مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان
سال چهارم، شماره هفتم، تابستان ۱۳۹۴، صفحه ۲۱ـ۲۸

بررسی برخی از خصوصیات اکولوژیکی گونهٔ *Salsola imbricata* در منطقهٔ طبس

اصغر مصلح آرانی[1*]، حمیدرضا عظیم‌زاده[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۲/۲۸ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۱۰**

چکیده

گونه‌های جنس سالسولا در ایران گسترش وسیعی در اقالیم خشک و نیمه‌خشک دارند. جهت بررسی امکان احیای اراضی شور با گونهٔ *Salsola imbricata* این تحقیق برخی از خصوصیات اکولوژیکی این گونه را در منطقهٔ طبس مورد ارزیابی قرار می‌دهد. نمونه‌برداری از لایه های خاک مطابق روش استاندارد انجام و خصوصیاتی نظیر بافت، شوری، اسیدیته، آهک، گچ، نسبت جذب سدیم و ماده آلی اندازه‌گیری شد. شرایط اقلیمی، بیومتری گونه، اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی و میزان سدیم و پتاسیم اندام‌های هوایی نیز اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد گونهٔ مورد بررسی طالب خاک‌های سبک نظیر لومی- شنی دارای گچ و آهک نسبتاً زیاد، pH کمی قلیایی تا قلیایی متوسط (۷/۸ تا ۸) می‌باشد. وجود درصد تاج پوشش بسیار کم حاکی از شرایط رطوبتی ضعیف و کمبود شدید مواد آلی در خاک است. اقلیم حاکم بر رویشگاه گونه دارای بارندگی بسیار کم (۸۴/۹ mm)، اختلاف دمایی زیاد در فصول تابستان و زمستان و فصل خشک بسیار طولانی (۱۲-۱۰ ماه) است. دربارهٔ خصوصیات اقلیمی تعداد روزهای یخبندان در رویشگاه و شرایط تنش سرما کمتر مشهود می‌باشد. بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب در تیمار شاهد و ۲۲/۸ گرم در لیتر به میزان ۶۵ و ۲۲/۵ درصد اندازه‌گیری شد. مقایسهٔ میزان سدیم و پتاسیم در اندام هوایی دو گونهٔ سالسولا نشان داد که میزان سدیم به‌طور معنی‌داری بیشتر از پتاسیم بود. نتایج این تحقیق نشان داد که این گونه شورپسند بوده و بنابراین برای اصلاح خاک‌های با شوری ۷ دسی زیمنس بر متر و قلیائیت (meq/lit) ۱۸ پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: اکولوژی، تنش شوری، سالسولا، هالوفیت.

۱. دانشیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد / Email: amosleh@yazd.ac.ir

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]
[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]

مقدمه

با توجه به تخریب پوشش گیاهی به‌ویژه در اکوسیستم‌های حساس و شکنندهٔ مناطق خشک، اجرای طرح‌های مدیریت مراتع با شیوه‌های علمی به‌منظور بهره‌برداری بهینه از منابع مرتعی، احیا و اصلاح مراتع قشلاقی عرصه‌های بیابانی امری اجتناب‌ناپذیر است.

