ارزیابی صفات جوانه‌زنی اسپرس همدانی(*Hedysarum criniferum* Boiss) در شرایط دمای تناوبی و تنش خشکی

عاطفه شهبازی[۱*]، سید حمید متین‌خواه[۱]، حسین بشری[۱] و مصطفی ترکش اصفهانی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۳)

چکیده

شناسایی پارامترهای تاثیرگذار بر جوانه‌زنی گونه‌های با ارزش مرتعی از ضرورت‌های برنامه‌های اصلاح و احیای مراتع می‌باشد. این مطالعه به‌منظور بررسی اثر تنش خشکی فیزیولوژیک ناشی از پلی‌اتیلن‌گلیکول و دمای تناوبی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی گونه اسپرس همدانی (*Hedysarum criniferum* Boiss) به‌عنوان یکی از گیاهان بومی و با ارزش مراتع ییلاقی ایران انجام شد. بدین منظور آزمایشی بر پایه فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور (فاکتور اول شامل دو سطح دمای تناوبی (۲۰°C-۱۸) و (۲۶°C-۲۴) (روز- شب) و فاکتور دوم شامل ۴ سطح تنش خشکی (۰، ۲-، ۴- و ۶- بار) و سه تکرار صورت پذیرفت. نتایج نشان داد که تیمارهای دما و خشکی بر درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذر اثر معنی‌داری داشتند (α = ٪۵) به‌طوری که مقایسه میانگین شاخص‌ها نشان داد که با افزایش میزان دما و سطح خشکی، درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی این گونه کاهش یافت. بالاتر بودن درصد جوانه‌زنی بذر این گونه در سطوح مختلف خشکی نسبت به دمای تناوبی ۲۶°C-۲۴ نشان می‌دهد که این گونه حساسیت نسبتاً بیشتری به دمای بالا در مقابل تنش خشکی دارد که می‌تواند نشان‌دهنده مقاومت به خشکی نسبتاً متوسط این گونه باشد.

واژه‌های کلیدی: لگوم مرتعی، قوه نامیه، تنش خشکی، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی

۱. گروه مرتع آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان
* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: a.shahbazi@na.iut.ac.ir

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]

مقدمه

جوانه‌زنی بحرانی‌ترین مرحله رشد یک گیاه در شرایط آب و هوایی نامطلوب در اکثر اکوسیستم‌های طبیعی است (۹). از آنجا که درجه حرارت اثرات قابل توجهی بر ویژگی‌های جوانه‌زنی از جمله شروع، درصد و سرعت جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی دارد، بنابراین شرایط دمایی به‌عنوان یکی از عوامل اساسی در موفقیت یا عدم موفقیت جوانه‌زنی و استقرار گیاهان می‌باشد (۱۴ و ۱۶). رطوبت یکی دیگر از عوامل اصلی فعال کننده جوانه‌زنی است و قابلیت دسترسی به آب با کاهش پتانسیل اسمزی خاک کاهش می‌یابد. پتانسیل اسمزی، تأثیر مستقیمی بر سرعت جذب آب و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی گیاه دارد (۱۹). تنش کمبود آب هنگامی ایجاد می‌شود که رطوبت موجود در اطراف ریشه کمتر از نیاز آبی گیاه باشد (۱۵). بنیه بذر، سرعت جوانه‌زنی و توسعه سریع گیاهچه برای استقرار مناسب گیاهان مهم می‌باشند و عوامل محیطی مانند درجه حرارت و رطوبت خاک می‌توانند بر این خصوصیات اثرات نامطلوبی داشته باشند (۱۳). بررسی های انجام شده در زمینه مقاومت به تنش خشکی گیاهان بیشتر روی گیاهان زراعی انجام شده و در رابطه با گیاهان مرتعی به تحقیقات بیشتری نیاز است (۲۰ و ۲۵). هم‌چنین اطلاعات کمی در رابطه با اثر ترکیبی دما و تنش خشکی بر جوانه‌زنی لگوم های مرتعی وجود دارد (۹).

جنس *Hedysarum* از تیره Papilionaceae با نام فارسی اسپرسی یا ماش معطر، شامل تعدادی گونه قابل تمایز از نظر ریخت‌شناسی، سیستم تولید مثلی و مشخصات کاریوتیپی در دنیا می‌باشد که در حدود ۲۰۰ گونه از آن در نواحی معتدله نیمکره شمالی (اروپا، آسیا، شمال آفریقا و شمال آمریکا) انتشار دارند. در ایران نیز حدود ۱۸ گونه چندساله علوفه‌ای از این جنس وجود دارد (۱۱). *Hedysarum criniferum* Boiss از جمله گونه‌های علفی چند ساله و انحصاری کشور ایران بوده و با نام دیگر *Hedysarum ecbatanum Beck* نیز شناخته می‌شود (۲۳). ارتفاع گیاه ۴۰-۲۵ سانتی‌متر، ساقه‌ها متعدد، برگ‌های این گونه شانه‌ای زوج، برگچه‌ها بیضوی- خطی، کرک‌ها ساده، گل آذین خوشه تنک و گل‌ها دارای بال، ناو و درفش است. پرچم‌ها دیادلفوس (دو دسته ای) و همگی نخی شکل است. جام گل به‌رنگ گلی و گل‌های این گونه هرمافرودیت است. میوه آن نیام بیضی شکل، دانه تسبیحی و اغلب سه بندی است (۲۳).

