کیفیت علوفه و جوانه‌زنی بذر گونه کَوَرگ (*Capparis spinosa* L.) در مراتع نیاتک هیرمند، سیستان

مرتضی صابری*[۱]، وحید کریمیان[۲] و رسول خطیبی[۱]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۳ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۷/۲۸

چکیده

مطالعه حاضر با هدف بررسی کیفیت علوفه و جوانه‌زنی بذور گونه *Capparis spinosa* در منطقه نیاتک هیرمند انجام شد. شاخص‌های کیفیت علوفه در سه مرحله رشد رویشی، گلدهی و بذردهی به صورت تصادفی با چهار تکرار اندازه‌گیری شد. برای بهبود جوانه‌زنی آزمایش با ۱۹ تیمار شامل تیمارهای فیزیکی (خراش‌دهی پوسته بذر با کاغذ سمباده)، شیمیایی (اسید سولفوریک ۹۸ درصد، نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۳ درصد و غیره) و ترکیبی (تیمار آبشویی به مدت ۴۸ ساعت و نیترات پتاسیم ۰/۳ درصد، تیمار تلفیقی خراش‌دهی با کاغذ سمباده و نیترات پتاسیم و غیره) بر روی بذور این گیاه در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار در آزمایشگاه انجام گردید. نتایج شاخص‌های کیفیت علوفه نشان داد همه شاخص‌های کیفیت علوفه در سطح یک درصد معنی‌دار است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخص‌های کیفیت علوفه در مراحل مختلف رویشی گیاه نشان از تاثیر معنی‌دار افزایش مراحل رشد بر کیفیت علوفه دارد. تاثیر تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه‌های کورگ در کلیه صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار به‌دست آمد. کاربرد تیمارهای مختلف به‌جز تیمار اسید سولفوریک باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور گیاه شدند که اختلاف بین تیمار شاهد و تیمارهای مختلف معنی‌دار بود بطوریکه کمترین و بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در اثر استفاده از تیمار اسید سولفوریک و تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام حاصل شد. با توجه به اهمیت دارویی، علوفه‌ای، نقش حفاظتی به دلیل داشتن عمق ریشه‌دوانی بالا، دوره رویش طولانی و همزمانی رویش این گیاه با بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و همچنین به دلیل فقیر بودن پوشش گیاهی و فرسایش بادی در منطقه استفاده از این گونه می‌تواند راهکار مدیریتی مناسبی جهت اصلاح و توسعه مراتع منطقه سیستان باشد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت علوفه، جوانه‌زنی، تیمار، کورگ، نیاتک هیرمند.

[۱]- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

*: نویسنده مسئول: Mortezasaberi@uoz.ac.ir

[۲]- دکتری علوم مرتع، گروه مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

مقدمه

از آنجا که بخش وسیعی از سطح ایران را مناطق خشک و نیمه خشک به خود اختصاص داده است، گونه‌های گیاهی بومی سازگار و مقاوم با شرایط سخت این مناطق، اهمیت ویژه‌ای در تغذیه دام‌ها، نیازهای دارویی جوامع محلی و پایداری اکوسیستم دارند. گونه‌های بومی مقاوم و دارای سیستم ریشه‌ای قوی و طویل شرایط سخت زیستی مناطق خشک را در زمانی که خاک سطحی خشک است، احتیاجات آبی خود را از سفره‌های آب زیرزمینی رفع می‌کنند لذا این گیاهان شرایط نامساعد محیطی را به‌خوبی تحمل می‌کنند، از این‌رو می‌توانند به عنوان ابزاری قوی جهت مدیریت مناطق خشک و نیمه خشک مورد استفاده قرار گیرند (۲۲). *Capparis spinosa L.* از با ارزش‌ترین گونه‌های گیاهی مناطق بیابانی و حاشیه کویر است که با توجه به پراکنش زیاد آن، از جنبه حفاظت خاک، ارزش دارویی در طب سنتی و علوفه مورد نیاز دام نیز حائز اهمیت می‌باشد که قابلیت رویش در اراضی سبک و ماسه‌ای را داراست. این گیاه از گیاهان دو لپه و جدا گلبرگ متعلق به خانواده Capparaceae است. علف مار بزرگترین جنس این خانواده است. گونه‌های این خانواده در ایران به نام‌های علف مار، کَوَرگ، خیار شنگ، لگجی، گل کمر و نام‌های محلی مختلف دیگری شناخته شده است (۳۱).

