اثرات پرایمینگ غلظت‌های مختلف نمک نیترات پتاسیم بر شاخص‌های جوانه‌زنی و بنیه بذر گیاه دارویی کَوَر آویز (*Capparis cartilaginea*)

محمد بهمنی[۱]، درخشان رحیمی[۲]، احمد صادقی پور[۳] و داود کرتولی نژاد*[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۲۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۱/۱۴

چکیده

گیاه دارویی کور آویز، درختچه‌ای با شاخه‌های افشان، گسترده یا راست می‌باشد که بیشتر در استان‌های جنوبی و جنوب شرقی کشور مشاهده می‌شود. علاوه بر نقش آن در تثبیت و کاهش فرسایش خاک، در طب سنتی برای درمان بیماری‌ها از آن استفاده می‌شود. ازاین‌رو پژوهش حاضر، به‌منظور شکست خواب بذر و بهبود مؤلفه‌های جوانه‌زنی گونه موردنظر، با استفاده از آغشتگی نمک نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار در زمان‌های ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در چهار تکرار، به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در محیط آزمایشگاهی انجام شد. نتایج آزمایش نشان داد که تیمار پرایمینگ، پارامترهای جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی کور آویز را به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد. بالاترین میزان سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه، وزن‌تر ساقه چه، وزن خشک ساقه‌چه در غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان ۲۴ ساعت حاصل شد. به‌طوری که نسبت به تیمار شاهد ۷۸/۲ درصد، ۱۴۷ درصد، ۷۸/۹ درصد و ۹۰ درصد به‌ترتیب افزایش داشتند. همچنین در غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان ۲۴ و ۷۲ ساعت درصد جوانه‌زنی دارای بیشترین میانگین بود که نسبت به شاهد ۷۲/۵ درصد افزایش نشان داد. حداکثر میزان وزن تر ریشه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و طول ریشه‌چه به‌ترتیب با ۴۳۸ درصد، ۴۰۰ درصد و ۱۱۲ درصد افزایش نسبت به شاهد در غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان ۷۲ ساعت مشاهده شد. بنابراین می‌توان اذعان داشت که سطوح غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۷۲ و ۲۴ ساعت به‌عنوان مناسب‌ترین تیمارها در راستای بهبود صفات مطالعه شده، می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: هالوپرایمینگ، کور آویز، نیترات پتاسیم، جوانه‌زنی بذر، خواب بذر.

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی رشته جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل دانشگاه سمنان

۳- استادیار دانشکده کویرشناسی دانشگاه سمنان

*: نویسنده مسئول: kartooli58@profs.semnan.ac.ir

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

مقدمه

گیاهان دارویی از جمله گیاهان مهم اقتصادی در هر منطقه محسوب می‌شوند که همواره منبع اصلی مواد مؤثره اساسی در تهیه بسیاری از داروها هستند که به صورت خام یا فرآوری شده در طب سنتی و مدرن صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۵). خانواده کَوَر (Capparidaceae)، شامل ۳۹ جنس و ۶۵۰ گونه در دنیا می‌باشد (۱۶). جنس *Capparis* با دارا بودن ۲۵۰ گونه، بزرگ‌ترین جنس این خانواده است (۷)، که شامل درختان، درختچه ها و بالارونده‌های چوبی می‌شود (۱۶). کَوَر گوشتی یا کَوَر آویز (*Capparis cartilaginea.* Decne) درختچه ای با شاخه‌های افشان، گسترده یا راست است (۳۱) که اغلب به‌صورت گسترده روی سطح زمین یا واژگون روی صخره‌ها و لبه پرتگاه‌ها رویش دارد. این گیاه دارای سیستم ریشه‌ای گسترده و عمیق است که در خاک‌های فقیر و به‌شدت زهکش شده قادر به رشد است؛ بنابراین برای کنترل رواناب و کاهش فرسایش خاک، گونه‌ای مناسب است (۷ و ۱۴). در طب سنتی، از این گیاه به‌عنوان دارویی در درمان مارگزیدگی، آثار کبودی، تورم، گوش‌درد، سردرد و فلج استفاده می‌شود (۱۶). این گونه در جنوب کشور و در مناطق جاسک، چاه‌بهار، دیزک و نیک شهر امتداد داشته و از سواحل دریای عمان از ارتفاع ۱۰۰ متر تا ۳۷۰ متر در دیزک مشاهده شده و گستره آن در شرق تا بلوچستان و پاکستان نیز امتداد می‌یابد (۳۲).

مرحله جوانه‌زنی بذر اولین و حساس‌ترین مرحله رشد و نمو گیاه می‌باشد و به موفقیت گذرانیدن این مرحله، نقشه مهمی در مراحل دیگر استقرار گیاه خواهد داشت و هم‌چنین بر بقاء و حفظ جمعیت گیاه تأثیر بسزایی می‌گذارد (۲۷). عدم جوانه‌زنی بذرهای سالم و زنده حتی در شرایط محیطی مناسب از قبیل آب، نور و اکسیژن، خواب بذر گفته می‌شود (۱۱). در واقع خواب بذر یک پدیده فیزیولوژیکی و ویژگی سازگار کننده است که پایداری گیاهان را در محیط‌های همیشه در حال تغییر، افزایش می‌دهد (۵) که بذرهای بسیاری از گیاهان دارویی و خودرو با آن مواجه هستند (۱۰). خواب بذر ناشی از عوامل مختلفی است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به کمبود هورمون‌های تحریک‌کننده جوانه‌زنی و عوامل شیمیایی بازدارنده موجود در پوسته بذر اشاره نمود (۸). خواب بذر جنس *Capparis* به‌دلیل موسیلاژ موجود در پوسته بذر بوده که مانع از جوانه‌زنی یکنواخت و مناسب این جنس می‌گردد (۲۴).