این گونه در منطقه چادگان، واقع در اصفهان با نام محلی یونجه معمولی شناخته می‌شود. اسپرس همدانی از جمله گونه‌های بسیار با ارزش مراتع ییلاقی ایران می‌باشد که در شدت برداشت متوسط می‌تواند تولید مناسبی داشته باشد و در شدت‌های چرایی مختلف از تحمل چرایی و رشد مجدد مناسبی برخوردار است (۷). علی‌رغم کیفیت علوفه بالای گونه‌های این جنس و توانایی تثبیت ازت لگوم‌های چند ساله و هم‌چنین بومی بودن این گیاه مرتعی، اطلاعات مدون علمی راجع به اکولوژی و بیولوژی آن در دسترس نیست. شناخت اکولوژی جوانه‌زنی گونه‌های با ارزش بومی کشور می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و احیای مراتع و دیمزارهای کم بازده داشته باشد. از طرفی تاکنون مطالعه‌ای در رابطه با اثرات دما و رطوبت به‌عنوان مهمترین عوامل مؤثر در جوانه‌زنی بذور گیاهان برروی گونه‌های جنس *Hedysarum* انجام نشده است. تنها کشاورز و همکاران با بررسی اثر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی گونه*H. criniferum Boiss* نشان داد که با افزایش شوری (از ۱۵۰میلی مولار به بالا) درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی ، طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و بنیه بذر این گونه کاهش می‌یابد. آنها بیان نمودند که در میانگین درصد جوانه‌زنی بین تیمار شاهد و سطوح شوری ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی مولار تفاوت معنی‌داری وجود نداشته و از آنجا که جوانه‌زنی در سطوح بالاتری از شوری رخ داده است، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که این گونه دارای مقاومت نسبی به شوری می‌باشد (۵). مطالعات مربوط به جنس *Hedysarum* در دنیا معطوف به گونه‌های دیگر این جنس است که به موارد زیر اشاره می‌گردد: شو و همکاران با بررسی اثر شوری و دما بر خصوصیات جوانه‌زنی گونه *H. scoparium* Fisch نتیجه گرفتند

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]

که حداکثر جوانه‌زنی در این گونه در دمای ۱۵°C در مرحله تاریکی و در شرایط تحت شوری می‌باشد و دمای بالا (۳۵ °C) و شوری بالا (۵۰۰ mM) مانع از جوانه‌زنی این گونه شده است (۲۷). زنگ و همکاران با بررسی تنش خشکی بر درصد جوانه‌زنی گونه *Hedysarum fruticosum* اظهار داشتند که با کاهش پتانسیل آب، درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که حداقل جوانه‌زنی در پتانسیل ۰/۶ Mpa- رخ داده است (۲۴).

ردنت با بررسی اثر تنش خشکی برروی گیاه *Hedysarum boreale* نتیجه گرفت که این گونه نسبتاً مقاوم به خشکی است و حتی در صورت تأمین دمای مناسب قادر به جوانه‌زنی در شرایط تنش خشکی بالا است (۲۱). شناسایی خصوصیات جوانه‌زنی گونه‌های با ارزش و بومی در جهت حفظ و توسعه آنها امری ضروری است. علاوه بر خصوصیات بذور و شرایط جوانه‌زنی آن، کیفیت بذرهای تولید شده نیز از عوامل مهم تعیین جمعیت یک گونه و در نهایت پراکنش آن گونه است. نخستین گام در این مسیر داشتن اطلاعات کافی از خصوصیات بذر این گیاهان می‌باشد. این تحقیق به بررسی برخی خصوصیات جوانه‌زنی بذر گونه اسپرس همدانی تحت شرایط آزمایشگاهی می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی رفتار جوانه‌زنی اسپرس همدانی، مطالعه‌ای تحت شرایط آزمایشگاهی در سال ۹۳-۹۲ با مشخصات و روش زیر صورت گرفت: بذرهای این گونه از رویشگاه طبیعی آن در تیرماه ۱۳۹۲ در منطقه چادگان واقع در ایستگاه ملی تحقیقات آبخیزداری زاینده‌رود در موقعیت ۳۲ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۶ دقیقه طول شرقی برروی تپه‌های مشرف به دریاچه سد زاینده‌رود جمع‌آوری گردید. ارتفاع متوسط ایستگاه از سطح دریا ۲۱۰۰ متر، متوسط بارندگی ۲۸۹ میلی‌متر، متوسط دمای دمای سالانه ۱۰/۹°C و متوسط رطوبت نسبی هوا ۴۸ درصد است. متوسط درجه حرارت منطقه در دی ماه ۳- و در تیر ماه ۲۳/۴ درجه سانتی گراد است. حداقل و حداکثر دمای مطلق هوا به ترتیب ۳۴- و ۳۸ درجه سانتی گراد اندازه‌گیری شده است. براساس طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن ایستگاه تحقیقات آبخیزداری سد زاینده‌رود دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد.