افزایش سطح تولید و ممانعت از تخریب رویشگاه‌های طبیعی در گرو داشتن اطلاعات پایه و مقدماتی از منابع و ذخایر ژنتیک گیاهی آن می‌باشد. بنابراین با آگاهی و شناخت علمی و عملی پیرامون ویژگی‌های اکولوژیک گیاهان بومی هر منطقه، نه تنها قادر خواهیم بود از عوامل مخرب و سیر قهقرایی آن جلوگیری کنیم، بلکه با اتخاذ تصمیم‌گیری معقول، گامی مؤثر در نگهداری، احیا و توسعهٔ آن برداریم. از شاخص‌ترین راهبردهای عملی جهت نیل به این هدف، دانستن اطلاعاتی درخصوص ویژگی‌های بوم‌شناختی گیاهان مستقر در رویشگاه‌های طبیعی است. یکی از مهم‌ترین گیاهان مراتع خشک و اراضی شور گیاهان جنس سالسولا از خانواده کنوپودیاسه است. گیاهان این جنس علاوه بر خشبی بودن، جزء گیاهان علوفه‌ای بوده و قدرت تولید بذر آن خوب و میزان تولید علوفه بالایی دارد (آخانی[1] و همکاران، ۱۹۹۷). جنس سالسولا نقش مهمی در تأمین علوفهٔ دام و در اصلاح و احیای مراتع خشک و اراضی شور ایفا می‌کنند. این جنس با داشتن ۱۰۰ گونه بزرگ‌ترین جنس در زیرخانوادهٔ Salsoloideae می‌باشد. شناسایی گونه‌های مختلف این جنس به خاطر نداشتن ویژگی‌های قابل تشخیص ساده، زیستگاه‌های خیلی متغیر، اختلافات مورفولوژیکی گیاهان جوان و گیاهان بالغ برای گیاه‌شناسان مشکل است. این جنس به خاطر ویژگی‌هایی مانند مقاومت به خشکی، شوری، آفات و بیماری‌ها، سیستم ریشه‌ای عمیق، فشار اسمزی بالای سلول، کارایی بالا در استفاده آب و شکل‌های زیستی مختلف به‌عنوان یک گیاه مهم علوفه‌ای در زمین‌های خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین‌های شور جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی‌ای که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد، حائز اهمیت است (سریگر[2]، ۱۹۸۸). یکی از گونه‌های مهم این جنس گونه *Salsola imbricata* است. گیاهی است پایا و بوته‌ای به ارتفاع تا ۱۲۰ سانتی‌متر که در بیابان‌های ایران در ناحیهٔ رویشی ایران و تورانی پراکنش دارد. این گونه هالوفیت علاوه بر ایران در بعضی کشورهای عربی، پاکستان، افغانستان و شمال غربی هند نیز پراکنش دارد (فریتج[3] و همکاران، ۲۰۰۱). از مشخصه‌های این گیاه، تولید علوفهٔ بسیار زیاد و بذرهای نسبتاً کوچک است. اگرچه آت اکولوژی برخی از گونه‌های این جنس مورد مطالعه قرار گرفته است، هیچ‌گونه مطالعه‌ای بر روی خصوصیات رویشگاهی این گونه انجام نشده است. سعیدفر (۲۰۰۲) در مطالعهٔ آت اکولوژی گونهٔ *S. orientalis* در مراتع استپی استان اصفهان نشان داد که این گیاه در دامنهٔ ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و بارندگی ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر در ودر واحدها یا اراضی، تپه‌ماهورها و دشت‌های دامنه‌ای و تراس‌های فوقانی در خاک‌های با بافت سبک تا متوسط گسترش دارد. این محققان همچنین نشان دادند که تکثیر این گونه به‌وسیلهٔ بذر به راحتی انجام می‌گیرد. ازاین‌رو برای اصلاح مراتع مخروبهٔ استپی که حداقل شرایط اکولوژیکی مناسب این‌گونه را داشته باشد، توصیه گردید. بخشی خانیکی و محمدی (۲۰۰۶) در مطالعهٔ اکولوژیکی برخی از گونه‌های جنس سالسولا در استان گلستان نشان دادند که گونه‌های مختلف سالسولا یکی از عناصر اصلی پوشش گیاهی مراتع استان گلستان بوده که رویشگاه گونه‌های مختلف آن از اراضی پست مسطح تا کوه‌های پوشیده از خاک‌های شنی متفاوت است. گونه‌های یک‌ساله در اراضی پست حداکثر ۱۵ درصد پراکنش دارند. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که سه گونهٔ *S. tomentosa, S. arbusculiformis, S. orientalis* از نظر شرایط اکولوژیکی با دیگر گونه‌ها متفاوت بوده و در ارتفاعات و اراضی کوهستانی و کوهپایه‌ای می‌رویند. برای بررسی امکان احیای اراضی شور با گونهٔ *Salsola imbricata* این تحقیق برخی از خصوصیات اکولوژیکی این گونه را در منطقهٔ طبس مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

