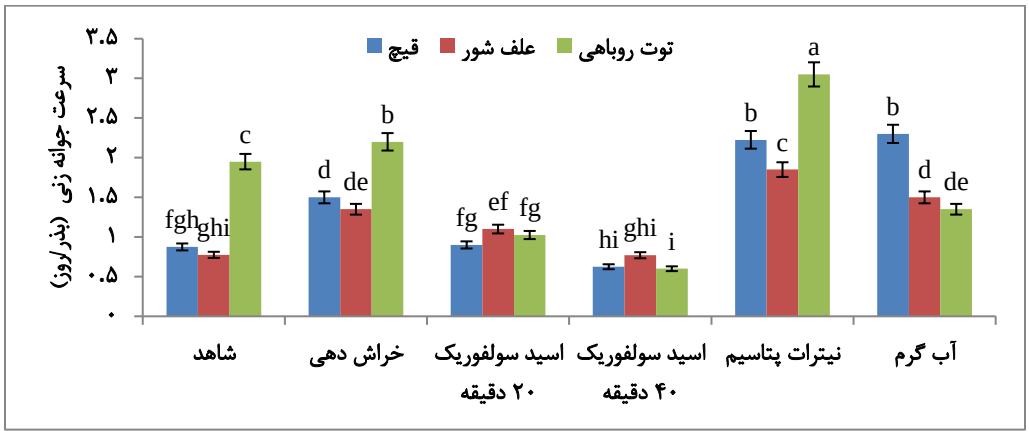
نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد تیمارهای مختلف شکست خواب تاثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور گونه‌های قیچ، علف‌شور و توت روباهی دارد. بیشترین درصد جوانه‌زنی در بین گونه‌های مورد بررسی متعلق به گونه توت روباهی می‌باشد. اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف شکست خواب در گیاه توت روباهی وجود دارد، بطوریکه بیشترین درصد جولنه‌زنی این گیاه در تیمار نیترات پتاسیم (۷۷/۲۵ درصد) و کمترین در تیمار اسید سولفوریک ٤۰ دقیقه(۲۷/۵ درصد) مشاهده شد. بیشترین درصد

مورد مطالعه کمترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار اسیدسولفوریک ۴۰ دقیقه بدست آمد که از تیمار شاهد نیز سرعت جوانه‌زنی کمتری را نشاد داد (شکل، ۲).

نشان داد تیمارهای مختلف تاثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی بذور گونه‌های مورد بررسی دارد. بیشترین سرعت جوانی‌زنی گونه‌های توت روباهی (۳/۰۵ بذر/روز) و علف‌شور (۱/۸۵ بذر/روز) در تیمار نیترات پتاسیم و بیشترین سرعت جوانه‌زنی گیاه قیچ (۲/۳ بذر/روز) در تیمار آب داغ حاصل شد. در هر سه گونه




شکل ۱- مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف شکست خواب

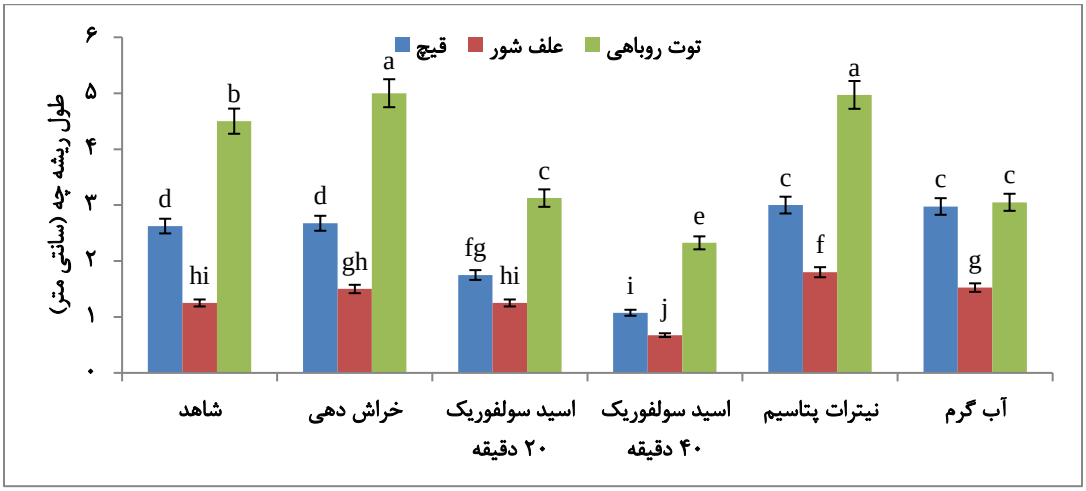



شکل ۲- مقایسه میانگین سرعت جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف شکست خواب