روش تعیین قوه نامیه

به‌منظور تعیین قوه نامیه تعداد ۲۰۰ عدد بذر سالم از نمونه بذری به‌طور تصادفی انتخاب شد و در ۴ تکرار ۵۰ تایی در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا تمام وسایل کار از جمله پنس‌ها و ظروف پتری ضد عفونی شدند. بذور با محلول هیپوکلرات سدیم ۵ درصد ضدعفونی شده و پس از چندین بار شستشو با آب مقطر، برروی کاغذ صافی در ظروف پتری استریل شده قرار داده شدند. هر پتری به‌عنوان یک واحد آزمایشی درنظر گرفته شد. هم‌چنین جوانه‌زنی گونه مورد مطالعه در شرایط دمایی و پتانسیل اسمزی مختلف با قرار دادن ۲۵ عدد بذر در پتری دیش‌های ۷ سانتی‌متری که حاوی کاغذ صافی و میزان ۵ میلی‌لیتر آب مقطر یا محلول مورد نظر بود، تعیین شد. شمارش بذرهای جوانه زده ۲۴ ساعت پس از شروع آزمایش انجام و تا پایان آزمایش (پس از ۶۰ روز) به‌طور روزانه یادداشت گردید. معیار جوانه‌زنی، خروج ریشه‌چه قابل رویت بود.

روش تعیین اثر دما و پتانسیل اسمزی روی جوانه‌زنی

به‌منظور بررسی تاثیر دمای تناوبی و پتانسیل اسمزی بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر اسپرس همدانی، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل دو سطح دمای تناوبی (۲۰-۱۸°C) و (۲۶-۲۴°C) (روز- شب) و فاکتور دوم شامل ۴سطح تنش خشکی (۰، ۲-، ۴- و ۶- بار) اختیار شد. برای ایجاد هر یک از تنش‌های خشکی مختلف، مقادیر لازم از پلی‌اتیلن گلایکول (با وزن مولکولی ۶۰۰۰) با استفاده از فرمول میشل و کافمن (۱۸) محاسبه و با روش سوسپانسیون به حجم رسانده شد. برای

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]

سطح صفر تنش خشکی در محیط استریل از آب مقطر استفاده شد. به‌منظور اثر دما بر ویژگی‌های جوانه‌زنی، ظروف پتری حاوی بذور کشت شده به ژرمیناتور مدل Binder (KVW 240) با دمای متناوب ۱۸/۲۰ °C (روز- شب) و دوره نوری ۱۲ ساعته و دمای ۲۴/۲۶ °C (روز- شب) و دوره نوری ۱۲ ساعته به مدت ۶۰ روز منتقل شدند.

پس از بازدیدهای روزانه از ظروف پتری، در صورت نیاز آب مقطر به میزان لازم اضافه گردید. پس از گذشت ۶۰ روز از شروع آزمایش صفات مورد مطالعه از قبیل درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی (رابطه ۱) اندازه‌گیری شد.

$$R = \Sigma(D \times N) / \Sigma N \qquad [1]$$

در این معادله D تعداد روز مورد نیاز است که عمل جوانه‌زنی بذر انجام می شود، N : تعداد بذور جوانه زده شده و R: سرعت جوانه‌زنی است (۱۲). مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون دانکن در سطح اطمینان ۵ درصد انجام شد. هم‌چنین برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

نتایج

نتایج تعیین قوه نامیه در دماهای مختلف نشان داد که بالاترین درصد جوانه‌زنی با میانگین ۸۶/۶۷ درصد مربوط به دمای تناوبی ۲۰-۱۸ °C (روز- شب) و دوره نوری ۱۲ ساعته و کمترین مقدار با میانگین ۵۴/۶۷ درصد مربوط به دمای تناوبی ۲۶-۲۴ °C (روز- شب) با دوره نوری ۱۲ ساعته بود. درصد جوانه‌زنی در دمای تناوبی ۲۳-۲۱ °C با میانگین ۶۳/۶۷ درصد رخ داد که به لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری با دمای تناوبی ۲۶-۲۴ °C نشان نمی‌دهد (شکل ۱).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دما و تنش خشکی بر خصوصیات جوانه‌زنی گونه مورد مطالعه در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است ولی اثر متقابل دما و تنش خشکی بر هیچ‌کدام از خصوصیات جوانه‌زنی معنی‌دار نبود (جدول ۱).