اخیراً یکی از تکنیک‌های ساده و ارزان جهت افزایش جوانه‌زنی بذر گیاهان، استفاده از پرایمینگ بذر است (۱). پرایمینگ به اعمال تیمار بذور، قبل از کشت گفته می‌شود که طی آن به بذور اجازه داده می‌شود آب جذب کنند طوری که مراحل اولیه جوانه‌زنی انجام شود اما ریشه‌چه خارج نشود. بعد از تیمار پرایمینگ، بذور خشک، ذخیره و کشت می‌شوند (۳۳). عمل پرایمینگ موجب افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی می‌گردد. همچنین این تکنیک باعث افزایش درصد جوانه‌زنی، استقرار گیاه چه و عملکرد ریشه در شرایط محیطی تنش‌زا (خشکی، شوری و دما) خواهد شد (۳۷). ازجمله رایج‌ترین روش‌های پرایمینگ می‌توان به تکنیک هیدروپرایمینگ (خیساندن بذر در آب)، اسموپرایمینگ (خیساندن بذر در محلول‌های اسمزی مانند پلی‌اتیلن گلایکول) و هالوپرایمینگ (خیساندن بذر در محلول‌های نمک مانند کلرید سدیم، کلرید کلسیم و نیترات پتاسیم) اشاره کرد (۲۳). ترکیبات شیمیایی که به‌درون جنین نفوذ و موجب تحریک فعالیت‌های متابولیکی می‌شوند، اغلب در القای جوانه‌زنی مؤثر هستند. چهار ماده شیمیایی متداول در این زمینه عبارت‌اند از: نیترات پتاسیم، جیبرلیک اسید، کینیتین و تیوره (۱۷).

در بررسی جوانه‌زنی بذر *C. spinosa* گزارش شده است که خراشیده شدن پوسته بذر با اسیدسولفوریک و استفاده از نیترات پتاسیم، جوانه‌زنی بذر را در مقایسه با شاهد ۴۵ درصد افزایش می‌دهد (۲۹). اثر هالوپرایمینگ با استفاده از نمک نیترات پتاسیم با غلظت‌های (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار) در سه زمان آغشتگی (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) بر صفات جوانه‌زنی بذور *Capparis spinosa* varparviflora را بررسی کردند، نتایج این تحقیق نشان داد، تیمار ۲۰۰ میلی مولار با زمان آغشتگی ۴۸ ساعت در تسریع درصد جوانه‌زنی بیشترین تأثیر را دارد (۲). در تحقیقی مشابه نشان دادند که نیترات پتاسیم در شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر *C. spinosa* مؤثر است (۲۰). با بررسی اثر هالوپرایمینگ با

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]

استفاده از نیترات پتاسیم روی بذر *Pinus bungeana* به این نتیجه رسیدند که درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته است (۱۵). اثر هالوپرایمینگ بر شکست خواب و بهبود جوانه‌زنی بذر ارغوان را مورد بررسی قرار دارند، نتایج نشان داد استفاده از آب جوش برای خراشیدن پوسته بذر و به‌دنبال آن هالوپرایمینگ با نیترات پتاسیم ۷۵۰ میلی مولار نقش به‌سزایی در شکست خواب، تحریک و تقویت درصد جوانه‌زنی بذر ارغوان دارد به‌طوری‌که سبب بهبود مشخصه‌های جوانه‌زنی این گونه در مدت زمان کوتاه‌تری در مقایسه با بذور پرایم نشده می‌شود (۲۸). در تحقیقی دیگر گزارش شد که هالوپرایمینگ با استفاده نیترات پتاسیم موجب بهبود صفات جوانه‌زنی (درصد جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، وزن تر و خشک گیاه چه و متوسط زمان جوانه‌زنی) گونه *Brassica oleracea* var. *capitata* می‌شود که تیمار نمک نیترات پتاسیم با غلظت ۱ درصد را مناسب‌ترین تیمار جهت بهبود صفات جوانه‌زنی مذکور معرفی کردند (۴).

در کل، گونه‌های جنس *Capparis* که خاص مناطق مناطق گرمسیری استوایی، نیمه استوایی و مناطق خشک جهان هستند علاوه بر ارزشهای فروانی که در طب سنتی و استفاده به‌عنوان گیاهان دارویی دارند، توانایی بالایی جهت تثبیت شن و ماسه های روان را دارا می‌باشند. گونه‌های این جنس، در گذشته‌های نه‌چندان دور، در رویشگاه‌های طبیعی استان‌های جنوبی ایران، سهم به‌سزایی در تولید پوشش گیاهی داشتند، اما متأسفانه هم‌اکنون جزء گونه‌های کم‌شونده و در حال انقراض این رویشگاه‌ها محسوب می‌شوند. اکثر مطالعات انجام شده بر روی جنس مزبور در ایران محدود به دو گونه *C. spinosa* و *C. decidua* است و مطالعه چندانی بر روی گونه *C. cartilaginea* صورت نگرفته است. با توجه به اهمیت گونه *C. cartilaginea* به‌عنوان یکی از گونه‌های مهم مناطق خشک جنوب کشور که نقش به‌سزایی در حفاظت از خاک و آب دارد و نیز به‌دلیل مشکلات جوانه‌زنی و استقرار این گونه دارویی در عرصه‌های ناحیه پوششی خلیج- عمانی، تحقیق حاضر برای اولین بار در کشور و دنیا به‌منظور بررسی اثر تکنیک پرایمینگ با استفاده از نمک نیترات پتاسیم بر روی شکست خواب بذر و بهبود صفات جوانه‌زنی گونه موردنظر به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش جهت بررسی تأثیر پیش تیمار هالوپرایمینگ بر روی ویژگی‌های جوانه‌زنی گونه *C. Cartilaginea*، بذور در تابستان سال ۱۳۹۱ از ارتفاعات کوهستانی دینک روستای بلوط آباد شهرستان فراشبند فارس با طول و عرض جغرافیایی ۵۳ °۲۸ تا ´۵۴ °۲۸ عرض شمالی و ´۵۷ °۵۱ تا ۵۸ °۵۱ طول شرقی جمع‌آوری شدند. قبل از شروع آزمایش، بذور با استفاده از محلول قارچ‌کش Carboxin Tiram (با غلظت ۲ گرم در لیتر) به‌مدت دو دقیقه ضدعفونی شدند و سپس به‌منظور حذف مواد ضدعفونی کننده، سه مرتبه با آب مقطر شستشو شدند. تیمار پرایمینگ با بهره‌گیری از محلول نمک نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار (و ۰ نیز به‌عنوان تیمار شاهد) در زمان‌های ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام گرفت. برای هر تکرار تعداد ۳۰ عدد بذر کور آویز در پتری دیش قرار داده شد. بعد از خارج کردن بذور از محلول‌های نیترات پتاسیم در زمان‌های مشخص، جهت رفع مواد باقی‌مانده بر روی بذور، به مدت دو دقیقه با آب مقطر شستشو شدند. بذور تیمار شده برای رسیدن به وزن اولیه در دمای اتاق و شرایط تاریکی خشک شدند تا فرایند پرایمینگ پایان یابد. جهت انجام آزمون جوانه‌زنی، دستگاه ژرمیناتور و قفسه‌های آن با پنبه الکل ضدعفونی شدند. پس از قرار دادن دو لایه کاغذ صافی واتمن داخل هر پتری‌دیش، ۳۰ عدد بذر کور آویز (بذور پرایم شده و پرایم نشده) با پراکنش یکنواخت در ۴ تکرار قرار داده شد. به هریک از پتری دیشها، ۵ میلی لیتر آب مقطر اضافه شد. پتری‌دیش‌های حاوی بذور در داخل ژرمیناتور با شرایط استاندارد جوانه‌زنی (۱۶ ساعت روشنایی، با شدت ۱۰۰۰ لوکس نوری و ۸ ساعت تاریکی، در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۵ درصد) به‌صورت تصادفی قرار گرفتند. شمارش بذور جوانه‌زده، هر ۲۴ ساعت یک بار به مدت ۳۱ روز صورت گرفت و معیار جوانه‌زنی جهت شمارش رشد ریشه‌چه به میزان ۲ میلی‌متر