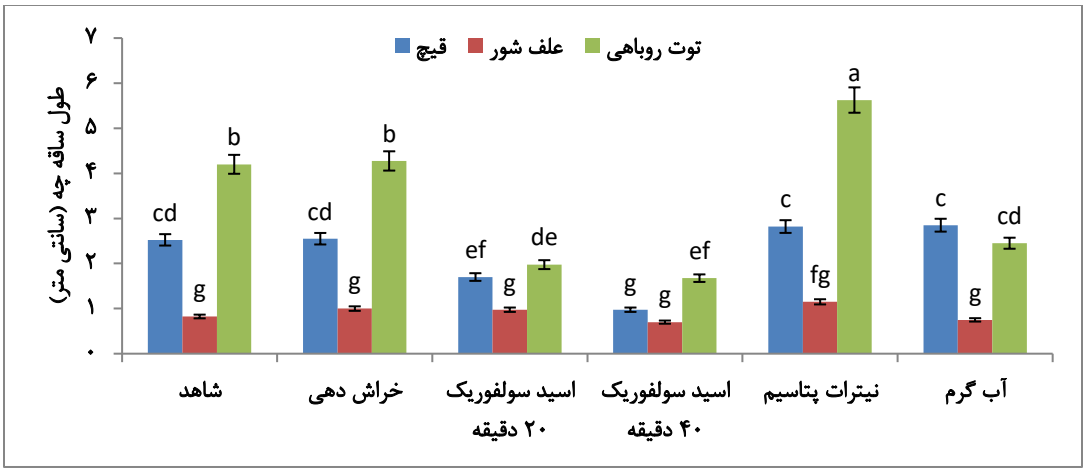
آمد. در گیاه علف‌شور بترتیب بیشترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه ۱/۸، ۱/۱۵ و ۲/۹۵ سانتی‌متر در تیمار نیترات پتاسیم حاصل شد. همچنین در گیاه قیچ بترتیب بیشترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه ۲/۹۷، ۲/۸۵ و ۵/۸۲ سانتی‌متر در تیمار آب داغ حاصل شد. در هر سه گونه مورد بررسی کمترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در تیمار اسید سولفوریک ۴۰ دقیقه مشاهده شد (شکل ۳، ٤ و ٥).

- طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه

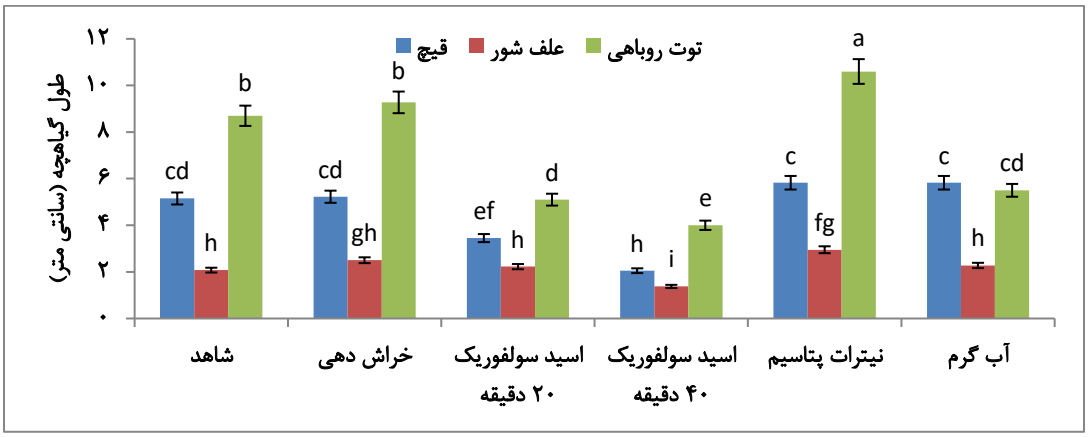
نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که تیمارهای مورد استفاده تاثیر متفاوتی بر رشد گونه‌های مورد مطالعه دارد. بطوریکه در گیاه توت روباهی بالاترین تاثیر بر طول ریشه‌چه (٥سانتی‌متر) استفاده از تیمارهای نیترات پتاسیم و خراش‌دهی و بیشترین طول ساقه‌چه (٥/٦٢ سانتی‌متر) و گیاهچه (١٠/٦ سانتی‌متر) این گیاه در تیمار نیترات پتاسیم بدست




شکل ۳- مقایسه میانگین طول ریشه‌چه گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف شکست خواب




شکل ٤- مقایسه میانگین طول ساقه‌چه گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف شکست خواب