C. spinosa دارای شاخه های متعدد، پوشیده از کرک، میوه بیضوی، گوشت‌دار و در آغاز به رنگ سبز روشن است ولی تدریجاً مایل به قرمز می‌گردد. در طب سنتی در منطقه سیستان ریشه و گل گیاه کبر برای درمان امراض مربوط به کبد، طحال، رفع کم خونی و ضعف بدن مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۹). در حال حاضر چندین کشور در رشد و توسعه آن اقدام نموده و مزارع زیادی را ایجاد نموده‌اند (۱۲). این گیاه به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌یابد. شرایط خاص بذر گیاه لگجی باعث شده توسعه کشت این گیاه با محدودیت روبرو شود. روش جنسی از طریق بذر و روش غیرجنسی از طریق قلمه ساقه و نیز توسط ریزوم انجام می‌شود. تکثیر از طریق بذر به سختی انجام می‌گردد و به‌منظور جوانه‌زنی به تیمار نیازمند است (۱۲). یکی از مشکلات اساسی در کشت گسترده گیاهان دارویی، عدم جوانه‌زنی مناسب و در نتیجه استقرار نامناسب در شرایط کشت و کار است (۳۴). در تحقیقات مختلف استفاده از تیمارهای مختلف از جمله؛ مواد شیمیایی نظیر نیترات پتاسیم (۱۱) اسید سولفوریک (۲ و ۲۹) آب داغ ۷۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد (۲) و آبشویی (۸) برای شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذرها توصیه شده است. با وجود اینکه خواب بذر از مهم‌ترین مکانیسم‌های بقاء در رویشگاه‌های طبیعی است ولی اولین مانع جهت زراعی کردن و کشت گسترده گیاهان دارویی محسوب می‌شود. بنابراین شناخت عوامل شکست خواب و ایجاد شرایط مطلوب برای جوانه‌زنی بذر جهت تولید و پرورش گونه مورد نظر امری ضروری است (۱۳). محققان تلاش می‌نمایند تا با بررسی دلایل خواب در بذرها، به روش‌های مناسبی برای شکستن خواب و افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی، دست یابند. مطالعات مربوط به جوانه‌زنی بذرها، از ابزارهای کلیدی برای برنامه‌های حفاظتی به شمار می‌روند، زیرا نتایج این تحقیقات می‌تواند در اجرای برنامه‌های مدیریتی در جهت حفظ و توسعه گیاهان مورد استفاده قرار گیرد (۱۵). در مطالعه‌ای بهترین تیمار برای شکست خواب بذر *Capparis ovate* خراش‌دهی پوسته بذر با کاغذ سمباده همراه با جیبرلیک اسید در غلظت ۴۰۰ پی پی‌ام گزارش شده است (۳۶). فخری و همکاران (۲۰۱۹) با مطالعه روش‌های بهبود جوانه‌زنی بذرگیاه *C. spinosa* به این نتیجه رسیدند که، جوانه‌زنی در تیمار نیترات پتاسیم در هر دو حالت سینی کشت و پتری‌دیش افزایش معنی‌داری نسبت به سایر روش‌ها در همه توده‌ها داشت. *C. spinosa* گیاهی با ارزش جهت احیاء مناطق بیابانی است که توسط محققین اثبات شده اشت. کابلی و همکاران (۲۰۱۸) با مطالعه بررسی تغییرات برخی خصوصیات خاک در رویشگاه‌های طبیعی گیاه *C. spinosa* در استان بوشهر بیان کردند با توجه به اثرات مثبت اکولوژیوی این گیاه می‌توان آن را به عنوان گزینه‌ای مطلوب به منظور استفاده در اراضی بیابانی و بهبود وضعیت پوشش گیاهی مورد استفاده قرار داد. ساکالی و همکاران (۲۰۰۸) *C. spinosa* را به عنوان گیاهی امیدبخش و موفق برای بیابانزدایی معرفی کرده‌اند. ایزدی خواجه حاجی لو و همکاران (۲۰۱۶) بیان کردند، *C. spinosa* گیاهی مؤثر در پوشش گیاهی مراتع دشت مغان بوده و نقش قابل ملاحظه‌ای در بیابان‌زدایی آن منطقه دارد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

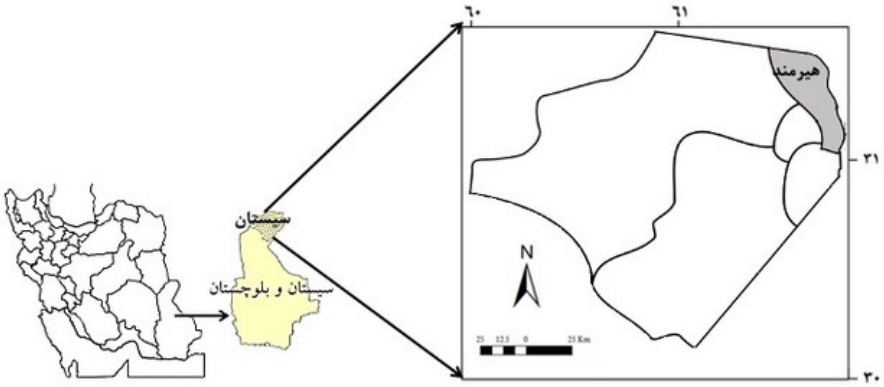
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

در مجموع گونه *C. spinosa* با نیازهای اکولوژیکی اندک بخوبی در خاک‌های فقیر از لحاظ مواد غذایی رشد می‌کند، به همین علت نقش مهمی در پویایی اکوسیستم‌هایی مانند اکوسیستم مدیترانه دارد (۱۷). این گیاه می‌تواند دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد را در تابستان و سرمای ۸- درجه سانتی‌گراد را در زمستان تحمل کند و در خاک‌های سبک ماسه‌ای و سنگریزه‌ای پراکنش و رشد بهتری کند. این گونه به‌طور خودرو در میان ترک‌ها و شکاف صخره‌ها و دیوارهای سنگی (۱)، در کنار جاده‌ها، زمین‌های بایر، دامنه کوه‌ها، در اطراف گیاهان زراعی به‌عنوان علف هرز، روی خاک‌های قهوه‌ای و سنگریزه‌ای و کم عمق در زیستگاه‌های سنگریزه‌ای و خشک رویش یافته و با دارا بودن تاج پوشش وسیع سطح خاک را پوشانده و به حفظ آب و خاک کمک می‌کند که همه این خصوصیات نشان از تحمل این گیاه به شرایط نامساعد دارد. نظر به کاربرد بسیار بالای *C. spinosa* در زمینه‌های مختلف دارویی، تعلیف دام و حفاظت آب و خاک در مراتع بیابانی از جمله منطقه سیستان جهت توسعه آن در سطح وسیع و مدیریت صحیح رویشگاه‌های آن از جنبه‌های مختلف باید مورد مطالعه قرار گیرد، لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی فنولوژی، کیفیت علوفه و جوانه‌زنی بذر *C. spinosa* در منطقه سیستان می‌باشد.