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]

در نظر گرفته شد (۴). شمارش تا زمانی که تعداد بذور جوانه‌زده تا ۳ روز متوالی در هر نمونه ثابت باقی ماندند، ادامه یافت (۲۲). پس از پایان دوره جوانه‌زنی صفاتی همچون درصد، سرعت و میانگین زمان جوانه‌زنی، طول ساقه و ریشه، وزن‌تر و خشک، ساقه چه و ریشه‌چه و شاخص بنیه بذر مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای محاسبه درصد جوانه‌زنی از رابطه GP=n/(N×100) (۳۰)، سرعت جوانه‌زنی از رابطه GS=∑(ni/ti) (۳۰)، میانگین زمان جوانه‌زنی از رابطه MGT=Σ(ni.ti)/Σn (۲۱) و شاخص بنیه بذر از رابطه SVI=GP× Mean (Sl+Rl)/100 (۶) استفاده شد؛ که در این روابط n_i تعداد جوانه‌زنی بذرها در یک فاصله زمانی، n تعداد جوانه‌زنی بذرها در طول دوره، t_i تعداد روزهای بعد جوانه‌زنی، N تعداد کل بذرهای کشت شده، Rl طول ریشه‌چه و Sl طول ساقه‌چه می‌باشد.

برای اندازه‌گیری صفات طول ساقه‌چه و ریشه‌چه، از هر پتری دیش ۱۰ گیاه چه به‌صورت تصادفی انتخاب شدند؛ و در آخر ریشه‌چه‌ها و ساقه‌چه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. سپس وزن خشک آن‌ها توسط ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۰۱ اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون‌های کولموگروف- اسمیرنوف (Kolmogorov- Smirnov) و همگنی واریانس‌ها با آزمون لِوِن (Levene) مورد ارزیابی قرار گرفت. از آزمون کنتراست (Contrast) جهت بررسی تأثیر افزایشی یا کاهشی مدت زمان و غلظت پرایمینگ بر صفات جوانه‌زنی استفاده شد. سپس از آزمون تجزیه واریانس دو طرفه برای وجود اختلاف معنی‌دار آماری میان تیمارها و از آزمون توکی (Tukey-HSD) جهت مقایسه میانگین تیمارها استفاده شد. کلیه محاسبات مذکور با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS انجام شد.

نتایج

تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و نیز مدت زمان تیمار دادن بذور گیاه کَوَر آویز با استفاده از نیترات پتاسیم بر روی ۱۰ صفت مورد ارزیابی با استفاده از آنالیز کنتراست بررسی گردید که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. در این آزمون، میانگین هر یک از صفات در بذور تیمار شده با مقادیر مربوط به تیمار شاهد مقایسه می گردد. چنانچه ملاحظه می‌گردد تأثیر غلظت نیترات پتاسیم و مدت زمان پرایمینگ بر اکثر صفات مورد بررسی به غیر از میانگین زمان جوانه‌زنی و طول ساقه در سطح ۹۹ درصد معنی‌دار بوده است. قابل ذکر است که این تأثیر بر میانگین تمامی صفات در مقایسه با شاهد افزایشی بوده است.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثرات هالوپرایمینگ بر صفات فیزیولوژیکی بذر گیاه دارویی کور آویز †

منابع تغییرات	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	میانگین زمان جوانه‌زنی	طول ریشه	طول ساقه
اثر غلظت	۲۲/۳۱ **	۹/۸۷ **	۰/۴۵۷ ns	۷/۸۸ **	۲/۰۲۶ ns
اثر زمان	۱۳/۲۱ **	۱۰/۳۱ **	۰/۰۷۷ ns	۳/۴۵ ns	۰/۰۴۲ ns
منابع تغییرات	وزن‌تر ساقه	وزن‌تر ریشه	وزن خشک ساقه	وزن خشک ریشه	شاخص بنیه بذر
اثر غلظت	۳۱/۸۷ **	۱۰۱/۸۹**	۶۴/۷۴ **	۷/۹۱ **	۲۲/۸۹ **
اثر زمان	۰/۳۴۰ ns	۱۸/۴۹ **	۰/۴۳۹ ns	۱۰۳/۸۷ **	۹/۳۰ **

† اعداد نشان داده شده در جدول بالا، مقادیر F مربوط به هر صفت می‌باشند. ** بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۹۹٪ و ns نیز بیانگر عدم وجود اختلاف معنی دار آماری با استفاده از آزمون کنتراست می باشد. درجه آزادی در این آزمون برای تمامی صفات ۱ می باشد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]

نتایج حاصله از جدول تجزیه واریانس آزمایش اثرات پرایمینگ بر صفات جوانه‌زنی بذر کور ایرانی، نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری در اکثر صفات مورد اندازه‌گیری به‌جز میانگین زمان جوانه‌زنی و طول ساقه‌چه بوده است.