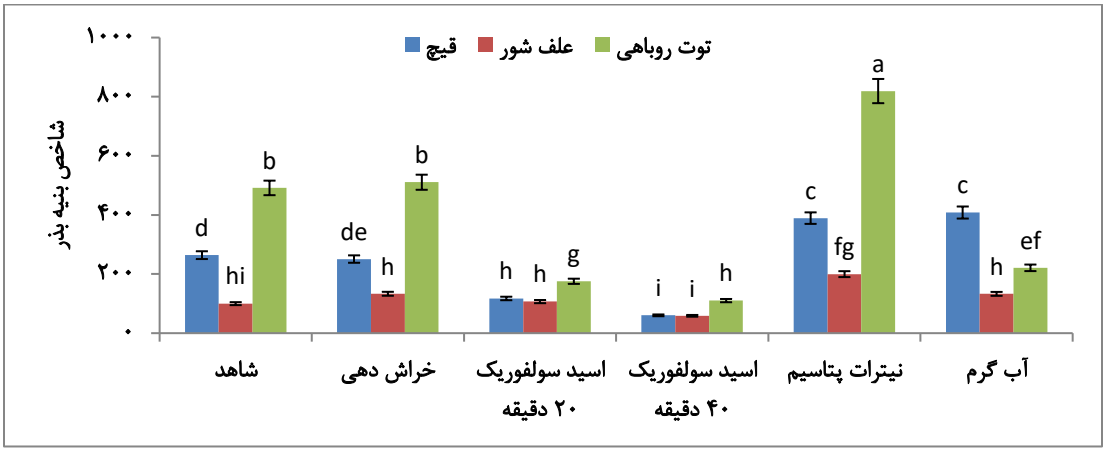



شکل ٥- مقایسه میانگین طول گیاهچه گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف شکست خواب

بیشترین شاخص بنیه بذر گونه‌های علف‌شور و توت روباهی در تیمار نیترات پتاسیم بدست آمد. بطور کلی در بین تیمارهای کاربردی اعمال شده جهت بهبود شکست خواب گونه‌های مورد مطالعه نسبت به شاهد، تیمارهای اسید سولفوریک ۲۰ و ۴۰ دقیقه تاثیر منفی و سایر تیمارها تاثیر مثبت بر جوانه‌زنی آنها داشته است (شکل، ٦).

### شاخص بنیه بذر

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف شکست خواب بر روی شاخص بنیه بذر سه گونه قیچ، علف‌شور و توت روباهی وجود دارد. بیشترین شاخص بنیه بذر گیاه قیچ بترتیب در تیمارهای آب داغ و نیترات پتاسیم و




شکل ٦- مقایسه میانگین شاخص بنیه بذر گونه‌های گیاهی مورد مطالعه در تیمارهای مختلف شکست خواب

اعمال تیمارهایی جهت حذف موانع جوانه‌زنی ضروری می‌باشد (Balouchi and Modarres Sanavi, ۲۰۰٦).

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تمامی تیمارهای مورد استفاده تاثیر معنی‌داری در افزایش یا کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های سه گونه قیچ، علف‌شور و توت روباهی نسبت به تیمار شاهد دارند. بیشترین درصد جوانه‌زنی گیاه توت روباهی در تیمار نیترات پتاسیم و کمترین در تیمار اسید سولفوریک ٤٠ دقیقه بدست آمد. بیشترین درصد جوانه‌زنی گیاه علف‌شور در تیمار نیترات پتاسیم و کمترین در تیمار اسید سولفوریک ٤٠ دقیقه، بیشترین درصد جوانه‌زنی گیاه قیچ در تیمار آب داغ و کمترین درصد در تیمار اسید سولفوریک ٤٠ دقیقه مشاهده شد. به طور کلی تیمارهای اسید سولفوریک ۲۰ و ٤٠ دقیقه باعث کاهش جوانه‌زنی در سه گونه مورد مطالعه نسبت به تیمار شاهد گردید که با نتایج احسانی و همکاران (۲۰۱۵) بر روی گونه توت روباهی مطابقت دارد ولی با نتایج زارع و لطفی جلال آبادی (۲۰۲۲) بر روی گیاه دم عقربی (Scorpiurus muricatus L) و پیچند و همکاران (۲۰۲۲) بر روی گونه اسپرس درختی (Taverniera cuneifolia) در زمینه از مثبت اسیدسولفوریک بر شکست خواب این گون‌ها همخوانی ندارد.

## ٤- بحث و نتیجه‌گیری

ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند بیابانی جهان قسمت اعظم آن در اقالیم خشک و نیمه‌خشک قرار دارد. این مناطق از گیاهان متنوع بومی برخوردارند که با شناخت خصوصیات رویشگاهی آنها، می‌توان نسبت به احیای رویشگاه‌ها اقدام کرد (Panahi and Arast, ۲۰۱۹). از عوامل موثر در موفقیت برنامه‌های احیای مراتع در قلب پروژه‌های بیولوژیک افزایش قدرت جوانه‌زنی، سرعت رشد و استقرار مطلوب گیاهچه‌ها می‌باشد. مدیریت مناسب این عوامل در مراتع، باعث افزایش کمیت و کیفیت پوشش گیاهی می‌شود. لذا شناخت عوامل محرک جوانه‌زنی گیاهان حائز اهمیت است (Moameri et al., ۲۰۱۳). بر اساس نتایج محققین پایین بودن درصد جوانه‌زنی گیاهان در حالت طبیعی با عوامل فیزیکی مرتبط است. بعبارتی عاملی که باعث عدم جوانه‌زنی مطلوب بذور این گونه‌ها در حالت طبیعی می‌شود، مقاومت مکانیکی پوسته بذر در مقابل خرج جوانه می‌باشد (Aliero, ۲۰۰٤. Mohammad andAmusa, ۲۰۰۳. Sxitus et al., ۲۰۰۳). بنابراین به منظور بهبود جوانه‌زنی بذوری که با مشکل جوانه‌زنی مواجه هستند