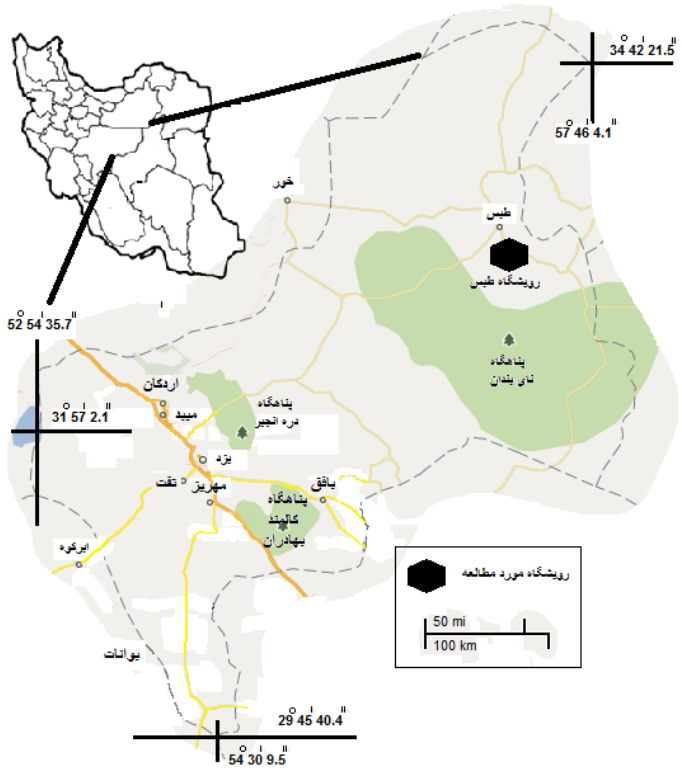
مواد و روش‌ها

الف. منطقهٔ مورد مطالعه

گونهٔ *Salsola imbricata* در روستای کریت از توابع شهرستان طبس پراکنش دارند. موقعیت جغرافیایی محدودهٔ مطالعاتی در این رویشگاه بین ´۳۲ °۳۳ تا ´۲۶ °۳۳ عرض شمالی و ´۵۷ °۵۶ تا ´۵۳ °۵۶ طول شرقی دارای ارتفاع ۶۵۰ تا ۶۷۰ متر از سطح دریا واقع گردیده است.

1. Akhani
2. Creager
3. Freitag

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]
[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]



شکل (۱): موقعیت رویشگاهی گونه‌های مورد مطالعه در استان یزد

ب. بررسی خصوصیات ژئومورفولوژی

مشخصات ژئومورفولوژی و ویژگی‌های واحد اراضی رویشگاه مورد مطالعه با گزارش‌های موجود، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM^+، Google Earth و نیز بازدیدهای صحرایی تکمیل و اطلاعات هر رویشگاه ثبت گردید. برای تفکیک رخساره‌ها از خصوصیاتی نظیر شیب، ضخامت خاک، وضعیت و فرم آبراهه‌ها، تراکم و الگوی پوشش گیاهی، پوشش سنگفرش بیابانی و موقعیت در دشت استفاده شد (اختصاصی و همکاران، ۱۹۹۶).

ج. بررسی ویژگی‌های هوا و اقلیم‌شناسی

برای تعیین ویژگی‌های اقلیمی رویشگاه، میانگین، حداقل و حداکثر درجه حرارت و بارندگی با استفاده از داده‌های نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی (ایستگاه هواشناسی شهرستان طبس به‌عنوان ایستگاه معرف) در دوره‌های آماری ۲۱ ساله و از سال ۲۰۰۸-۱۹۸۷ میلادی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین به‌منظور افزایش دقت کار، علاوه بر منحنی آمبروترمیک از روش‌های تقسیم‌بندی اقلیمی دومارتن، آمبرژه، گوسن و روش کریمی (کریمی، ۱۹۹۵) برای تعیین اقلیم رویشگاه استفاده شد. از عوامل دیگر اقلیمی چون رطوبت نسبی، تبخیر و تعرق و تعداد روزهای یخبندان در سال، برای تکمیل ویژگی‌های هواشناسی رویشگاه استفاده گردید.

د) بررسی ویژگی‌های خاک

پس از بررسی تصاویر ماهواره‌ای موقعیت رویشگاه، واحد و تیپ ژئومورفولوژی آن دشت‌سر اپانداژ و پوشیده تشخیص داده شد. سپس طی عملیات میدانی چهار پروفیل که معرف خاک منطقه بود حفر شد. مکان معرف برای حفر پروفیل خاک در مناطق پر تراکم رویشگاه گونه مورد مطالعه انتخاب شد. نمونه‌برداری از لایه‌های ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵خاک برداشت شد. pH عصارهٔ گل‌اشباع با دستگاه pH متر و هدایت الکتریکی عصارهٔ اشباع (EC_e) با دستگاه هدایت‌سنج (مدل JohnWay) اندازه‌گیری شد. از روش واکی-بلاک برای تعیین درصد ماده آلی و از روش فلیم‌فتومتری برای تعیین میزان سدیم (برحسب میلی‌اکی‌والان در لیتر) استفاده شد. آهک و گچ نیز برحسب درصد در هریک از نمونه‌ها مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین بافت خاک نیز از روش هیدرومتری تعیین شد (ابن جلال و شفاعی،۱۹۹۱).