درصد و سرعت جوانه‌زنی

تیمار پرایمینگ نیترات پتاسیم موجب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها در تمام سطوح شد. به‌طوری‌که بیشترین میانگین درصد جوانه‌زنی متعلق به بذور پرایم شده با غلظت ۲۰۰ میلی مولار و ۲۴ ساعت و غلظت ۲۰۰ میلی مولار و ۷۲ ساعت بوده است که نسبت به تیمار شاهد ۷۲/۵ درصد افزایش داشتند. بیشترین سرعت جوانه‌زنی با ۷۸/۲ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد، متعلق به بذور پرایم شده با غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۲۴ ساعت است (شکل ۱).

میانگین زمان جوانه‌زنی

میانگین زمان جوانه‌زنی بذور برای تیمار بدون پرایم در مقایسه با سطوح مختلف نیترات پتاسیم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت؛ و بیشترین میانگین زمان جوانه‌زنی به‌ترتیب مربوط به بذرهای پرایم شده با غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۴۸ ساعت بود که این میزان نسبت به تیمار شاهد ۴/۹ درصد افزایش داشت. از طرفی کمترین میانگین زمان جوانه‌زنی، متعلق به بذور پرایم شده با بذور پرایم‌شده با غلظت ۵۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت بوده است که نسبت به تیمار شاهد ۹/۲۹ کاهش نشان داد (شکل ۲).

شاخص بنیه بذر

شاخص بنیه بذر در تمام سطوح غلظت نیترات پتاسیم از اندازه بزرگ‌تری نسبت به‌تیمار شاهد برخوردار بود. شاخص بنیه بذر در غلظت ۲۰۰ میلی مولار نیترات پتاسیم با ۲۴ ساعت آغشتگی بیشترین میانگین را دارا بود که این میزان نسبت به تیمار شاهد ۱۴۷ درصد افزایش داشت (شکل ۲).

طول ساقه‌چه و ریشه‌چه

از نظر طول ساقه‌چه، اختلاف معنی‌داری بین بذور شاهد و پرایم شده مشاهده نشد. بالاترین میزان آن به بذرهای پرایم شده با غلظت ۵۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۲۴ ساعت مربوط است که از این نظر نسبت به تیمار شاهد ۲۷/۱ درصد افزایش نشان داد. مقایسه میانگین صفت طول ریشه‌چه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین سطوح مختلف غلظت نیترات پتاسیم و شاهد بود. به‌طوری‌که بزرگ‌ترین طول ریشه‌چه (۱۱/۸۱ میلی‌متر) متعلق به بذرهای پرایم شده با غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت بود که نسبت به تیمار شاهد ۱۱۲ درصد افزایش داشت (شکل ۳).

وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه

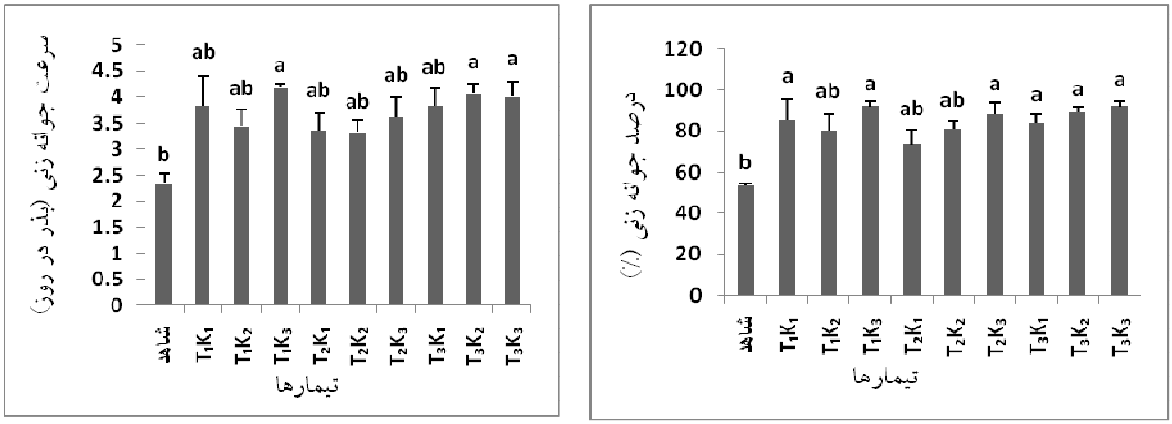
مقایسه میانگین صفت وزن تر ساقه‌چه و ریشه‌چه، اختلاف معنی‌داری بین سطوح مختلف غلظت نیترات پتاسیم و شاهد را نشان داد. بیشترین وزن تر ساقه‌چه مربوط به غلظت ۲۰۰ میلی مولار با زمان آغشتگی ۲۴ ساعت بود که نسبت به تیمار شاهد ۷۸/۹ درصد افزایش داشت و کمترین وزن نیز مربوط به غلظت ۵۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت بود که نسبت به تیمار شاهد ۶/۸ درصد کاهش داشت. بیشترین وزن تر ریشه‌چه (۸۰/۷ میلی‌گرم) مربوط به غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت بود که ۴۳۸ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت (شکل ۴).

وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه

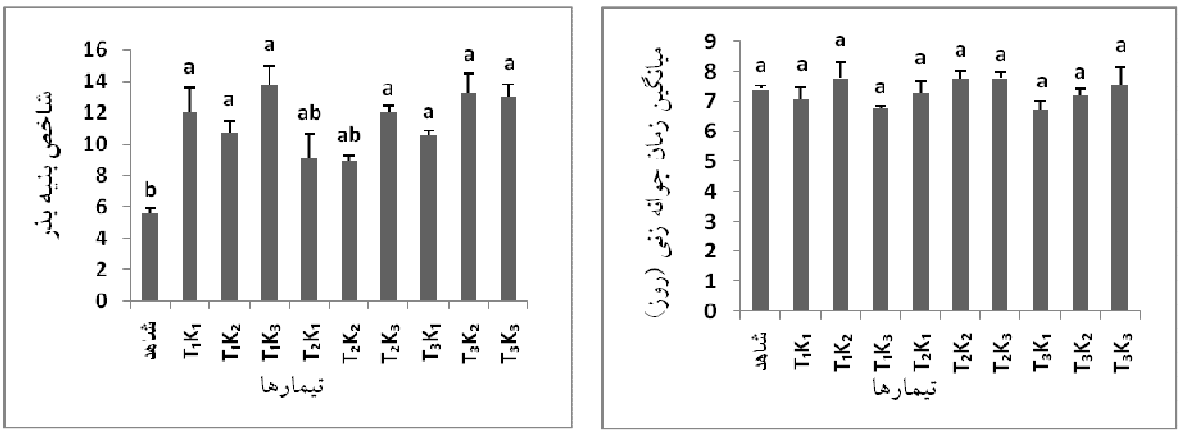
بیشترین وزن خشک ساقه چه (۲۱ میلی‌گرم) و ریشه‌چه (۱۰ میلی‌گرم) مربوط به غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت بود که به ترتیب ۹۰ درصد و ۴۰۰ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داشت (شکل ۵).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

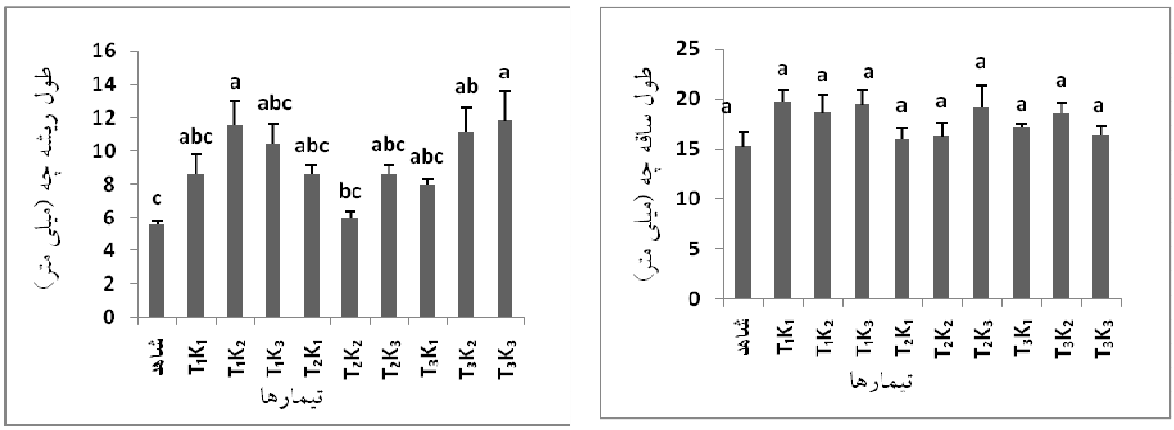
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]



شکل ۱- درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر کور آویز پرایم شده با غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم و شاهد (T با اندیس ۱ تا ۳ بیانگر تیمار مدت زمان پرایمینگ از ۲۴ تا ۷۲ ساعت K با اندیس ۱ تا ۳ نیز به ترتیب بیانگر تیمار نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار است)



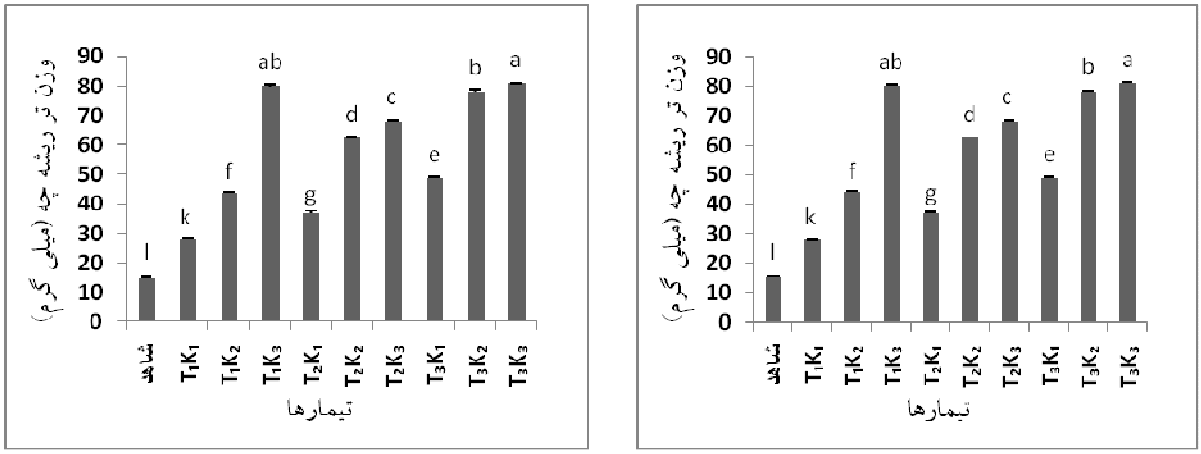
شکل ۲- میانگین زمان جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر کور آویز پرایم شده با غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم و شاهد (T با اندیس ۱ تا ۳ بیانگر تیمار مدت زمان پرایمینگ از ۲۴ تا ۷۲ ساعت و K با اندیس ۱ تا ۳ نیز به ترتیب بیانگر تیمار نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار است)