مواد و روشها

مناطق مورد مطالعه

ابتدا مناطق پراکنش گونه *Capparis spinosa* در منطقه سیستان با کمک کارشناسان مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و بازدیدهای صحرایی تعیین گردید. سپس از بین آنها رویشگاه معرف انتخاب شد (شکل ۱). بر اساس طبقه بندی دومارتن سیستان با بارندگی متوسط ۶۰/۸ میلی‌متر و متوسط سالانه دما معادل ۲۲ درجه سانتی‌گراد، دارای شاخص خشکی ۱/۹ بوده و جزو مناطق فراخشک طبقه‌بندی می‌شود. منطقه نیاتک هیرمند در سیستان، با توجه به روش گوسن، منطقه بیابانی محسوب شده و روش کوپن آن را جزو منطقه خشک بسیار گرم با تابستان خشک قرار می‌دهد. یکی از ویژگی های منطقه سیستان وزش بادهای ۱۲۰ روزه است که از اوایل خرداد ماه آغاز و تا پایان شهریورماه ادامه دارد و سرعت وزش آن گاهی به ۸۵ کیلومتر در ساعت نیز می رسد (۲۸).



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

فنولوژی

جهت بررسی تغییرات حیاتی گونه *C. spinosa*، مشاهدات مراحل فنولوژی این گیاه در دوره فعالیت گیاه با بازدیدهای مرتب از نقاط مشخص صورت گرفت.

کیفیت علوفه

نمونه‌برداری از گیاه در سه مرحله فنولوژیکی رشد رویشی (اوایل فروردین ماه)، گلدهی (اواخر اردیبهشت) و بذردهی (اوایل مرداد ماه اوایل) به صورت تصادفی با ۴ تکرار در سال ۱۳۹۷و با نمونه‌برداری اندام‌های هوایی (ساقه و

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

برگ) انجام شد. نمونه‌های برداشت‌شده در هر مرحله، پس از تمیز کردن در پاکت‌های کاغذی سوراخ‌دار (جهت جریان هوا)، قرارگرفته و به آزمایشگاه انتقال یافتند. نمونه‌های گیاهی در آزمایشگاه، در داخل آون و دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت خشک گردیدند. پس از خشک شدن، ابتدا به قطعات ۱ تا ۲ سانتی‌متری خرد شده و سپس آسیاب شده و کدگذاری گردیدند. به‌منظور ارزیابی کیفیت علوفه این گونه گیاهی، شاخص‌های درصد پروتئین خام (CP[1])، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF[2])، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD[3]) و انرژی متابولیسمی (ME[4]) اندازه‌گیری گردید (۲۳). برای اندازه‌گیری درصد نیتروژن و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی از روش‌های AOAC (۲۰۰۰) استفاده شد (۴). برای اندازه‌گیری میزان درصد پروتئین خام از درصد نیتروژن استفاده شد. به این صورت که درصد نیتروژن در عدد ۶/۲۵ ضرب شد تا پروتئین خام بدست آمد. برای برآورد هضم‌پذیری ماده خشک از از رابطه پیشنهادی زیر استفاده شد (۴):

رابطه (۱):

$$DMD\% = ۸۳/۵۸ - ۰/۸۲۴ADF\% + ۲/۶۲۶N\%$$

به منظور برآورد انرژی متابولیسمی در گونه‌ها از هضم‌پذیری ماده خشک بر اساس رابطه کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا استفاده شد:

رابطه (۲):

$$ME = ۰/۱۷DMD\%$$

جوانه‌زنی

برای آزمون جوانه‌زنی و تعیین بهترین تیمار در منطقه نیاتک هیرمند برای بهبود جوانه‌زنی، ابتدا بذور مورد استفاده از مناطق رویشی گونه *C. spinosa* در سیستان جمع‌آوری و مورد آزمایش قرار گرفتند. تیمارهای اعمال شده شامل شاهد (آب مقطر)، خراش‌دهی پوسته بذر با کاغذ سمباده، تیمار بذر با اسید سولفوریک ۹۸ درصد به مدت ۱۰ دقیقه، خیساندن بذرها در نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۳ درصد به مدت ۴۸ ساعت، خیساندن بذرها در تیمار آب‌داغ ۹۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۵ دقیقه، خیساندن بذرها در جیبرلیک اسید ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام به مدت ۱۲ ساعت، قرار دادن بذرها به مدت ۴۸ ساعت در آب جاری (آبشویی)، تلفیق تیمار آبشویی به مدت ۴۸ ساعت و نیترات پتاسیم ۰/۳ درصد، تلفیق تیمار آبشویی به مدت ۴۸ ساعت و اسید سولفوریک ۹۸ درصد، تلفیق تیمار آبشویی به مدت ۴۸ ساعت و جیبرلیک اسید ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام، تیمار تلفیقی خراش دهی با کاغذ سمباده و نیترات پتاسیم، تیمار تلفیقی خراش دهی و اسید سولفوریک و تیمار تلفیقی خراش دهی با جیبرلیک اسید ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی‌پی‌ام بود.

قبل از اجرای آزمایش ابتدا بذرها بوسیله محلول ۱۰ درصد هیپوکلریت 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 شدند و پس از خشک شدن درون پتری‌دیش‌هایی با ابعاد ۹ سانتی‌متری بر روی کاغذ صافی واتمن شماره یک، جهت قرار گرفتن در شرایط جوانه‌زنی قرار گرفتند. قبل از قرار دادن بذرها، ابتدا پتری‌دیش‌های مورد نیاز در آون بمدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد استریل شدند. تست جوانه‌زنی در آزمایشی به صورت طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار (۲۰ عدد بذر در هر تکرار) در ژرمیناتور و دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد. طی یک دوره ۲۰ روزه هر روز بذرهای جوانه‌زده که طول ریشه‌چه آنها بیشتر از ۲ میلی‌متر بود شمارش گردید (۲۵) و درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، گیاهچه و شاخص بنیه‌بذر آنها اندازه‌گیری شد. درصد جوانه‌زنی (۱۰) و سرعت جوانه‌زنی (۲۶) بر اساس روابط زیر محاسبه شدند.

$$GP = \frac{\sum G}{N} \times 100$$

GP= درصد جوانه‌زنی G= تعداد بذر جوانه زده N= تعداد کل بذر

[1]- Crud protein
[2]- Acid Detergent Fiber
[3]- Dry Matter Digestible
[4]- Metabolism Energy

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

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

GR: سرعت جوانه‌زنی S_i= تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر شمارش، D_i= تعداد روز تا شمارش n ام ، n= دفعات شمارش.

$$V_i = \frac{\%Gr \times MSH}{100}$$

V_i= شاخص بنیه بذر، MSH= میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه + ساقه‌چه) بر حسب میلی‌متر، Gr = درصد جوانه‌زنی.