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]
[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]

لایهٔ سطحی (۲۵-۰ سانتی‌متر) و میانگین وزنی اعماق پایین‌تر به‌عنوان لایهٔ عمقی در نظر گرفته شد. داده‌های حاصل با نرم‌افزار SPSS16 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. محاسبهٔ احتمال معنی‌دار بودن تفاوت‌ها در سطح $P<0.05$ انجام شد. رسم نمودارها به کمک نرم‌افزار Excel صورت گرفت.

آزمایش اثر شوری بر جوانه‌زنی گونه مورد مطالعه

بذرهای گونه‌های مذکور از رویش‌های طبیعی این گونه نزدیک شهرستان طبس جمع‌آوری و در آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. داخل هر پتریدیش ۲۰، عدد بذر سالم و هم‌اندازه قرار گرفت. از محلول NaCl با غلظت ۹، ۲۰ و ۲۸/۵ دسی‌زیمنس بر متر جهت ایجاد تنش شوری استفاده شد. این غلظت‌ها بر مبنای یک پیش آزمایش که بر روی جوانه‌زنی بذور این گونه انجام شد، انتخاب شد. داخل هر پتریدیش ۸ میلی‌لیتر از محلول‌های مورد نظر ریخته شد. به‌منظور جلوگیری از تبخیر محلول‌ها درب پتریدیش‌ها توسط چسب بسته شدند. سپس پتریدیش‌ها طی یک دورهٔ ۱۰ روزه در ژرمیناتور با دمای ثابت ۰/۵ ± ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد قرار گرفتند. از شاخص‌های جوانه‌زنی، سرعت و درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه اندازه گیری شدند.

درصد و سرعت جوانه‌زنی از فرمول‌های زیر به‌دست می‌آیند:

درصد جوانه‌زنی = تعداد بذرهای جوانه‌زده تا روز nام / تعداد بذر × ۱۰۰

n= شمار روزهای مورد نظر پس از شروع آزمایش

سرعت جوانه‌زنی Rs = $\sum_{1}^{N} Si / Di$

Si = تعداد بذرهای جوانه‌زده در هر شمارش

Di = تعداد روز تا شمارش nام

N = تعداد دفعات شمارش

به‌منظور بررسی رابطهٔ بین املاح خاک و تجمع آن‌ها در اندام‌های هوایی گیاهان مذکور، اندام‌های هوایی این گونه جمع‌آوری و مورد تجزیه قرار گرفتند. تجزیهٔ نمونه‌ها توسط آزمایشگاه آب، خاک، گیاه در دانشگاه یزد انجام شد. برای تعیین مقدار نمک‌های موجود در بافت‌های گیاهی سر شاخه‌های گونه‌های مذکور قبل از انجام آزمایش در دمای اتاق خشک شدند و سپس تجزیه و آنالیز یون‌های سدیم و پتاسیم در آن‌ها در آزمایشگاه صورت گرفت. برای اندازه‌گیری یون‌های سدیم و پتاسیم از روش گولاتی و جایوال[1] (۱۹۹۲) استفاده شد. اندازه‌گیری غلظت سدیم و پتاسیم در عصاره‌های حاصل به کمک دستگاه اسپکتروسکوپی و با استفاده از محلول‌های استاندارد انجام شد و با درنظرگرفتن وزن خشک نمونه‌ها مقدار آن در هر گرم ووزن خشک تعیین شد.