حاصل شد. در هر سه گونه مورد بررسی کمترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در تیمار اسید سولفوریک ۴۰ دقیقه مشاهده شد. نتایج طویلی و همکاران (۲۰۱۰) بر روی اثر تیمارهای مختلف بر بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه گونه‌های Zygophyllum eurypterum و Zygophyllum eichwaldii. نشان داد بیشترین درصد جوانه‌زنی بذور دو گونه در اثر اعمال تیمار خراش‌دهی با کاغذ سمباده و آب گرم بدست آمد که با نتایج رینکون[۳] و همکاران (۲۰۰۳) که بیان می‌کنند خیساندن بذر Accasia angustissima در آب داغ سبب تحریک جوانه‌زنی این بذرها می‌گردد همخوانی دارد. در خواب بذر با وجود اینکه پوسته ظاهرا نسبت به آب و هوا کاملا نفوذپذیر است ولی پوسته بذر به عنوان عامل مکانیکی و بازدارنده از جوانه‌زنی بذر ممانعت می‌کند. لذا تا زمان برطرف شدن این شرایط بذر به حالت رکود باقی خواهد ماند. اعمال تیمار خراش‌دهی سبب نازک شدن پوسته بذر و ایجاد شکاف در پوسته می‌شود. همچنین استفاده از آب گرم باعث نرم شدن پوسته بذر شده و جذب آب را برای بذر آسانتر می‌سازد. برخلاف تیمارهای آب گرم، نیترات پتاسیم و خراش‌دهی، استفاده از اسید سولفوریک اثر منفی بر جوانه‌زنی بذور گونه‌های مورد مطالعه دارد. همانطور که بیان شد بالاترین درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه قیچ در تیمار آب داغ حاصل شد. بنظر می‌رسد خیساندن بذر سبب کاهش موانع موجود در پوسته بذر شود و میزان جوانه‌زنی بذر را در مقایسه با شاهد افزایش دهد. بنابراین به نظر می‌رسد عامل دخیل در خواب بذر این گیاه وجود ترکیبات بازدارنده در پوسته بذر می‌باشد. مواد شیمیایی که در حین نمو و تکوین در پوسته دانه تجمع می‌یابند و حتی بعد از برداشت دانه هم در این بخش‌ها باقی می‌مانند به عنوان بازدارنده در پدیده جوانه‌زنی عمل می‌کنند. بعضی از این ترکیبات بازدارنده عبارتند از انواع فنل‌ها، کومارین و اسید آبسیزیک، در عین حال این ترکیبات را می‌توان با خیساندن در آب شست و از میان برداشت (Booth and Sowa, ۲۰۰۱). Mohammad و Amusa (۲۰۰۳)، در مطالعه‌ای جهت غلبه بر خواب بذر گونه Tamarin dusindica بذر گیاه را در آب داغ ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد خیساندند که سبب افزایش جوانه‌زنی نسبت به شاهد شده است. نتایج صابری و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد، تیمار آبشویی مناسب‌ترین روش غلبه بر خواب بذر و بهبود جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های هندوانه ابوجهل (Citrullus colocynthis) می‌باشد.