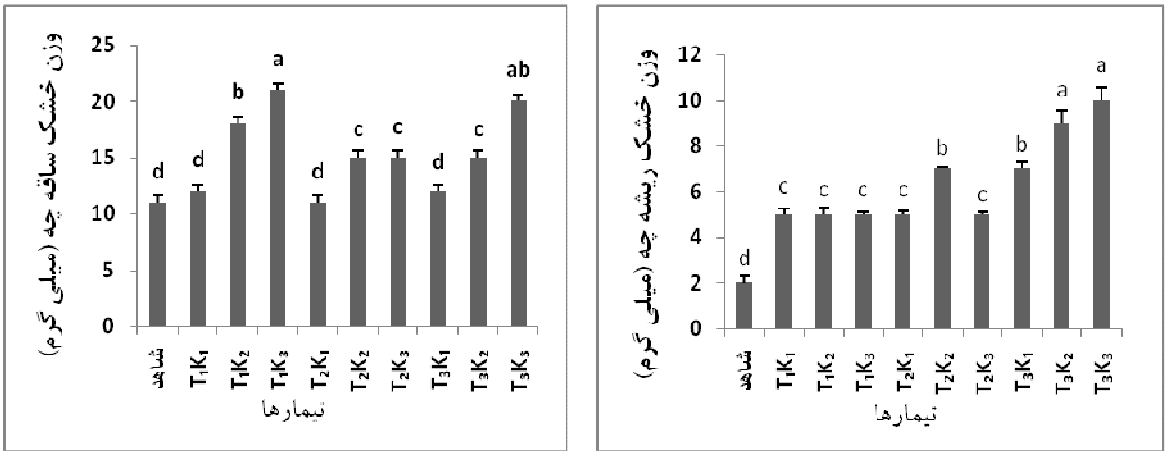
شکل ۳- طول ساقه چه و ریشه‌چه در بذرهای کور آویز پرایم شده با غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم و شاهد (T با اندیس ۱ تا ۳ بیانگر تیمار مدت زمان پرایمینگ از ۲۴ تا ۷۲ ساعت و K با اندیس ۱ تا ۳ نیز به ترتیب بیانگر تیمار نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار است)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]



شکل ۴- وزن تر ساقه چه و ریشه‌چه در بذرهای کور آویز پرایم شده با غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم و شاهد (T با اندیس ۱ تا ۳ بیانگر تیمار مدت زمان پرایمینگ از ۲۴ تا ۷۲ ساعت و K با اندیس ۱ تا ۳ نیز به ترتیب بیانگر تیمار نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار است)



شکل ۵- وزن خشک ساقه چه و ریشه‌چه در بذرهای کور آویز پرایم شده با غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم و شاهد (T با اندیس ۱ تا ۳ بیانگر تیمار مدت زمان پرایمینگ از ۲۴ تا ۷۲ ساعت و K با اندیس ۱ تا ۳ نیز به ترتیب بیانگر تیمار نیترات پتاسیم با غلظت‌های ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی مولار است)

بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طوری‌که نتایج این تحقیق نشان می‌دهد استفاده از پیش‌تیمار پرایمینگ با نیترات پتاسیم موجب افزایش میانگین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه و ریشه، وزن‌تر و خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه نسبت به تیمار بدون پرایم گردید (جدول ۱). مطالعات پیشین نیز نشان می‌دهند که افزایش صفات جوانه‌زنی می‌تواند به‌علت تحریک، بهبود و یکنواختی جوانه‌زنی به‌وسیله نیترات پتاسیم باشد (۲۹ و ۳۵). غلظت ۲۰۰ میلی مولار این نمک با زمان آغشتگی ۲۴ و ۷۲ ساعت توانست درصد جوانه‌زنی را ۱/۷۲ برابر نسبت به بذور بدون پرایم افزایش دهد و غلظت ۲۰۰ میلی مولار با زمان آغشتگی ۲۴ ساعت، سرعت جوانه‌زنی را ۱/۷۸ برابر، وزن خشک ساقه چه را ۱/۹ برابر و شاخص بنیه بذر را ۲/۴۷ برابر، نسبت به بذرهای بدون پرایم افزایش دهد. همچنین در غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار پتاسیم نیترات و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت، طول ریشه‌چه ۲,۱۲ برابر و وزن خشک ریشه‌چه ۵ برابر نسبت به بذرهای پرایم نشده افزایش داشتند. این نتایج با یافته‌های پژوهش در ارتباط با تأثیر KNO_3 و $CaCl_2$ در غلظت‌های (۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ میلی مولار) بر جوانه‌زنی بذر *Rheum khorasanicum* مطابقت داشت. به‌طوری‌که این محققین افزایش ۷۵ و ۸۰ درصدی جوانه‌زنی را به‌ترتیب در غلظت

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]

۳۰ میلی مولار KNO_3 و $CaCl_2$ گزارش کردند (۹). طی تحقیقی دیگر گزارش شده است که نیترات پتاسیم موجب بهبود صفات جوانه‌زنی بذر *C. spinosa* می‌شود که یافته‌های آن‌ها افزایش ۲۶ درصدی، درصد جوانه‌زنی را در غلظت ۴۰۰ میلی مولار نیترات پتاسیم و زمان آغشتگی ۲۴ را نشان می‌دهد که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد (۲۰). در تحقیق دیگر آزمایش روی گونه *Capparis ovate*، افزایش ۲۳/۶ درصدی جوانه‌زنی در غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار نیترات پتاسیم و زمان آغشتگی ۴۸ ساعت را نشان داده شده است (۲۹). تحقیقی مشابهی که روی گونه *Capparis spinosa* var. *parviflora* انجام شده، بیشترین وزن‌تر ساقه‌چه و ریشه‌چه در غلظت ۲۰۰ میلی مولار نمک نیترات پتاسیم و زمان آغشتگی ۲۴ و ۷۲ ساعت حاصل شد که با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (۲). برخلاف نتایج حاصله از این تحقیق، یافته‌های پژوهش بر روی گونه *Cannabis sativa* L. نشان داد که نیترات پتاسیم اثر معنی‌داری بر صفات جوانه‌زنی ندارد که با این تحقیق مغایرت دارد (۱۳). در آزمایش حاضر میانگین زمان جوانه‌زنی در غلظت‌های مختلف نیترات پتاسیم با شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند که این نتیجه با یافته‌های پژوهشی بر روی گونه *Cannabis sativa* مطابقت دارد (۱۳).