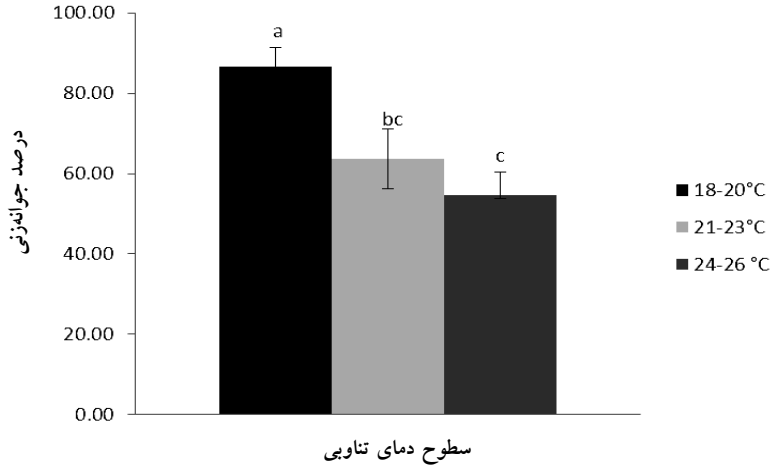
نتایج آزمون مقایسه میانگین داده‌های حاصل از تیمار خشکی نشان می‌دهد که درصد جوانه‌زنی تیمار شاهد و ۲- بار با همدیگر تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهد ولی تیمار شاهد با دیگر سطوح تنش خشکی تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ از خود نشان دادند (جدول ۲). بالاترین درصد جوانه‌زنی با میانگین ۷۲/۳۳ درصد مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار جوانه‌زنی با میانگین ۴۳/۳۳ مربوط به تنش خشکی در سطح ۶- بار مشاهده گردید. با افزایش تنش خشکی از درصد جوانه‌زنی گونه مورد مطالعه کاسته شد (جدول ۲).

نتایج حاصل از اثر تنش خشکی بر سرعت جوانه‌زنی نشان داد که بالاترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار ۲- بار و سپس مربوط به تیمار شاهد بود. هم‌چنین با افزایش تنش خشکی از ۲- بار سرعت جوانه‌زنی این گونه کاهش یافت، به‌طوری که کمترین مقدار سرعت جوانه‌زنی با میانگین ۰/۶۴۳ (تعداد در روز) مربوط به تنش خشکی در سطح ۶- بار بود (جدول ۲).

اثر سطوح تنش خشکی پایین (۲- بار و حالت شاهد) بر درصد جوانه‌زنی بذر گونه *H. criniferum* روند مشابهی را در دماهای مختلف نشان می‌دهد. به‌طوری که درصد جوانه‌زنی تحت تنش خشکی ۲- بار در هر دو دمای تناوبی تفاوتی را با حالت شاهد از خود نشان نمی‌دهد (شکل ۲ و ۳). همان‌طور که مشاهده می‌شود در شدت تنش خشکی بالا (۶- مگا پاسکال) در دمای متناوب ۲۰-۱۸ (شب- روز) درصد جوانه‌زنی به حداقل مقدار خود رسیده است (شکل ۲). این در حالی است که در دمای متناوب ۲۶-۲۴ (شب- روز) تفاوت معنی‌داری در تنش خشکی ۴- و ۶- بار مشاهده نشد (شکل ۳). به‌علاوه در شدت تنش خشکی بالا (۶- بار) این گیاه قادر به جوانه‌زنی با میانگین ۴۸ درصد در دو دوره دمای تناوبی می‌باشد که این امر می‌تواند تا حدی نشان‌دهنده مقاومت نسبتاً متوسط گیاه اسپرس همدانی به خشکی باشد.

اثر سطوح مختلف خشکی بر سرعت جوانه‌زنی گونه *H. Criniferum* نشان داد که بین تمامی تیمارها تفاوت معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ وجود دارد. در هر دو دمای تناوبی،

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]



شکل ۱. مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی (به‌همراه خطای معیار) بذورگونه *H. Criniferum* در دوره دمای متناوب مختلف

جدول ۱. تجزیه واریانس خصوصیات جوانه‌زنی گونه *H. Criniferum* تحت شرایط دمای تناوبی و تنش خشکی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
دما	۱	۶۲۰۸/۱۶۷**	۰/۹۵۲**
خشکی	۳	۱۱۱۶/۶۱۱*	۲/۶۴۶**
دما× خشکی	۳	۹/۹۴۴ ns	۰/۱۶۰ns
خطا	۱۴	۵۶/۴۷۷	۰/۰۶۲

*و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد، ns: فاقد اختلاف معنی‌دار

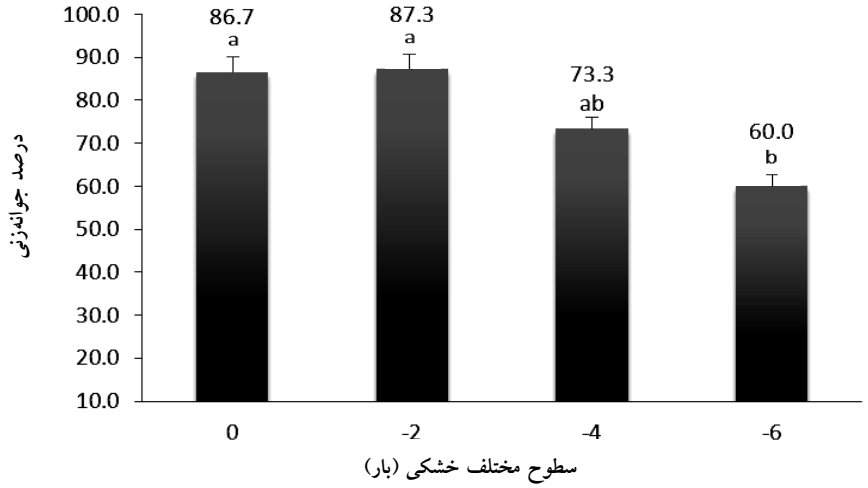
جدول ۲. مقایسه میانگین جوانه‌زنی گونه *H. Criniferum* در سطوح مختلف تنش خشکی