نتایج معمری و همکاران (۲۰۱۳) در زمینه تاثیر تیمارهای مختلف شکست خواب بر جوانه‌زنی بذر گیاه قیچ Zygophyllum eurypterum نشان می‌دهد که استفاده از اسید سولفوریک نه تنها جوانه‌زنی بذرهای این گونه را افزایش نداده، بلکه در همان ابتدای امر باعث آسیب رساندن به جنین بذرها و نابودی آنها گردیده است که موید نتایج مطالعه حاضر است. همچنین نتایج این مطالعه با نصیری و اسیوند (۲۰۰۱) بر روی گیاه خرنوب (Ceratonia siliqua L.) در زمینه کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی این گیاه در تیمار ۵۰ درصد اسید سولفوریک نسبت به تیمار شاهد همخوانی دارد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد تیمارهای مختلف تاثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی بذور گونه‌های مورد مطالعه دارد. بیشترین سرعت جوانی‌زنی گونه‌های توت روباهی و علف‌شور در تیمار نیترات پتاسیم بدست آمد. طویلی و همکاران (۲۰۰۹) طی مطالعه‌ای در مورد بهبود ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر Salsola rigida بیان داشتند که تیمار خیساندن در نیترات پتاسیم ۲ درصد بیشترین اثر مثبت را بر جوانه‌زنی این گیاه دارد. همچنین زنگ[۱] و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که بیشترین جوانه‌زنی Nitraria sibirica تحت تاثیر تیمار نیترات پتاسیم ۲ درصد اتفاق می‌افتد. نتایج این تحقیق با یافته‌های هیلتون[۲] (۱۹۸۴)، نجفی و همکاران (۲۰۰۶)، بلوچی و همکاران (۲۰۰۶) و طویلی و همکاران (۲۰۱۰) در زمینه تاثیر مثبت نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی همخوانی دارد. بنظر می‌رسد یکی از دلایل اثر مثبت محرک های شیمیایی مانند نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر گونه‌های علف‌شور و توت روباهی، احتمالاً به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسزیک اسید مربوط است. محققین بیان می‌کنند نیترات پتاسیم خواب بذر نیازمند به نور را در تاریکی برطرف می‌کند و به عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته شده است. نیترات پتاسیم در پاسخ به فرآیندهای متابولیکی بذور مفید است. این ترکیب ممکن است باعث بیوسنتز اکسین شده و باعث شروع رویش جنین گردد (۱۹۹۹). در گیاه توت روباهی بیشترین تاثیر بر طول ریشه‌چه استفاده از تیمارهای نیترات پتاسیم و خراش‌دهی و بیشترین طول ساقه‌چه و گیاهچه این گیاه در تیمار نیترات پتاسیم بدست آمد. در گیاه علف‌شور بیشترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در تیمار نیترات پتاسیم حاصل شد. همچنین در گیاه قیچ بیشترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در تیمار آب داغ

[۱] Zeng
[۲] Hilton
[۳] Rincon

گونه‌های توت روباهی و علف‌شور نیترات پتایسم و بهترین تیمار شکست خواب گیاه قیچ تیمار آب داغ می‌باشد، لذا استفاده از نتایج تحقیق حاضر جهت کارهای مرتبط در راستای احیای بیولوژیک منطقه مورد مطالعه و مراتع سایر مناطق با شرایط اکولوژیک مشابه پیشنهاد می‌شود.

۵- سپاسگزاری
نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند مراتب تشکر و قدردانی از سازمان جهادکشاورزی، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری کهگیلویه و بویراحمد و سایر افرادی که در راستای انجام پژوهش حاضر همکاری داشتند، اعلام نمایند.

به طور کلی در این تحقیق مشخص شد در بین تیمارهای شکست خواب مورد بررسی بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی گیاه توت روباهی و علف‌شور در تیمار نیترات پتاسیم و گیاه قیچ در تیمار آب داغ اتفاق می‌افتد. کمترین درصد و سرعت جوانه‌زنی هر سه گونه در تیمار اسید سولفوریک ۴۰ دقیقه مشاهده شد. در گیاه توت روباهی و علف‌شور بیشترین تاثیر بر طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در تیمار نیترات پتاسیم بدست آمد. در گیاه قیچ بیشترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه در تیمار آب داغ حاصل شد. در هر سه گونه مورد بررسی کمترین طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه و شاخص بنیه بذر در تیمار اسید سولفوریک ۴۰ دقیقه مشاهده شد. بنابراین در بین تیمارهای مورد مطالعه برای شکست خواب، بهترین تیمار برای

## References


۱. Agarwal, PK. (۱۹۹۵). Techniques in seed (science and technology). New Delhi: South Asian Publishers.

۲. Aliero, B.L. (۲۰۰۴). Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of Parkia biolobosa. African journal of Biotechnology, ۳: ۱۷۹-۱۸۱.

۳. Ashrafzadeh , M., Niknahad-Gharmakher, H., Saharkhiz, M. J., Ghorbani-Nahoji, M., & Heshmati. G.H. (۲۰۲۰). Breaking seed dormancy of Clematis ispahanica and its optimum planting depth and density (Case study: Bavanat, Fars Province). Iranian Journal of Range and Desert Research, ۲۶: ۳, ۶۲۹-۶۳۹. (In Persian).

۴. Balouchi, H.R., & Modarres Sanavi, S.A.M. (۲۰۰۶). Effect of gibberlic acid, prechilling, sulfuric acid and potassium nitrate on seed germination and dormancy of annual Medics, Pakistan Journal of Biological Sciences, ۹(۱۵): ۲۸۷۵-۲۸۸۰.

۵. Baskin, J.M. and Baskin C.C. ۲۰۰۴. A classification system for seed dormancy. Seed science Research, ۱۴: ۱-۱۶.

۶. Booth, D.T. & Sowa, S. (۲۰۰۱). Respiration in dormant and non-dormant bitterbrush seeds, Journal of Arid Environment, ۴۸: ۳۵-۳۹.