افزایش درصد جوانه‌زنی بذر می‌تواند به‌علت تغییرات بیوشیمیایی هیدرولیز کننده و افزایش آنزیم‌های تجزیه‌کننده مربوط به جوانه‌زنی مانند آلفا آمیلاز باشد که خود سبب افزایش فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و تبدیل به نشاسته ذخیره ای بذر به مواد قابل استفاده جنین شده است. آمیلاز که خود سبب بیشتر شدن فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و تبدیل نشاسته ذخیره‌ای بذر به مواد قابل استفاده رویان می‌شود (۲۶ و ۱۷). افزایش سرعت جوانه‌زنی نیز به‌علت توسعه بهبود مکانیسم ترمیمی ژنتیکی نیترات پتاسیم روی بذرهای پرایم شده (۱۱)، یا افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مثل آلفا آمیلاز، و همچنین سنتز DNA، RNA و پروتئین (۱۸) و تولید متابولیت های لازم برای جوانه‌زنی است (۳). بهبود شاخص بنیه بذر را نیز می‌توان به بهبود درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه چه نسبت داد (۳۴).

اثر مثبت نیترات پتاسیم بر صفات جوانه‌زنی بذر ممکن است به دلیل به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد مانند آبسیزیک اسید مربوط باشد (۱۲). نیترات پتاسیم خواب بذور نیازمند به نور را در تاریکی برطرف می‌سازد و به‌عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته می‌شود (۳۶). همچنین نیترات پتاسیم در پاسخ به فرآیندهای متابولیکی بذور، مفیداست. به‌عنوان مثال این ترکیب ممکن است باعث بیوسنتز اکسین شده که منجر به رویش جنین گردد (۱۹).

به‌طورکلی، از نتایج این پژوهش مشخص می‌شود که استفاده از تکنیک پرایمینگ با نمک نیترات پتاسیم، نقش به‌سزایی در شکست خواب، تحریک و تقویت درصد جوانه‌زنی بذر کور آویز دارد و سبب بهبود مشخصه‌های جوانه‌زنی این گونه می‌شود. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، غلظت ۲۰۰ میلی مولار نمک نیترات پتاسیم و زمان آغشتگی ۷۲ ساعت مناسب‌ترین تیمار در راستای بهبود صفات جوانه‌زنی این گونه معرفی می‌شود؛ بنابراین برای ممانعت از تخریب جوامع این گونه و نیز توسعه و گسترش جوامع گیاه دارویی کور آویز می‌توان از تکنیک ارزان و ساده پرایمینگ استفاده کرد. انجام پژوهش‌هایی با غلظت‌های بالای ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی بیش از ۷۲ ساعت در عرصه امری ضروری است. با توجه به اینکه مرحله جوانه‌زنی و استقرار گیاه حساس به تنش‌های محیطی بوده و نقش بارزی در اصلاح و احیا مناطق خشک و نیمه‌خشک دارد، توصیه می‌شود با اهداف بهبود جوانه‌زنی بذر کور آویز در شرایط تنش‌های محیطی، تحقیقاتی در زمینه اثر هالوپرایمینگ بر صفات جوانه‌زنی این گونه، توسط محققین صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

از همکاری مسئولین محترم آزمایشگاه تکنولوژی مرتع دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، مرکز تحقیقات منابع طبیعی بوشهر، اداره منابع طبیعی شهرستان فراشبند و تمامی کسانی که به نحوی در پیشبرد این تحقیق مشارکت داشتند، نهایت سپاس و تشکر را داریم.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]

References

1. Afzal, I., S. Rauf., S.M.A. Basra & G. Murtaza, 2008. Halopriming improves vigor, metabolism of reserves and ionic contents in wheat seedlings under salt stress. Plant, Soil and Environment, 54(9): 382-388.
2. Bahmani, M., Gh. Jalali & M. Tabari, 2014. Effects of halopriming on germination traits of medicinal plant caper small shrub (*Capparis spinosa* var. *parviflora*) seeds. Arid Biome Scientific and Research Journal, 4(1): 79-85. (In Persian)
3. Basra, S.M.A., I. Afzal, S. Anwar, M. Shafique, A. Haq & K. Majeed, 2005. Effect of different seed invigoration techniques on wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds sown under saline and non-saline conditions. Journal of Seed Technology, 28: 36-45.
4. Batool, A., K. Ziaf & M. Amjad, 2015. Effect of halo-priming on germination and vigor index of cabbage (Brassica oleracea var. capitata). Journal of Environmental and Agricultural Sciences, 2(7): 8pp.
5. Benech-Arnold, R.L., R.A. Sánchez, F. Forcella, B.C. Kruk & C.M. Ghersa, 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. Field Crops Research, 67(2): 105-122.
6. Biradar, K.S., P.M. Salimath & R.L. Ravikumar, 2010. Genetic variability for seedling vigour, yield and yield Components in local germplasm collections of Greengram (*Vigna radiata* (L.) wilczek). Karnataka Journal of Agricultural Science, 20(3): 608-609.
7. Carra, A., M. Sajeva, L. Abbate, M. Siragusa, F. Sottile & F. Carimi, 2012. In vitro plant regeneration of caper (*Capparis spinosa* L.) from floral explants and genetic stability of regenerants. Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 109(2): 373-381.
8. Copeland, L.O. & M.B. McDonald, 2001. Principles of Seed Science and Technology. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
9. Darrudi, R., M.R. Hassandokht & V. Nazeri, 2014. Effects of KNO_3 and $CaCl_2$ on Seed Germination of *Rheum khorasanicum* B. Baradaran & A. Jafari. Journal of Applied Sciences Research, 10(3): 171-175.
10. Ehyaee, H.R. & M. Khajeh Hosseini, 2012. Assessment of Seed Germination and Dormancy of Thirty Seeds Lots of Medicinal Plants. Journal of Iranian Field Crop Research, 9(4): 651-658. (In Persian)
11. Farooq, M., S.M.A. Basra & K. Hafeez, 2006. Seed invigoration by osmohardening in coarse and fine rice. Seed Science and Technology, 34(1): 181-187.
12. Ghasemi Pirbalouti, A., A.R. Golparvar, M.R. Riyahi Dehkordi & A. Navid, 2007. The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal & Bakhteyari province. Pajouhesh & Sazandegi, 74: 186-192. (In Persian)
13. Golizadeh, S.K., T.M. Mahmoodi & N. Khaliliaqdam, 2015. Effect of priming of (KNO_3, $ZnSo_4$, Distilled water) on rate germination and seedling establishment on Cannabis seed (*Cannabis sativa* L.). Biological Forum – An International Journal, 7(1): 190-194.
14. Güleryüz, M., G. Özkan & S. Ercisli, 2009. Caper (*Capparis* spp.) Growing Techniques and Economical Importance. International Syposium on Sustainable Development, 94-97.
15. Guo, S., Y. Wang & W. Wang, 2012. Effects of priming treatments on germination and biochemical characteristics of *Pinus bungeana* seeds. International Journal of China Studies, 14(3): 200-204.
16. Hamed, A.R., K.A. Abdel-Shafeek, N.S. Abdel-Azim, S.I. Ismail & F.M. Hammouda, 2007. Chemical investigation of some *Capparis* species growing in Egypt and their antioxidant activity. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 4(S1): 25-28.
17. Hashemi Dezfoli, S.A. & M. Alikhani, 1999. Seed dormancy and germination, Shahid Chamran University Press. (In Persian)
18. Hilhorst, H.W.M., 1995. A critical update on seed dormancy. I. Primary dormancy. Seed Science Research, 5: 61-73.
19. Ibrahim, A.E., E.H. Roberts & A.J. Murdoch, 1983. Viability of lettuce seeds II, Survival and oxygen uptake in osmotically controlled storage. Journal of Experimental Botany, 34: 631-640.
20. Khan, J., M. Rauf, Z. Ali., H. Rashid & M.S. Khattack, 1999. Different stratification techniques effects on seed germination of Pistachio. Pakistan Journal of Biological Sciences, 2: 1412-1414.
21. Khaninejad, S., I. Arefi & M. Kafi, 2012. Effect of Priming on Dormancy Breaking and Seedling Establishment of Caper (*Capparis spinosa* L.). International Conference on Applied Life Sciences, 10(12): 365-370.
22. Kulkarni, M.G., R.A. Street & J. Van Staden, 2007. Germination and seedling growth requirements for propagation of *Dioscorea dregeana* (Kunth) Dur. and Schinz—a tuberous medicinal plant. South African Journal of Botany, 73(1): 131-137.