سطح تنش خشکی(bar)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی (تعداد در روز)
۰	۷۲/۳۳±۱۶/۹ a	۱/۶۶±۰/۳۵ b
-۲	۷۰/۶۶±۱۹/۵ a	۲/۲۱±۰/۵۵ a
-۴	۵۶±۱۹ ab	۱/۲۲±۰/۱۹ c
-۶	۴۳/۳۳±۱۸/۸ b	۰/۶۴±۰/۱۴ d

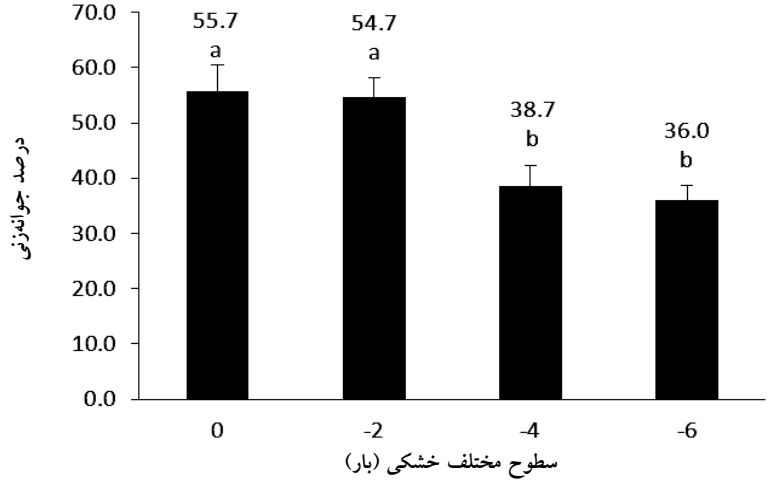
در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک از لحاظ آماری فاقد اختلاف معنی‌دار، در سطح ۵ درصد، می‌باشند.

حداکثر سرعت جوانه‌زنی در تنش خشکی ۲- بار مشاهده شد و پس از آن در حالت شاهد، جایی که هیچ‌گونه تنش رطوبتی وجود نداشت (شکل ۴ و ۵). یزدانی بیوکی و همکاران (۸) با بررسی اثر تنش خشکی بر گیاه مارتیغال (*Silybum marianum*) نتیجه گرفتند که پتانسیل‌های خشکی ۱-، ۲- و ۳- بار بیشترین درصد و سرعت جوانه‌زنی را داشتند ولی از نظر آماری با یکدیگر اختلافی نداشتند. آنها بیان کردند که افزایش تنش خشکی تا یک حدی، تحریک و افزایش درصد جوانه‌زنی را به دنبال دارد. هم‌چنین مشاهده شد که با افزایش شدت خشکی سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت، به‌طوری که در تنش رطوبتی ۶- بار با میانگین ۰/۶۵ به حداقل مقدار ممکن رسید.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]



شکل ۲. مقایسه درصد جوانه‌زنی بذور گونه *H. Criniferum* در دمای متناوب ۱۸-۲۰ (شب- روز) در پتانسیل‌های اسمزی مختلف



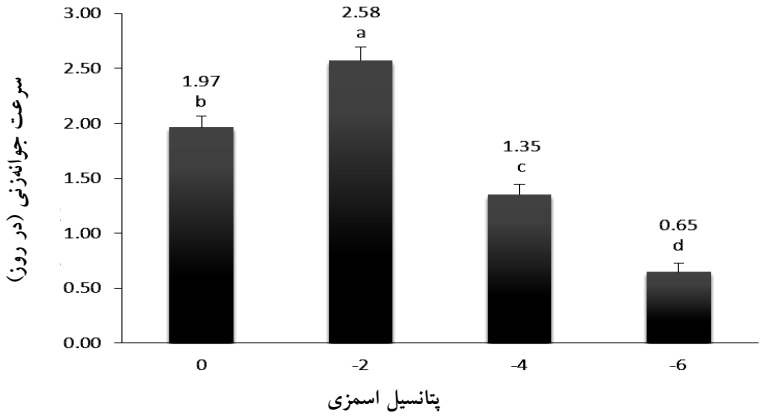
شکل ۳. مقایسه درصد جوانه‌زنی بذور گونه *H. Criniferum* در دمای متناوب ۲۶-۲۴ (شب- روز) در پتانسیل‌های اسمزی مختلف