۷. Ehsani, S.M., Tamartash, R., & Tatian, M.R. (۲۰۱۵). Effect of Various Treatments on Germination and Growth of Poterium sanguisorba minor L.. Journal of Range Management, ۱(۲), ۶۵-۷۸. (In Persian).

۸. Farokhi, M., Nabavikalat, S.M., & Rahbarian, R. (۲۰۱۸). Evaluation of The Effective Methods of Seed Dormancy Breaking (Fumaria parviflora Lam.). Journal of Seed Research, ۲:۷. ۳۰-۴۰. (In Persian).

۹. Finch-Savage, W.E, & Leubner- Metzger, G. (۲۰۰۶). Seed dormancy and the control of germination. New Phytologist, ۱۷۱: ۵۰۱-۵۲۳.

۱۰. Heshmati, GH.A., & Karimian, V. (۲۰۱٦). Comparing Ecological Functions of Northern and Southern landscapes of Darehkonari Khashab rangeland. Gachsaran County. Journal of Range and Watershed Management, ٦۹(۳), ٥۷٥-٥۸٥. (In Persian).

۱۱. Hilton, J. R. (۱۹۸٤). The influence of light and potassium nitrate on the dormancy and germination of Avena fatua seed, New Phytol, ۹٦: ۳۱-۳٤.

۱۲. Kapland, L. O. (۱۹۹٦). Principles of seed science and technology. Translated by Sarmadnia Gh. Jahad daneshgahi. Mashhad publications. ۲۸۸p.

۱۳. Khan, J., Rauf, M., Ali, Z., Rashid, H., & Khattack, M.s. (۱۹۹۹). Different stratification techniques on seed germination of Pistachio. Pakistan Journal of Biological Sciences, ۲;۱٤۱۲-۱٤۱٤.

۱٤. Koornneef, M., Bentsink, L., & Hilhorst, H. (۲۰۰۲). Seed dormancy and germination. Current Opinion in Plant Biology, ٥: ۳۳–۳٦.

۱٥. Maguirw, I.D. (۱۹٦۲). Speed of germination arid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crops Science, ۲:۱۷٦-۱۷۷.

۱٦. Mirdeilami, S.Z., Moradi E., & Mostafalou, H. (۲۰۲۲). Investigating the production and establishment of Salsola orientalis and Kochia prostrate plant species in summer rangelands of Golestan province. Rangeland, ۱٥:٤, ٥٤٥-٥٥۸. (In Persian).

۱۷. Moameri, M., Abasi Khalaki, M., & Tavili, A. (۲۰۱۳). Investigation effect of different seed dormancy breaking treatments on germination of, Astragalus gossypinus Fisch. and Zygophyllum eurypterum Boiss. & Buhse. Seeds. Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi), ۱۰۱, ۱۲-۲۲. (In Persian).

۱۸. Mohammad, S., & Amusa, N.A. (۲۰۰۳). Effects of sulphuric acid and hot water treatment on seed germination of Tamarindus indica. African journal of biotechnology, ۲ :۲۷۰-۲۷٤.

۱۹. Mohammadi Behzad, H.R., Kalantari, N., Biglari, B., & Torabi Kaveh, M. (۲۰۱٦). Assessment of Salinity Origin of Zohreh River Water in Downstream of Chamshir Dam and its Potential for Agricultural Purposes. Advance Applied Geology, ٦(۳), ۷٤-۸۳. (In Persian).

۲۰. Najafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L., & Rastgoo, M. (۲۰۰٦). Seed germination and dormancy breaking techniques for Ferula gummosa and Teucrium polium. Journal of Arid Environments, ٦٤:٥٤۲–٥٤۷.

۲۱. Nasiri, M., & Asivand, H.R. (۲۰۰۱). Study of sulphuric acid effect on seed dormancy breaking and germination of Albizia julibrissin Durazz. And Ceratonia siliqua L. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research. **۸, ۹٥–۱۱۱.** (In Persian).

۲۲. Olmez, Z., Gokturk, A., & Temel, F. (۲۰۰۷). Effect of cold stratification, sulfuric acid, submersion in hot and top water pretreatment on germination of bladder-senna (Colutea armena Boiss. & Huet.) seeds. Seed Science and Technology, ۳٥: ۲٦٦-۲۷۱.

۲۳. Panahi, F., & Arast, M. (۲۰۱۹). The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of Gundelia tournefortii. Iranian Journal of Seed Science and Research, ٦(۳), ۳٤۷-۳٥۸. (In Persian).

**۲٤.** Pichand, M., Dianati Tilaki, Gh. A., & Moradi, H. (۲۰۲۲). Effect of different seed dormancy breaking treatments on germination of Taverniera cuneifolia. Journal of Plant Environmental Physiology, ٦٦:۲, ۷٤-۸۸. (In Persian).