طول ساقه‌چه + طول ریشه‌چه = طول گیاهچه (۴).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های بدست آمده توسط نرم‌افزار SPSS Statistics 26.0 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. پس از انجام تجزیه واریانس، در صورت معنی‌دار بودن تفاوت مربوط به تیمارها، مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن با درصد اطمینان ۹۵ درصد صورت گرفت.

نتایج

نتایج مراحل فنولوژیکی نشان داد گونه کورگ در دو دوره از سال گلدهی و بذردهی دارد. مراحل رویشی از اسفند ماه با مساعد شدن شرایط دمایی شروع می‌شود. کورگ در خرداد ماه برای بار اول به گل می‌نشیند. میوه‌دهی همزمان با غنچه‌دهی و گلدهی از خرداد تا مرداد ماه اتفاق می‌افتد. پس از بزرگ شدن کافی میوه‌های بیضی شکل، رسیدن آنها در اواخر تیرماه و زمان ریزش بذر در مرداد و شهریور اتفاق می‌افتد. مجددا با سرد شدن هوا این گیاه در مهر به گل نشسته و بذرهای آن در آذرماه ریزش می‌کنند. تعداد بذر تولیدی از این گیاه در مرحله اول بذردهی بیشتر مرحله دوم است ولی شادابی میوه این گیاه در مرحله دوم میوه‌دهی بیشتر از مرحله اول بود. در دی ماه با کاهش دما محیط گیاه به خواب زمستانی می‌رود.

کیفیت علوفه

نتایج حاصل از مقایسه میانگین شاخص‌های کیفیت علوفه در مراحل مختلف رویشی گیاه *C. spinosa* نشان از تاثیر معنی‌دار افزایش مراحل رشد بر کیفیت علوفه دارد. بر اساس این نتایج با افزایش مراحل رویشی پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی کاهش و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی افزایش داشته است. بر اساس نتایج حاصله بیشترین درصد پروتین خام و انرژی متابولیسمی در اندام‌های هوایی گیاه *C. spinosa* در مرحله رویشی وجود دارد و بین این شاخص‌ها در مرحله گلدهی و بذردهی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. شاخص‌های الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و هضم‌پذیری ماده خشک در مراحل رویشی و گلدهی اختلاف معنی‌داری باهم ندارند (جدول ۱).

جدول ۱: مقادیر ترکیبات شیمیایی (انحراف معیار ±میانگین) موجود در گونه موردمطالعه بر اساس مراحل سه گانه رویشی

شاخص‌های کیفیت علوفه	رویشی	گلدهی	بذردهی
درصد پروتئین خام (CP)	^{a}۲۵/۹ ±۱/۰۷	^{b}۱۷/۸ ±۰/۶	^{b}۱۸ ±۰/۲
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)	^{a}۲۷ ±۲/۸	^{a}۳۵/۴ ±۰/۳	^{b}۳۸/۷ ±۰/۴
هضم‌پذیری ماده خشک (DMD)	^{a}۷۰/۲ ±۰/۶	^{a}۶۰/۱ ±۰/۴	^{b}۵۵/۵ ±۰/۳
انرژی متابولیسمی (ME)	^{a}۱۰ ±۰/۴	^{b}۸/۹ ±۰/۲	^{b}۸ ±۰/۲

جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد تمامی تیمارهای مورد استفاده اثر مثبت بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها داشتند. به‌طوریکه تیمارهای مختلف بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد آماری دارند (جدول ۳).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

جدول ۳: تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بذور *C. spinosa* تحت تاثیر تیمارهای مختلف

متغیر	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول گیاه‌چه	شاخص بنیه بذر
مجذور مربعات	۶۲۷۱۲/۶	۷۹/۹	۸۶۱۳/۹	۳۲۵۴/۴	۲۱۷۷۱/۶	۲۵۲۳۶۰۲۱۳/۷
درجه آزادی	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
میانگین مربعات	۳۴۸۴	۴/۴	۴۷۸/۵	۱۸۰/۸	۱۲۰۹/۵	۱۴۰۲۰۰۱۲
معنی‌داری	۲۳۵۷/۱ **	۳۴۶/۹**	۳۰۷/۳**	۱۶۴/۲**	۳۹۱/۷**	۱۳۲۴/۶**

**وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارها در سطح ۱٪

درصد و سرعت جوانه‌زنی

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد همه تیمارهای مختلف بهبود جوانه‌زنی به‌جز تیمار اسید سولفوریک باعث افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذور *C. spinosa* شدند که اختلاف بین تیمار شاهد و تیمارهای مختلف معنی‌دار بود. به‌طوریکه کمترین و بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی در بذور *C. spinosa* در اثر استفاده از تیمار سولفوریک و تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام حاصل شد (جدول ۴).

طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و گیاهچه

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که همه تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق باعث افزایش رشد ریشه‌چه *C. spinosa* می‌شود. به‌طوریکه بالاترین تاثیر بر طول ریشه‌چه در اثر استفاده از تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام و کمترین در تمیار شاهد بدست آمد. همچنین بیشترین رشد ساقه‌چه و گیاهچه *C. spinosa* در تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی‌پی‌ام بدست آمد (جدول ۴).

شاخص بنیه بذر

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین تیمار شاهد و اغلب تیمارهای به لحاظ شاخص بنیه بذر وجود دارد و اغلب تیمارهای مورد استفاده باعث افزایش شاخص بنیه‌بذر شده است. بطوریکه کمترین و بیشترین شاخص بنیه‌بذر در اثر استفاده از تیمار سولفوریک و تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام بدست آمد (جدول ۴).

جدول ۴: مقایسه جوانه زنی بذور *C. spinosa* تحت تاثیر تیمارهای مختلف

تیمار	جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	طول گیاه‌چه	شاخص بنیه بذر
سولفوریک	^{n}۶/۲	^{l}۰/۵	^{ij}۷/۵	^{j}۵	^{k}۱۲/۵	^{k}۷۸/۵
جیبرلیک ۲۵۰	^{j}۱۸/۲	^{hi}۱/۳	^{g}۱۱	^{h}۸	^{i}۱۹	^{j}۳۴۷
جیبرلیک ۵۰۰	^{h}۲۴/۲	^{g}۱/۷	^{gh}۹/۸	^{h}۸	^{i}۱۷/۷۵	^{j}۴۳۱/۲۵
جیبرلیک ۱۰۰۰	^{i}۲۲/۲	^{h}۱/۵	^{hi}۹	^{hi}۷/۳	^{ij}۱۶/۲۵	^{j}۳۶۱
نیترات	^{l}۱۰/۲	^{j}۰/۸	^{gh}۹/۵	^{gh}۸/۷	^{i}۱۸/۲۵	^{k}۱۸۶
خراش دهی با کاغذ سمباده	^{f}۵۴/۵	^{d}۲/۵	^{e}۲۲	^{d}۱۸	^{f}۴۰	^{g}۲۱۸۱
آب داغ	^{f}۵۴/۵	^{g}۱/۹	^{f}۱۹/۳	^{e}۱۵	^{g}۳۴/۲۵	^{e}۱۸۶۷/۵
ابشویی	^{d}۶۸/۸	^{c}۳/۲	^{c}۲۷/۵	^{c}۲۱/۵	^{d}۴۹	^{h}۳۳۶۷/۸
ابشویی+جیبرلیک ۲۵۰	^{c}۷۸/۵	^{b}۳/۵	^{b}۳۵	^{d}۱۸	^{c}۵۳	^{c}۴۱۶۱/۵
ابشویی+جیبرلیک ۵۰۰	^{a}۸۸	^{a}۳/۹	^{a}۴۲	^{b}۲۳/۵	^{a}۶۵/۵	^{a}۵۸۲۸/۵
ابشویی+جیبرلیک ۱۰۰۰	^{b}۸۲/۵	^{b}۳/۵	^{b}۳۶	^{a}۲۶/۵	^{b}۶۲/۵	^{b}۵۱۵۷/۳
ابشویی+نیترات	^{g}۴۱/۵	^{f}۲/۰۵	^{f}۱۸/۵	^{e}۱۵	^{g}۳۳/۵	^{i}۱۳۹۰/۸
ابشویی+سولفوریک	^{lm}۹	^{jk}۰/۸	^{hi}۸/۵	^{ij}۶/۳	^{gk}۱۴/۸	^{k}۱۳۲/۳
خراش دهی+جیبرلیک ۲۵۰	^{e}۶۴	^{ef}۲/۲	^{d}۲۵/۵	^{d}۱۹	^{e}۴۴/۵	^{f}۲۸۴۷/۵
خراش دهی+جیبرلیک ۵۰۰	^{d}۶۹/۵	^{d}۲/۵	^{c}۲۸/۸	^{bc}۲۲/۵	^{cd}۵۱/۳	^{d}۳۵۶۰/۵
خراش دهی+جیبرلیک ۱۰۰۰	^{e}۶۵/۵	^{e}۲/۳	^{d}۲۵/۳	^{d}۱۹/۵	^{e}۴۴/۷	^{f}۲۹۳۲/۳
خراش دهی+نیترات	^{k}۱۲/۸	^{i}۱/۲	^{f}۱۸	^{f}۱۲/۳	^{h}۳۰/۳	^{j}۳۸۳/۵
خراش دهی+سولفوریک	^{l}۱۰	^{jk}۰/۷	^{gh}۹/۸	^{hi}۷/۳	^{ij}۱۷	^{k}۱۶۹/۷۵
شاهد	^{m}۸	^{kl}۰/۶	^{j}۶/۵	g۱۰	^{ij}۱۶/۵	^{k}۱۳۲/۳