جدول ۳. مقایسه میانگین جوانه‌زنی گونه *H. criniferum* در دمای تناوبی مختلف

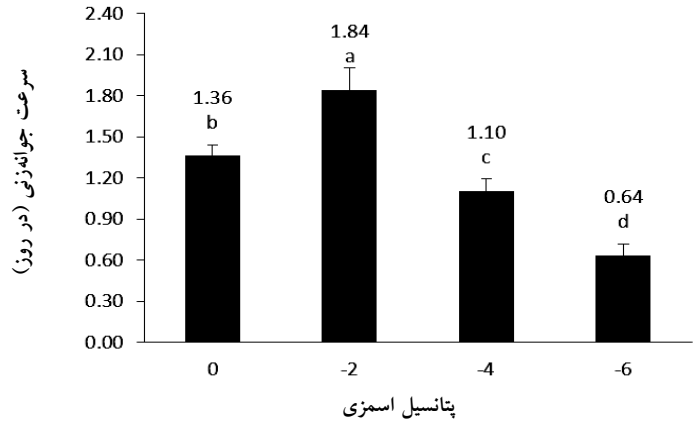
دما	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی(در روز)
۱۸-۲۰	۷۶/۸۲[a]	۱/۶۴[a]
۲۴-۲۶	۴۶/۳ [b]	۱/۲۴[b]

مقایسه سرعت جوانه‌زنی در دمای تناوبی مختلف نشان داد که حداکثر سرعت جوانه‌زنی مربوط به پتانسیل آبی ۲- بار در دمای تناوبی ۲۰-۱۸ (روز- شب) و حداقل سرعت جوانه‌زنی مربوط به پتانسیل آبی۶- بار می‌باشد که تفاوت معنی‌داری در دماهای مختلف از خود نشان نمی‌دهد. به‌طور کلی در اکثر مطالعات برروی گیاهان مرتعی مشاهده شده است که با کاهش پتانسیل آبی، درصد و سرعت جوانه‌زنی گونه‌های گیاهی کاهش یافته است (۱، ۴، ۸ و ۹). کاهش خصوصیات جوانه‌زنی مورد بررسی در این آزمایش را می‌توان به کاهش میزان و سرعت جذب آب نسبت داد. اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]



شکل۴. مقایسه سرعت جوانه‌زنی بذور گونه *H. Criniferum* در دمای متناوب ۱۸-۲۰ (شب- روز) در پتانسیل‌های اسمزی مختلف



شکل ۵. مقایسه سرعت جوانه‌زنی بذور گونه *H. Criniferum* در دمای متناوب ۲۶-۲۴ (شب-روز) در پتانسیل‌های اسمزی مختلف

گردد، فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به‌آرامی صورت خواهد گرفت، در نتیجه مدت زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و از اینرو سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (۲۲).

بحث

نتایج تحقیق نشان داد با افزایش دما از میزان قوه نامیه بذور گونه مورد مطالعه کاسته شد. نتایج تحقیقات بر گونه‌های دیگر جنس *Hedysarum* نشان می‌دهد که تقریباً حداکثر جوانه‌زنی درگونه‌های این جنس در دماهای بالاتر از ۲۰ $^{\circ}C$ رخ نمی‌دهد. به‌عنوان مثال ردنت (۲۱) بیان کرد که جوانه‌زنی بهینه گونه *H.boreale* در دمای ثابت ۱۵ $^{\circ}C$ و ۲۰ $^{\circ}C$ اتفاق افتاد. هم‌چنین زنگ و همکاران (۲۴) اظهار داشتند که با تغییر دما از ۵:۱۵ $^{\circ}C$ به ۱۰:۲۰ $^{\circ}C$ (روز، شب) درصد جوانه‌زنی گونه *Hedysarum fruticosum* از ۸۷/۲ به ۹۹/۲ ٪ افزایش می‌یابد و سپس با افزایش دما درصد جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. هم‌چنین با افزایش تنش خشکی درصد جوانه‌زنی گونه *H. criniferum* کاهش یافت. نتایج تحقیقات متعددی در رابطه با اثر تنش رطوبتی بر گیاهان زراعی و مرتعی نیز مؤید کاهش درصد جوانه‌زنی با افزایش میزان تنش رطوبتی می‌باشند (۱، ۴، ۸ و ۲۵). غلامی و همکاران (۴) با بررسی تاثیر تنش خشکی بر گونه ماشک گرمسیری (*Vicia monantha*) نشان دادند که با افزایش میزان خشکی درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری از ۹۴/۸ درصد به ۱/۱ درصد در تیمار تنش خشکی ۴- بار رسید و در تیمارهای بالاتر از ۴- بار جوانه‌زنی مشاهده نشد. این در

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]

حالی است که گونه *H. Criniferum* حتی در تیمار تنش خشکی ۶- بار قادر به جوانه‌زنی به میزان ۴۳/۳۳ بود که نشان‌دهنده مقاومت به خشکی بالای این گونه در مقایسه با گونه ماشک گرمسیری است.