**۲۵.** Rezaei, Sh., Ghobadian, B., Ebadi, M.T., & Ghomi, H.R. (۲۰۲۱). Effect of Cold plasma on seed germination characteristics of Camelina sativa L. and seed dormancy of Kelussia odoratissima Mozaff., and Heracleum persicum Desf. ex Fisch. Iranian Journal of Seed Science and Technology, ۱۰:۱, ۱۷-۲۷. (In Persian).

**۲٦.** Rincon-Rosales, R., Culebero-Espinosa, N.R., Gutierrez-Miceli, F.A., & Dendoven, L. (۲۰۰۳). Scarification of seed of Accasia angustissima and its effect on germination. Journal of Seed Science Technoogyl. ۳۱: ۳۰۱ ۳۰۷.

**۲۷.** Saberi, M., Niknahad-Gharmakher, H., Heshmati, GH. A., Barani, H., & Shahriyaei, A. (۲۰۱۷). Investigating Morphological Characteristics and Effect of Different Treatments on Improving Seed Germination of Two Citrullus Colocynthis Stands in Sisitan and Balouchestan. Journal of Rangeland, ۱۱:۳. ۳۵۳-۳٦۳. (In Persian).

**۲۸.** Salehi, A., Masoumiasl, A., & Moradi, A. (۲۰۱۵). Evaluation of The Effective Methods of Seed Dormancy Breaking in Medicinal Plant of Bilhar (Dorema aucheri). Iranian Journal of Seed Research, ۲:۱. ٦۵-۷۲. (In Persian).

**۲۹.** Soltanipoor, M.A., Asadpour, R., Bagheri, R. (۲۰۱۱). Study of pre-treatments on seed germination of Zygophyllum atriplicoides. Environmental Erosion Research Journal, ۱(۲), ٦۹-۸۳. (In Persian).

**۳۰.** Sxitus, C. R., Hill, G.D., & Scoot, R.R. (۲۰۰۳). The effect of temperature and scarification method on Ulex europaeus seed germination. plant protection, ۵٦: ۲۰۱-۲۰۵.

**۳۱.** Tavili, A., Safari, B., & Saberi. M. (۲۰۰۹). Comparing effect of gibberellic acid and potassium nitrate application on germination enhancement of Salsola rigida, Journal Range Management, **۳(۲), ۲۷۲– ۲۸۰.** (In Persian).

**۳۲.** Tavili, A., Saberi, M., & Shahriari, A. R. (۲۰۱۰). Effects of different treatments on improving seed germination and initial growth properties in Zygophyllum eurypterum Boiss. & Buhse and Zygophyllum eichwaldii C.A.M. Watershed Management Research Journal (Pajouhesh & Sazandegi), ۸٦: ٦٤-٦۹. (In Persian).

**۳۳.** Vandelook, F., Bolle, N., & Van Assche, J.A. (۲۰۰۹). Morphological and physiological dormancy in seeds of Aegopodium podagraria (Apiaceae) broken successively during cold stratification. Seed Science Research, ۱۹: ۱۱۵–۱۲۳.

**۳٤.** Zare, A., & Lotfi Jalalabadi. A. (۲۰۲۲). Evaluation of different mechanical, chemical and physical treatments on breaking dormancy of seed Prickly scorpions (Scorpiurus muricatus L). Iranian Journal of Seed Science and Technology, ۱۱:۲, ٤۳-۵٤.

**۳۵.** Zeng, Y.J., Wang, Y.R., & Zhang, J. Li. Z.B. (۲۰۱۰). Germination responses to temperature and dormancy breaking treatments in Nitraria tangutorum Bobr. And Nitraria sibirica Pall. Journal Seed Science and Technology, ۳۸, ۳, ۵۳۷-۵۵۰.

# Investigating and comparing the methods of breaking seed dormancy in indicator range species of Zohreh watershed

**Vahid karimian*[۱] Mohsen Farzin[۱]**

۱. Department of Forest, Range and Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Yasouj University, Yasouj, Iran.

E-mail: Corresponding Author, v.karimian@yu.ac.ir

**Abstract**

## Introduction

There are many problems for the restoration and development of rangeland vegetation in the field of biological purpose, including the lack of proper germination of plant seeds. The seeds of many plant species cannot germinate despite suitable environmental conditions. Seed dormancy, hard and impenetrable shell and the presence of immature embryo are the main factors of seed not germinating. Seed dormancy is a temporary stagnation in seed life that enables it to complete its germination under favorable conditions and causes the distribution of germination in space and time. In general, research related to seed germination is one of the key and primary tools for biological projects. Because the results of this research can be used in the implementation of management programs for the preservation and development of vegetation. Researchers are trying to find suitable methods to break dormancy and increase the percentage and speed of germination of key plants by investigating the causes of dormancy in seeds. Among the native plants and indicators of winter rangeland in the south of the country, including the tropical areas of Kohgiluyeh Va Boyer Ahmad provinces, which are located in the Zohreh watershed, Zygophyllum eurypterum Boiss & Buhse. from Zygophyllaceae family, Sanguisorba minor L. from Rosaceae family and Salsola orientalis S. G. Gmelin (=Salsola rigida) belong to Chenopodiaceae family. Due to the destructive process of rangeland in the south of the country, resuscitation and development of the vegetation of these areas with indigenous and indicator species in line with biological operations is a priority. Therefore, the main purpose of the present study is to investigate and compare the germination stimulation methods of three indicator range species in order to introduce the best methods.