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

بحث و نتیجه‌گیری

فنولوژی گیاهان حساسیت ویژه‌ای به آب و هوا دارد و یک شاخص کلیدی نسبت به تغییرات محیطی است (۱۸). فنولوژی *Capparis spinosa* به ویژه آغاز رشد رویشی آن به شدت وابسته به دما و شروع بارندگی است. تداوم بارندگی در فروردین باعث طولانی‌تر شدن دوره حیات این گونه می‌شود. این گونه یکی از گونه‌های مقاوم به خشکی است و در سال‌هایی که بارندگی نیز اندک است به فعالیت‌های حیاتی خود ادامه می‌دهد. گونه گیاهی *C. spinosa* در مراحل ابتدای رشد دارای ارزش غذایی و کیفیت بالاتری نسبت به مراحل پایانی دوره رشد می‌باشد. کیفیت علوفه گیاهان با پروتئین خام (CP)، هضم‌پذیری ماده خشک (DMD) و انرژی متابولیسمی (ME) نسبت مستقیم و با الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) نسبت معکوس دارد (۳). این نتایج با ارزانی و همکاران (۲۰۱۳) همخوانی دارد. ارزانی و همکاران (۲۰۰۴) بیان می‌کنند که کیفیت علوفه گیاهان با پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی رابطه مستقیم و با الیاف نامحلول در شوینده اسیدی رابطه معکوس دارد، که موید نتایج تحقیق حاضر می‌باشد (۶). به طور کلی *C. spinosa* در مرحله رویشی بهترین ارزش غذایی را دارا است و با توجه به شرایط پوشش گیاهی منطقه نیاتک هیرمند که از پوشش مناسبی برخوردار نیست و همچنین با توجه به گونه‌های همراه *C. spinosa*، لذا این گونه برای دام‌های منطقه از ارزش رجحانی مناسبی برخوردار است. بالا بودن میزان پروتئین خام شاخص مهمی در کیفیت علوفه گیاهان است. در بین شاخص های بررسی‌شده، پروتئین خام بیش از همه تحت تأثیر فصل رویش است. به دنبال رشد گیاه میزان بافت‌های نگهدارنده و استحکامی مانند بافت اسکلرانشیم بیشتر می‌شود. این بافت‌ها عمدتاً از کربوهیدرات‌های ساختمانی مانند سلولز، همی‌سلولز و لیگنین تشکیل شده‌اند، بنابراین با کامل شدن رشد گیاه و افزایش نسبت کربوهیدرات‌های ساختمانی درصد فیبر گیاهان بیشتر می‌شود (۱۴). با افزایش میزان بافت‌های استحکامی میزان هضم‌پذیری ماده خشک کاهش می‌یابد. محتویات سلول معمولاً تا ۱۰۰ درصد قابل هضم می‌باشند که حتی با بالا رفتن سن گیاه هم تغییر آنچنانی در هضم‌پذیری آنها دیده نمی‌شود و آنچه بیشترین تاثیر را بر روی هضم‌پذیری می‌گذارد دیواره سلولی است که از بافت‌های استحکامی تشکیل شده است (۳۰). محققان اظهار کرده‌اند که عامل اصلی تعیین‌کننده هضم‌پذیری علوفه، آناتومی گیاه است (۲۷). با بلوغ گیاه، نیاز به بافت‌های استحکامی افزایش می‌یابد و ترکیبات شیمیایی داخل سلول که اغلب از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های محلول تشکیل‌شده‌اند و هضم‌پذیری زیادی دارند؛ کاهش یافته و کربوهیدرات‌های ساختاری دیواره سلولی (سلولز و همی‌سلولز) و لیگنین که هضم‌پذیری ناچیزی دارند، افزایش می‌یابند. افزایش دیواره سلولی به ویژه لیگنین، محدودیت اصلی در ارزش غذایی گونه‌های مرتعی است. این مسئله به علت هضم‌پذیری اندک این ماده و مقاومتش در برابر تجزیه فیزیکی در شکمبه است. بنابراین با پیشرفت مراحل رشد گیاه که افزایش نسبت کربوهیدرات‌های ساختاری را به دنبال دارد، از هضم‌پذیری علوفه کاسته می‌شود. انرژی متابولیسمی گونه فوق علیرغم روند کاهشی که در طی مراحل فنولوژیک دارد، در تمامی مراحل فنولوژیک بالاتر از ۸ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک بوده و در رده خیلی مطلوب قرار می‌گیرد. کاهش در قابلیت هضم گیاه در نتیجه کامل شدن دوره رشد منجر به کاهش انرژی قابل متابولیسم گیاه می‌شود (۱۶). نتایج حاصل از تجزیه شیمیائی نشـان داد، در مرحله رشد رویشی و گلدهی برگ‌ها و ساقه‌ها تازه و سرسبز هستند و ماده خشک کمتری دارند. اما با پیشرفت رشد و بالغ شـدن گیاه، بر مقادیر کربوهیدرات‌های ساختاری افزوده شده، در نتیجه درصد ماده خشک گیاه افزایش می‌یابد. میزان ADF گونه مورد مطالعه در طی مراحل فنولوژیک از روندی افزایشی برخوردار می باشد که با نتایج ارزانی و همکاران (۲۰۰۶) همخوانی دارد (۵).

جوانه‌زنی فرآیندی فیزیولوژیک است که از رشد گیاهچه آغاز شده و با نفوذ گیاهک به داخل بافت‌های پوششی بذر کامل می‌شـود (۹). مهم‌ترین عاملی که مانع از جوانه‌زنی بذور می شود، خواب بـذر اسـت (۷). تصور غلطی در مورد خواب بذر وجود دارد مبنی بر اینکه خواب را حالت استراحت بذر تا هنگامیکه شرایط برای جوانه‌زنی فراهم گردد می‌دانند، اما این حالت در واقع سکون است نه خواب بذر (۲۴). خواب بذر را می‌توان حالتی عنوان نمود که علی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

رغم مساعد بودن شرایط محیطی بذور جوانه نزنند. عوامل متعدد فیزیکی و شیمیای بر فرایند خواب بذر تأثیر می‌گذارند (۲). نتایج آزمون جوانه‌زنی نشان می‌دهد که تمامی تیمارهای مورد استفاده به‌جز تیمار اسید سولفوریک تاثیر معنی‌داری در افزایش جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه‌ها نسبت به تیمار شاهد دارند. با توجه به نتایج بهترین پاسخ به جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه در اثر استفاده از تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی پی ام حاصل شد. صابری و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای تاثیر تیمارهای مختلف بر بهبود جوانه‌زنی بذور هندوانه ابوجهل (*Citrullus colocynthis*) را بررسی کردند. نتایج نشان داد، تیمار آبشویی مناسب‌ترین روش غلبه بر خواب بذر و بهبود جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های هندوانه ابوجهل می‌باشد (۳۲). از عوامل تاثیر گذار بر خواب بذر گونه‌های گیاهی می‌توان به پوسته بذر اشاره کرد. موفق بودن جوانه‌زنی بذر گیاه کورگ تحت اثر تیمارهای شکست خواب، مؤید تأثیر مقاومت مکانیکی پوسته در مقابل خروج جوانه است که با نتایج محققین بر روی گونه‌های مختلف گیاهی همخوانی دارد (۲۹، ۳۵ و ۳۷).