اثر تنش خشکی بر سرعت جوانه‌زنی گونه مورد مطالعه نشان داد که بالاترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار۲- بار و سپس مربوط به تیمار شاهد بود. بررسی اثر تنش خشکی و شوری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی اکثر گیاهان مرتعی نشان می‌دهد که با اعمال تنش‌های محیطی، صفات جوانه‌زنی کاهش می‌یابد و در اکثر گونه‌های مورد مطالعه بالاترین صفات جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد می باشد (۴، ۶ و ۲۵). در این بین مطالعاتی نیز نشان‌دهنده مقاومت نسبی گونه‌ها به تنش‌های محیطی بوده است که در آنها با اعمال تنش محیطی تا یک حدی صفات جوانه‌زنی افزایش یافتند زیرا جوانه‌زنی تا حدی از سوی تنش‌های محیطی تحریک می‌شود. به‌عنوان مثال برزگر (۲) در بررسی تأثیر تنش‌های شوری و خشکی بر تحریک جوانه‌زنی در گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) بیان کرد که سرعت جوانه‌زنی تا سطح شوری ۳- بار افزایش و سپس کاهش یافت و بنابراین اعمال تنش شوری کم در زمان جوانه‌زنی را می توان محرک جوانه‌زنی در زوفا دانست.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که دمای تناوبی و خشکی می‌توانند بر شاخص‌های جوانه‌زنی اسپرس همدانی اثر بگذارند. به‌عبارت دیگر درجه حرارت بالا و محلول حاصل از پلی‌اتیلن گلیکول توانسته محیط نامناسبی را برای جوانه‌زنی بذور فراهم آورد. به‌طوری که با افزایش دما و خشکی صفات جوانه‌زنی کاهش نشان دادند. کاهش فرآیند جوانه‌زنی بذور در اثر خشکی می‌تواند به‌دلیل کاهش جذب آب توسط بذرها باشد. اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال شود یا جذب آب به‌کندی صورت گیرد، فعالیتهای متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به آرامی انجام خواهد شد و هم‌چنین خشکی با تأثیر مستقیم بر ساختمان آلی و سنتز پروتئین جنین جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می دهد (۱۷ و ۲۶). این نتایج با یافته‌های برخی گیاهان زراعی و مرتعی مطابقت دارد (۳ و ۱۰).

با توجه به جوانه‌زنی بیشتر بذور این گونه در تمامی سطوح مختلف خشکی فیزیولوژیک اعمال شده در مقایسه با دمای تناوبی ۲۶°C-۲۴ (روز- شب)، چنین استنباط می‌شود که این گونه به دمای بالا بیشتر از تنش خشکی بالا حساس است و این می‌تواند تا حدی نشان‌دهنده مقاومت به خشکی نسبتاً متوسط این گونه به شمار رود. هم‌چنین با توجه به اینکه جوانه‌زنی تحت تنش خشکی ۲- بار در هر دو دمای تناوبی تفاوتی را با حالت شاهد از خود نشان نمی‌دهد، و از طرفی در دمای متناوب ۲۶°C-۲۴ تفاوت معنی‌داری در تنش خشکی ۴- و ۶- بار مشاهده نشد و به علاوه در شدت تنش خشکی بالا (۶- بار) این گیاه قادر به جوانه‌زنی با میانگین ۴۸ درصد در دو دوره دمای تناوبی می‌باشد، بنابراین این نتایج می‌تواند تا حدی نشان‌دهنده مقاومت نسبتاً متوسط گیاه اسپرس همدانی به خشکی باشد.

با توجه به فراوانی کم این گونه در مناطق رویشگاه طبیعی آن و عدم وجود کلاس‌های سنی مختلف در منطقه رویشی، یافتن چنین نتایجی به منظور درک بهتر اکولوژی گونه حائز اهمیت است. با درنظر گرفتن نتایج تحقیقات دیگر در رابطه با مقاومت نسبی گونه اسپرس همدانی به شوری و هم‌چنین قابلیت تثبیت ازت خاک و کیفیت علوفه بالا، می‌توان از این‌گونه در راستای پروژه‌های تبدیل دیم‌زارهای رها شده مناطق نیمه‌خشک به علوفه کاری دیم در مناطق بومی محل رویش این‌گونه استفاده کرد.

منابع مورد استفاده

۱. آذرنیوند، ح. و م. جوادی. ۱۳۸۲. بررسی اثر تنش خشکی برروی جوانه‌زنی دو گونه مرتعی ازجنس آگروپایرون. *مجله بیابان* ۸(۲): ۲۰۵-۱۹۲.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]

۲. برزگر، ا. م. ۱۳۸۷. بررسی تأثیر تنش‌های شوری و خشکی بر تحریک جوانه‌زنی در گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis* L.). *فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران* ۲۴(۴): ۵۰۵-۴۹۹.

۳. تیموری، ع.، م. ر. مقدم، ح. حیدری شریف آباد، ح. جعفری و ح. آذرنیوند. ۱۳۸۴. اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه‌زنی بذر سه گونه *Salsola*. *مجله منابع طبیعی ایران* ۵۸(۳): ۷۱۱-۷۰۱.

۴. غلامی، پ.، ج. قربانی، ش. قادری، ف. سالاریان و آ. کریم‌زاده. ۱۳۸۹. در شرایط تنش شوری و خشکی ارزیابی شاخص‌های جوانه‌زنی ماشک گرمسیری (*Vicia monantha*). *مجله علمی پژوهشی مرتع* ۴(۱): ۱۱-۱.