هـ. تعیین ویژگی‌های پوشش گیاهی

برای انجام مطالعات مربوط به پوشش گیاهی، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی با روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد. تعداد ۵ عدد ترانسکت به طول ۱۰۰ متر و به فواصل ۱۰۰ متری از یکدیگر به‌طور تصادفی در منطقهٔ مورد مطالعه مستقر شدند. تعداد مناسب پلات‌های نمونه‌برداری با استفاده از روش آماری تعیین حجم نمونه‌گیری (مصداقی، ۱۹۹۳) و اندازهٔ مناسب پلات به روش سطح حداقل (مولر و النبرگ[2]، ۱۹۷۴) تعیین شد. با توجه به روش سطح حداقل، اندازهٔ مناسب هر پلات ۲۰m × ۲۰m تعیین شد. همچنین با توجه به روش آماربرداری تعداد ۲۰ پلات برای نمونه‌برداری پیش‌بینی شد که به‌طور تصادفی بر روی خطوط ترانسکت مستقر شدند. ارتفاع درختچه‌ها با متر نواری از سطح تاج پوشش تا سطح زمین برحسب سانتی‌متر تعیین گردید. برای تعیین سطح پوشش از روش اندازه‌گیری قطر کوچک و بزرگ تاج پوشش گیاه استفاده شد. تراکم بوته‌ها نیز از طریق شمارش مستقیم تعداد افراد جمعیت در واحد هکتار تعیین گردید. در داخل هر پلات زادآوری گونهٔ مورد مطالعه با شمارش نهال‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

و. فنولوژی

تغییرات ریخت‌شناسی فصلی و مراحل رویشی و زایشی گونه مورد مطالعه با بازدیدهای مکرر از رویشگاه بررسی گردید. بر این اساس آغاز رشد رویشی، طول دورهٔ رشد، آغاز گلدهی، تشکیل بذر بررسی شد.

ز. گونه‌های همراه

گونه‌های همراه در رویشگاه گونهٔ مورد مطالعه در فصل رویشی بهار سال ۱۳۸۹ با انجام بازدیدهای میدانی از منطقه جمع‌آوری گردید و با استفاده از منابع موجود شناسایی شدند.

1. Gulati & Jaiwal
2. Mueller & Ellenberg

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]

[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]

نتایج

خصوصیات ژئومورفولوژی

به‌طور کلی بستر رشد رویشگاه مورد مطالعه دارای شرایط ژئومورفولوژی خاصی است که رشد این گونه را فراهم می‌کند. بررسی‌های میدانی نشان داد عرصهٔ این رویشگاه از حاشیهٔ مرطوب پلایای طبس تا بخش‌هایی از دشت‌سر اپانداژ امتداد می‌یابد. از مهم‌ترین مشخصه‌های محدودهٔ رویشگاه شوره وجود علائم شوری و سدیمی در سطح خاک است. به تدریج با دور شدن از حاشیهٔ مرطوب به سمت دشت‌سر اپانداژ از تراکم شوره نیز کاسته می‌شود. حاشیهٔ مرطوب نواری در محدودهٔ اطراف پلایا است که شرایط مطلوب‌تری از نظر خاک و رطوبت نسبت به رخساره‌های پلایا و دشت‌سر اپانداژ دارد. بدین لحاظ که دشت‌سرهای اپانداژ محدودهٔ مورد مطالعه دارای سخت لایهٔ نمکی است و از سوی دیگر علی‌رغم رطوبت کافی، غلظت املاح در پلایا بیش از حد آستانهٔ تحمل گیاهان شورپسند است و امکان رشد گسترده را محدود می‌کند. لذا گونهٔ مورد نظر دارای پراکنش در نوار حاشیهٔ مرطوب پلایای طبس است.

نتایج بررسی برخی خصوصیات اقلیمی

متوسط بارندگی در طی دورهٔ ۲۱ ساله (۲۰۰۸-۱۹۸۷) در ایستگاه طبس در حدود ۸۴/۹ میلی‌متر در سال برآورد شده است که بیشینهٔ آن در حدود ۳۶۵ و کمینهٔ آن ۲/۱ میلی‌متر بوده است. حداقل و حداکثر درجه حرارت ثبت‌شده در طی این دوره به‌ترتیب ۲/۴۰- و ۴۵/۱۰ درجه سانتی‌گراد است. میانگین درجهٔ دمای سالیانه ۲۲/۴ که این رقم در تیرماه به‌عنوان گرم‌ترین ماه سال به ۴۲/۴ درجه و در دی ماه به‌عنوان سردترین ماه سال به ۸/۲ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. میانگین رطوبت نسبی در این ایستگاه ۳۳ درصد است. آمار نشان می‌دهد که رطوبت نسبی در دی ماه به ۵۷ و در ماه‌های تیر و مرداد به ۱۸ درصد مرطوب‌ترین و خشک‌ترین ماه‌های سال است. جمع تبخیر طبس، معادل ۳۲۲۷/۶ میلی‌متر در سال است. میزان تبخیر از تشت ماهانه از ۱۳۹/۸ میلی‌متر در ماه فوریه تا ۴۰۶ میلی‌متر در دی ماه متغیر است. میانگین تعداد روزهای یخبندان در ماه‌های سرد سال (آذر، دی، بهمن و اسفند) طی این دوره، ۱۲ روز در سال می‌باشد.