باتوجه به نتایج بالاترین درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در تیمار تلفیقی آبشویی+اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی‌پی‌ام حاصل شد. آبشویی سبب کاهش تشکیل موسیلاژ در اطراف بذر شد و میزان جوانه‌زنی بذر را در مقایسه با شاهد افزایش داد بنابراین به نظر می‌رسد عامل دخیل در خواب بذر گونه گیاهی *C. spinosa* وجود ترکیبات بازدارنده (موسیلاژ) در پوسته بذر می‌باشد و از آنجاکه بذرهای *C. spinosa* تحت تیمار آبشویی به دنبال جیبرلیک اسید بذر دارای بالاترین درصد جوانه‌زنی بودند، می‌توان نتیجه گرفت که پس از شستشو و حذف موسیلاژ موجود در پوسته بذر با کاربرد اسید جیبرلیک، نسبت جیبرلین به آبسزیک اسید در بذر افزایش می‌یابد و به دنبال آن آزاد شدن و فعال‌سازی آنزیم آلفا آمیلاز اتفاق افتاده که خود سبب افزایش فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و نشاسته ذخیره‌ای بذر به مواد قابل استفاده رویان تبدیل می‌گردد و در نهایت جوانه‌زنی شروع می‌گردد. مواد شیمیایی که در حین نمو و تکوین در میوه و 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 (۸). البته در مورد استفاده از تیمار اسید سولفوریک، جوانه‌زنی نسبت به تیمار شاهد کاهش نشان داد. این موضوع احتمالاً به دلیل اثر بر روی پوسته بذر و صدمه به جنین بذر می باشد. اعمال تیمار اسید سولفوریک سبب نازک شدن و ایجاد شکاف و رخنه در پوسته بذر می‌شود و میزان جوانه‌زنی بذرها بستگی به غلظت اسید و مدت زمان تماس بذر با اسید و پوسته بذر دارد.

به‌طور کلی با توجه به نتایج تحقیق حاضر، فنولوژی گونه کورگ حاکی از این است که این گیاه در دو دوره از سال گلدهی و بذردهی دارد. با روند پیشرفت مراحل رویشی پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی کاهش و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی افزایش می‌یابد. بهترین پاسخ به جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه گورک استفاده از تیمار ترکیبی آبشویی+جیبرلیک اسید ۵۰۰ پی پی ام می‌باشد. به طور کلی ضرورت استفاده از گیاهان با اهمیت در حفاظت خاک، دارویی و بومی در برنامه مدیریت عرصه‌های طبیعی جهت ارتقا کیفیت محیط زیست و بهبود وضعیت اقتصادی بومیان ضروری است. مطالعات در نقاط مختلف جهان نشان می‌دهد که هر گونه توصیه علمی و برنامه مؤثر برای احیاء، اصلاح، توسعه و حفاظت از گیاهان و محیط زندگی آنها، تنها پس از شناخت کامل مسائل و ویژگی‌های اکولوژیکی و فیزیولوژیکی آنها امکان‌پذیر است، از این‌رو با توجه به اهمیت دارویی، علوفه‌ای، نقش حفاظتی به دلیل داشتن عمق ریشه‌دوانی بالا، دوره رویش طولانی و همزمانی رویش این گیاه با بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و همچنین به دلیل فقیر بودن پوشش گیاهی و فرسایش بادی در منطقه، کشت و توسعه *C. spinosa* می‌تواند راهکار مدیریتی مناسبی جهت گسترش و بهره برداری مناسب از مراتع منطقه نیاتک هیرمند باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از حمایت مالی دانشگاه زابل (Grant code: UOZ-GR-9718-79) برای انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