۵. کشاورز، ع.، ق. دیانتی تیلکی و ب. امیری. ۱۳۹۱. اثر تنش شوری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی گونه *Hedysarum criniferum* Boiss. اولین همایش ملی بیابان، ۲۸-۲۷ خرداد ۱۳۹۱، تهران.

۶. مداح، س. م.، س. فرهنگیان کاشانی و ع. جعفری. ۱۳۹۰. اثر تنش خشکی بر جوانه‌زنی گونه‌های *Agropyron desertomom, Bromus tomentallus, Secale montanym*. *مجله گیاه و زیست بوم* ۷(۲۶): ۸۴-۷۲.

۷. منافیان، م. ۱۳۹۰. بررسی وضعیت تحمل چرایی و رشد مجدد در چهار گونهٔ علوفه‌ای *Hedysarum cirinigrum*، *Astragalus effuses*، *Astragalus cyclophyllon* و *Bromus tomentellus* در یک چرای شبیه‌سازی شده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهرکرد.

۸. یزدانی بیوکی، ر.، پ. رضوانی مقدم، ح. خزاعی، ر. قربانی و ع. ر. آستارایی. ۱۳۸۹. اثرات تنش‌های شوری و خشکی بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر ماریتیغال (*Silybum marianum*). *نشریه پژوهش‌های زراعی ایران* ۸(۱): ۱۹-۱۲.

9. Al-Karaki, G., A. Al-Ajmi and Y. Othman. 2007. Seed germination and early root growth of three barley cultivars as affected by temperature and water stress. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Science* 2: 112-117.
10. Ajmal Khan, M., M. Zaher Ahmed and A. Hameed. 2006. Effect of salt and L-ascorbic acid on the seed germination of halophytes. *Journal of Arid Environments* 67: 535-540.
11. Baatout, H. 1996. Comparison of phenotypic variation in self-fertilizing and outcrosssing subspecies of *Hedysarum spinosissimum* a Mediterranean herb. *Plant Genetic Resources newsletter* 105:23-28.
12. Hartmann, H. T., D. E. Kester and F. T. Davies. 1990. Plant Propagation, Principles and Practies. Prentice-Hall International. Englewood Cliffs. New Jersey, USA, 727 p.
13. Iannucci, A., N. D. Fonzoand and P. Martiniello. 2000. Temperature requirements for seed germination in four annual clovers grown under two irrigation treatments. *Seed Science and Technology* 28: 59-66.
14. Jami Al-Ahmadi, M and M. Kafi. 2007. Cardinal temperatures for germination of *Kochia scoparia* (L.). *Journal of Arid Environments* 68: 308-314.
15. Jongdee, B., S. Fukai and M. Cooper. 2002. Leaf water potential and osmotic adjustment as physiological traits to improve drought tolerance in rice. *Field Crops Research* 76: 153-163.
16. Kebreab, E and A. J. Murdoch. 1999. A model of the effects of a wide range of constant and alternating temperatures on seed germination of four Orobanche species. *Annals of Botany* 84: 549-557.
17. Marchner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants .Second reprint. Academic Press, 674 p.
18. Michel, B. E and M. R. Kaufmann. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *plant physiology* 51: 914-916.
19. Mayer, A. M and A. Polijakoff-Mayber. 1989. The Germination of Seeds. 4 ed. Pergamon Press Pergamon International Library of Science, Technology, Engineering and Social Studies. Elsevier. 320 p.
20. Panda, R. K., S. K. Behera and P. S. Kashypa. 2004. Effective management of irrigation water for maize under stressed conditions. *Agricultural Water Management* 66(3): 181-203.
21. Redent, E. F. 1982. Sweetvetch seed germination. (*Hedysarum boreale*). *Journal of Range Management* 35(4):469-472.
22. Rehman, S. P. J., C. Harris, W. Bourneand and J. Wikin. 1997. The effect of sodium chloride on germination and the potassium and calcium contents of Acacia seeds. *Seed Science and Technology* 25: 45-57.
23. Rechinger, K. H. 1984. Flora Iranica 157: 387- 464. Akad. Druck- uVerlaags- Anst., Graz.
24. Zheng,Y., Z. Xie, Y. Gao, Y. Yu and H. Shimizu. 2005. Influence of light, temperature and water stress on

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]

germination of *Hedysarum fruticosum*. *South African Journal of Botany* 71(2): 167-172.
25. Zeng, Y., Y.Wang, R. Sa and X. Tian. 2002. Response of seed germination of three xeromorphic shrubs to drought stress. *Journal of Applied Ecology* 13(8): 953-956.
26. Wang, W., B. Vinocur and A. Altman. 2003. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. *Planta* 218(1):1-14.
27. Xue, J., X. Wang, X. Du, P. Mao, T. Zhang, L. Zhao and J. Han. 2012. Influence of salinity and temperature on the germination of *Hedysarum scoparium* Fisch. et Mey. *African Journal of Biotechnology* 11(14): 3244-3249.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1395.5.15.4.2]
[DOI: 10.18869/acadpub.ijae.5.15.27]