## Methodology

The present research was conducted to investigate the methods of dormancy of three index species of rangeland: Zygophyllum eurypterum, Sanguisorba minor, and Salsola orientalis in the rangeland of the Zahra watershed in the south of Kohgiluyeh and Boyer Ahmad provinces. For this purpose, after field investigations of the important habitats of the studied species, seeds were identified and sampled when they were fully ripened. The preliminary investigations revealed that all three species have sleep. Therefore, the germination test and determination of the best treatment for the mobility and improvement of germination of the studied species include the following treatments: Germination test using treatments including; Control, scraping, sulfuric acid ۹۸٪ (for ۲۰ and ٤۰ minutes), potassium nitrate ۰،۲٪ and hot water. The experiment was conducted as a factorial in a completely randomized design with ٤ replications. The measured traits included germination percentage, germination speed, length of root, shoot, seedling and seed germination index. Mean comparisons were done using Duncan's test.

## Result

The results showed that different dormancy treatments have a significant effect on the percentage of seed germination of the studied species ($p<۰،۰۱$). The highest percentage of S. minor germination was

observed in potassium nitrate treatment (۷۷,۲۵٪) and the lowest in sulfuric acid treatment for ۴۰ minutes (۲۷,۵٪). The highest germination percentage of S. orientalis was observed in potassium nitrate treatment (۶۷,۵۰٪) and the lowest in sulfuric acid treatment for ۴۰ minutes (۴۲,۲۵٪). The highest germination percentage of Z. eurypterum plant was observed in hot water treatment (۷۰٪) and the lowest germination percentage was observed in sulfuric acid treatment for ۴۰ minutes (۲۹,۵٪). Also, the results showed that different treatments have a significant effect on the germination rate of the studied species' seeds. The highest rate of germination of S. minor (۳,۰۵ seeds/day) and S. orientalis (۱,۸۵ seeds/day) in potassium nitrate treatment and the highest rate of germination of Z. eurypterum (۲,۳ seeds /day) was obtained in hot water treatment. The results of comparing the averages showed that the treatments used have different effects on the growth of the studied species. So that in S. minor plant, the highest effect on root length (۵ cm) was the use of potassium nitrate treatments and scratching, and the highest length of shoot (۵,۶۲ cm) and seedling (۱۰,۶ cm) ) this plant was obtained in potassium nitrate treatment. In S. orientalis plant, the maximum length of root, shoot, and seedling was ۱,۸, ۱,۱۵, and ۲,۹۵ cm, respectively, in potassium nitrate treatment. Also, in Z. eurypterum plant, the maximum length of root, stem and seedling was ۲,۹۷, ۲,۸۵ and ۵,۸۲ cm respectively in hot water treatment. In all three species, the minimum length of root, shoot and seedling was observed in sulfuric acid treatment of ۴۰ minutes. The results of the comparison of the averages show that there is a significant difference between the different sleep deprivation treatments on the seed germination index of the three species Z. eurypterum, S. orientalis and S. minor. The highest seed germination index of Z. eurypterum was obtained in hot water and potassium nitrate treatments, and the highest seed germination index of S. orientalis and S. minor species was obtained in potassium nitrate treatment.

**Conclusion**

In general, in this research, it was found that the highest percentage and speed of germination of S. minor and S. orientalis in the potassium nitrate treatment and Z. eurypterum in the hot water treatment were among the treatments of sleep failure. The lowest percentage and germination rate of all three species were observed in sulfuric acid treatment for ۴۰ minutes. In S. minor and S. orientalis plants, the greatest effect on the length of root, shoot and seedling was obtained in potassium nitrate treatment. In Z. eurypterum plant, the maximum length of root, shoot and seedling was obtained in hot water treatment. In all three studied species, the lowest length of root, shoot and seedling and seed germination index were observed in sulfuric acid treatment of ۴۰ minutes. Therefore, among the studied treatments for sleep failure, the best treatment for S. minor and S. orientalis species is potassium nitrate, and the best treatment for Z. eurypterum plant sleep failure is hot water treatment, Therefore, it is suggested to use the results of this research for related works in the direction of biological restoration of the studied area and pastures of other areas with similar ecological conditions.

**Keywords**

Seed Dormancy; Germination; Biologic; Kohgiloyeh Va Boyerahmad.