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7] [Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]

23. Lafond, G.P. & R.J. Baker, 1986. Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. Crop science, 26(3): 563-567.
24. Lara, T. S., J. M. S. Lira, A. C. Rodrigues, M. Rakocevic & A. A. Alvarenga, 2014. Potassium nitrate priming affects the activity of nitrate reductase and antioxidant enzymes in tomato germination. Journal of Agricultural Science, 6(2): pp 72.
25. Makkizadeh Tafti, M., M. Farhoudi, M. Rastifar & K. Sadat Asilan, 2012. Methods of breaking seed dormancy in Caper (*Capparis spinosa* L.). Iranian journal of Range and Desert Reseach, 18 (4): 569-577. (In Persian)
26. Malekzade, S.M. & S. Fallah, 2015. Effects of seed priming methods on germination parameters of Ajowan (*Carum copticum* L.) seed. Iranian Journal of Seed Research, 1(2): 91-101. (In Persian)
27. Mohammadi, G.h., S. Honarmand & E. Mohamad-khah, 2011. Seed Dormancy, Education and Agricultural Extension Publications, 200p.
28. Moradi, A., F. Sharifzadeh, R. Tavakol Afshari & R. Maali Amiri, 2010. Seed priming effects on germination and seedling growth of tall wheat grass (*Agropyron elongatum*) under control and drought stress conditions. Journal of Rangeland, 4(3): 462-473. (In Persian)
29. Norouzi Haroni, N., M. Tabari Kochaksaraei & S.E. Sadati, 2014. Effect of halopriming on dormancy breaking and improvement of germination traits of Judas tree (*Cercis Siliquastrum* L.) seeds. Journal of Wood & Forest Science and Technology, 21(2): 85-104. (In Persian)
30. Olmez, Z., Z. Yahyaoglu & A.O. Üçler, 2004. Effects of H2SO4, KNO3 and GA3 treatments on germination of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(6): 879-882.
31. Panwar, P. & S.D. Bhardwaj, 2005. Handbook of practical forestry, Agrobios (India), 191p.
32. Raole, V.M., A.G. Joshi, S.K. Garge De & R.J. Sai, 2010. Seed Germination of selected Taxa from Kachchh Desert, India. Notulae Scientia Biologicae, 2(2): 41-45.
33. Sabeti, H., 2009. Forests trees and shrubs of Iran. University of Yazd Publisher, Fifth edition, 801pp. (In Persian)
34. Sharma, A.D., S.V.S. Rathore, K. Srinivasan & R.Y. Tyagi 2014. Comparison of various seed priming methods for seed germination, seedling vigour and fruit yield in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). Scientia Horticulturae, 165: 75-81.
35. Sheikh, A.H. & M.M.D. Abdul, 2007. Seed morphology and germination studies of *Dalbergia sissoo* Roxb. At nursery stage in Bangladesh. Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(1): 35-39.
36. Shirazi, A.M., 2003. Standardizing methods for evaluating the chilling requirements to break dormancy in seeds and buds (including geophytes) introduction to the workshop. HortScience, 38: 334-335.
37. Tavili, A., B. Safari & M. Saberi, 2009. Comparing effect of Gibberellic acid and potassium nitrate application on germination enhancement of *Salsola rigida*. Rangeland, 3(2): 272-280. (In Persian)
38. Tian, Y., B. Guan, D. Z. J. Yu, G. Li & Y. Lou, 2014. Responses of seed germination, seedling growth, and seed yield traits to seed pretreatment in maize (*Zea mays* L.). The Scientific World Journal, Article ID 834630, pp. 8

[DOR: 20.1001.1.20080891.1395.10.2.5.7]
[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-11]