References

1. Abu Khalaf, G. & A. Arafeh., 2009. In Vitro root induction and culture of the medicinal plant *Capparis spinosa* L. Biotechnology Research Center, Palestine Polytechnic University, Available at: http://biotech.ppu.edu/node/107.
2. Aliero, B.L., 2004. Effects of sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of *Parkia biolobosa*. African journal of Biotechnology, 3:179-181.
3. Arzani, H., F. Tarnian, J. Motamedi & M. Khodagholi, 2014. Investigation on forage quality of range species in steppe rangelands of Maime, Isfahan. Iranian journal of Range and Desert Research, 21(2) :198-207. (In Persian)
4. Arzani, H., J. Motamedi (Torkan), R. Yari, Y. Ghasemi Aryan & J. Khatir Nameni, 2013. Forage quality of important range species in Pashaylogh-e-Maravetapeh rangeland ecosystem in Golestan province. Journal of plant ecosystem conservation, 1(1): 87-103 . (In Persian)
5. Arzani, H., M. Basiri., F. Khatibi & G. Ghorbani, 2006. Nutritive value of some Zagros Mountain rangeland species. Small Ruminant Research, 65: 128–135.
6. Arzani, H., M. Zohdi, E. Fisher, G.H. Zaheddi Amiri, A. Nikkhah & D.Wester, 2004. Phenological effects on forage quality of five grass species. Journal of Range Management, 57: 624-630.
7. Baskin, J.M. & C.C. Baskin., 2004. A classification system for seed dormancy. Seed science Research, 14: 1-16.
8. Booth, D.T. & S. Sowa., 2001. Respiration in dormant and non-dormant bitterbrush seeds. Journal of Arid Environment, 48: 35-39.
9. Bradford, K. J., 2002. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy Weed. Weed Science, 50:248-260.
10. Camberato, J. & B. Mccarty., 1999. Irrigation water quality: part I. Salinity. South CarolinaTurfgrass Foundation New, 6: 6-8.
11. Cirak, C., K. Kevseroglu & A.K. Ayan, 2007. Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic Hypericum species: *Hypericum aviculariifolium* subsp. depilatum var. depilatum by light and some pre-soaking treatments. Journal of Arid Environments, 68(1): 159-164.
12. Fakhri, F., S.H. Kaboli, A. ashraf Jafari & P. Bayat, 2019. Methods for improving capar (*Capparis spinosa* L.) seed germination. Iranian journal of Range and Desert Research, 26(2): 388-399. (In Persian)
13. Farokhi, M., S.M. Nabavikalat & R. Rahbarian, 2018. Evaluation of The Effective Methods of Seed Dormancy Breaking (*Fumaria parviflora* Lam.). Journal of Seed Research, 2(7): 30-40. (In Persian)
14. George, R. & Ph. Ogden., 1993. What is an A.U.M.? Rangeland Management Specialists, School of Renewable Natural Resources, College of Agriculture, and University of Arizona. 33p.
15. Ghavam, M. Z. Soleimaninejad & A. Tavili., 2018. Breaking of seed dormancy of *Ducrosia anethifolia* Boiss under different treatments. NCMBJ, 8(30): 35-44.
16. Grant, R., B. Anderson, R. Rosby & T. madder, 1997. Testing livestock feeds for beef cattle. Dairy Cattle, Sheep and Horses, 89-915.
17. Güleryüz, M., G. Özkan & S. Ercisli, 2009. Caper (*Capparis* spp.) growing techniques and economical importance, Ataturk University Agricultural Faculty Department of Horticulture Erzurum-Turkey, International Symposium on Sustainable Development, Available at: http:// eprints.ibu.edu.ba/484/.
18. Hulme, P.E., 2011. Contrasting impacts of climate-driven flowering phenology on changes in alien and native plant species distributions. New Phytologist, 189: 272–281.
19. Iranmanesh, M., Sh. Najafi & M., Yousefi, 2010. Ethnobotany study of medicinal plants in Sistan region. Journal of Herbal Drugs, 2: 61-68.
20. Izadi Haji Khajehlou, V., Y. Asri & J. Sharifi Niaragh, 2016. Ecological characteristics of *Capparis spinosa* L. in the rangeland ecosystems of Moghan region, Ardabil province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 22(4): 721-729. (In Persian)
21. Kaboli, S.H., F. Fakhri, A. ashraf Jafari & P. Bayat, 2018. Investigation of changes of some soil characteristics in natural habitats of Capparis spinosa in Bushehr province. Journal of Range and Watershed Management, 71(2): 431-438. (In Persian)
22. Kafi, M. & A.A. Mahdavi Damghani., 2000. Mechanisms of plant resistance to environmental stress. Translated. Ferdowsi University of Mashhad Publications, 476p. (In Persian)
23. Kalra, Y.P., 1998. Handbook of reference methods for plant analysis. CRC press, Boca Raton Boston London New York Washington, D. C., 360pp.
24. Kapland, L.O., 1996. Principles of seed science and technology. Translated by Sarmadnia Gh. Jahad daneshgahi. Mashhad publications. 288 pp.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]

25. Kaya, M.D., G. Okcu, M. Atak, Y. Cikili & O. Kolsarıcı, 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus L.*). European Journal Agronomy, 24: 291–295.
26. Maguirw, I.D., 1962. Speed of germination arid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crops Science, 2: 176-177.
27. McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh & C.A. Morgan, 1995. Animal nutrition, Longman Scientific & Technical Copublished in the United States with John Wiley & Sons, INC, New York, 607.
28. Mohamad Saligeh, M., F. Bareimanei & M. Esmaeilnegad, 2008. Climatical Regionalization on Sistan & Balouchestan Province, 6(12):101- 106.
29. Nadjafi, F., M. Bannayan, L. Tabrizi & Rastgoo, M, 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environments, 64:542–547.
30. Pinkerton, B., 1996. Forage Quality, crop and Soil. Environment Science Collage of Agriculture. Forest & Life Science, Clemenson University.
31. Rashedi, H., H. Amiri & A.Gharezi, 2015. Assessment of phytochemical and antioxidant properties of the *Capparis spinosa* L. in Khuzestan province. JQUMS, 18(6):11-17.
32. Saberi, M., H. Niknahad, G.H. Heshmati, H. Barani & A. Shahriyaei, 2017. Investigating Morphological Characteristics and Effect of Different Treatments on Improving Seed Germination of Two *Citrullus Colocynthis* Stands in Sisitan and Balouchestan. Rangeland, 11(3): 353-363. (In Persian)
33. Sakcali, M., H. Bahadir & M. Ozturk, 2008. Eco- physiology of *Capparis spinosa* L.: A plant suitable for combating desertification. Pakistan Journal of Botany, 40(4): 1481-1486.
34. Salehi, A., A. Masoumiasl & A. Moradi, 2015. Evaluation of The Effective Methods of Seed Dormancy Breaking in Medicinal Plant of Bilhar (*Dorema aucheri*). Iranian Journal of Seed Research, 2(1): 65-72. (In Persian)
35. 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)
36. Toncer, O.G. & S. Tansi., 2000. The caper (*Capparis ovata*) culture in Turkey. Pakestanian Journal of Biological Science, 3: 568-570.
37. Vaisi, Gh., A. Mohtadi & A. Moradi, 2018. The effect of different treatments on seed germination and dormancy breaking in seeds of *Gundelia tournefortii*. Nova Biologica Reperta, 5:26-37. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.14.9]