نتایج بررسی اقلیم

براساس روش دومارتن و با توجه به متوسط بارندگی و دمای سالانه در رویشگاه مورد مطالعه، شاخص خشکی در منطقهٔ طبس برابر ۰/۲۱ و براساس روش آمبرژه شاخص خشکی در طبس، ۰/۵۳اندازه‌گیری شد. در فرمول بارش-دمایی گوسن و بانیول با استفاده از منحنی آمبرورمیک دارای ۱۲ ماه خشک است. براساس روش آمبرژه اقلیم طبس خشک با زمستان‌های خنک و براساس روش کوپن اقلیم طبس نیمه‌گرم با تابستان‌های بسیار گرم است. براساس روش کریمی که برای تقسیم‌بندی اقلیم ایران طراحی شده، اقلیم رویشگاه طبس خشک با تابستان‌های بسیار گرم و زمستان‌های نیمه‌سرد مشخص می‌باشد (کریمی، ۱۹۹۵).

نتایج حاصل از آزمایش خاک

نتایج حاصل از بررسی مشخصه‌های خاک منطقهٔ مورد مطالعه نشان داد که شوری با میانگین پروفیل ۶/۴ dS/m زیاد و در حد محدودکننده برای رشد اکثر گیاهان است. خاک دارای بافت شنی است. وجود آهک و گچ در خاک عاملی است که سبب تعادل نسبت کاتیون‌های دوظرفیتی به یک ظرفیتی نظیر سدیم شده و به سبب غلظت بالای املاح از متلاشی شدن ذرات خاک جلوگیری می‌نماید. بالا بودن pH تا حد هشت نیز ناشی از وجود درصد بالایی از آهک در لایه‌های خاک است (جدول ۱).

جدول (۱): ویژگی‌های عمومی خاک رویشگاه *Salsola imbricata*

عمق	$SAR(meq/lit)^{0.5}$	Ec(ds/m)	pH	ماده آلی (٪)	بافت خاک	گچ(٪)	آهک(٪)	کلسیم	سدیم	پتاسیم
۰-۲۵	۸/۷^{a}	۶/۴ ^{a}	۸^{a}	۰/۵ ^{b}	لومی-شنی	۱۰/۶ ^{b}	۱۳/۷ ^{a}	۱۰/۹ ^{a}	۱۷۳ ^{a}	۲۳ ^{a}
۲۵-۵۰	۱۸/۶^{b}	۵/۶ ^{a}	۷/۷ ^{a}	۱/۷ ^{a}	لومی-شنی	۶/۸ ^{a}	۱۲/۵ ^{a}	۹/۸ ^{a}	۱۲۴^{a}	۳۶^{a}
کل نیمرخ	۱۱/۹^{b}	۷/۳ ^{a}	۷/۸ ^{a}	۱/۲۱ ^{a}	لومی-شنی	۶/۸ ^{a}	۱۵/۸ ^{a}	۱۰^{a}	۱۶۹^{a}	۲۳ ^{a}

- براساس آزمون دانکن حروف متفاوت در هر متغیر نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]

[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]

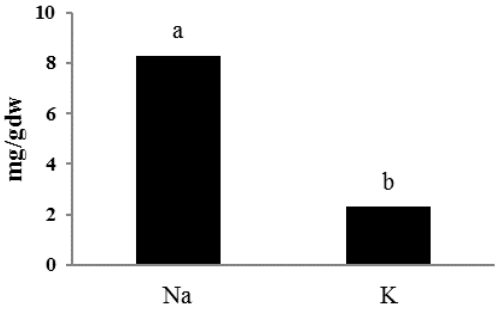
اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی

تنش شوری به‌طور معنی‌داری باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در گونهٔ سالسولا شد. بیشترین و کمترین درصد جوانه‌زنی به‌ترتیب در تیمار شاهد و ۲۸/۵ دسی‌زیمنس بر متر به میزان ۶۵ و ۲۲/۵ درصد اندازه‌گیری شد. بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی نیز به‌ترتیب در تیمار شاهد و ۲۸/۵ دسی‌زیمنس بر متر به میزان ۴۹ و ۸/۸۶ اندازه‌گیری شد. شوری به‌طور معنی‌داری باعث کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گونهٔ سالسولا شد (جدول ۲). بیشترین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در شاهد و کمترین آن در تیمار خشکی ۲۸/۵ دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. مقایسهٔ میزان سدیم و پتاسیم در بافت‌های هوایی دو گونه سالسولا نشان داد که میزان سدیم به‌طور معنی‌داری بیشتر از پتاسیم بود (شکل ۲).

جدول (۲): مقایسهٔ درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گونه سالسولا در تیمارهای مختلف شوری. مقادیر، میانگین ۴ تکرار ± انحراف معیار است.

تیمارها	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه
شاهد	۶۵ ± ۱/۷ a	۴۹ ± ۱/۱۴ a	۱/۲ ± ۰/۰۷ a	۰/۸۶ ± ۰/۰۶ a
۷/۳	۴۳/۷۵ ± ۲/۳ b	۳۰/۵ ± ۰/۴۳ b	۱/۱۹ ± ۰/۱۴ a	۰/۸۴ ± ۰/۰۹ a
۱۶/۳	۴۱/۲۵ ± ۲/۳ b	۲۱/۱۲ ± ۶/۶ c	۰/۹۷ ± ۰/۰۶ a b	۰/۶۴ ± ۰/۱۳ a b
۲۲/۸	۲۲/۵ ± ۴/۷ c	۸/۸۶ ± ۴/۹d	۰/۵۹ ± ۰/۱۱ b	۰/۳۴± ۰/۰۲ b

* حروف یکسان بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح $p<0.05$ است.



شکل (۱): مقایسهٔ مقدار سدیم و پتاسیم در اندام‌های هوایی (ساقه) گونهٔ مورد مطالعه. براساس آزمون دانکن حروف متفاوت در هر متغیر نشان‌دهندهٔ اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.

برخی ویژگی‌های بیومتری

نتایج نشان داد که در ۲۰ پلات مستقرشده در رویشگاه گونهٔ مورد مطالعه، تعداد ۳۴ پایه از این گیاه وجود داشت. حداکثر سطح تاج برابر با ۴ متر مربع و تاج پوشش متوسط این گونه برابر با ۰/۰۴ متر مربع اندازه‌گیری شد. تراکم (پایه در هکتار) این گیاه برابر با ۴۲ اصله و حداکثر ارتفاع گیاه برابر با ۱۵۰ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

نتایج حاصل از بررسی فنولوژی و زادآوری

شروع رشد رویشی در گونهٔ مورد مطالعه از اواخر بهمن ماه در منطقهٔ مورد مطالعه آغاز می‌گردد. گلدهی از اوایل تابستان شروع شده و فندقه‌های بالدار این گیاه در پاییز می‌رسند. بذر این گونه در هر مکانی که امکان جمع شدن آب و انباشته شدن رسوبات وجود داشته باشد، مستقر می‌گردد. حتی می‌توان در گودی‌هایی که در اثر خاک‌برداری‌های صورت گرفته توسط انسان انجام شده است، پایه‌هایی از این گونه را مشاهده نمود. این موضوع نشان می‌دهد که احتمالاً میزان زادآوری این گونه وابستگی زیادی به آب‌های سطحی دارد.

و. گونه‌های همراه

نتایج بررسی گونه‌های همراه نشان داد که این رویشگاه‌ها از تنوع گونه‌ای بالایی برخوردار نیستند (جدول ۳). به‌دلیل شرایط نامناسب اقلیمی و خاکی همهٔ گونه‌های همراه شامل گونه‌های

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]
[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]

خشکی ـ شورپسند اغلب از تیره اسفناج بودند.

جدول (۳): گونه‌های همراه گونه مورد مطالعه

فرم رویشی	نام فارسی	تیره	گونه‌های همراه
Ch	درمنه	Asteraceae	*Artemisia sieberi*
He	چرخک	"	*Launea acanthodes*
He	آفتاب‌پرست	Boraginaceae	*Heliotropium sp.*
He	عجوه علفی	Chenopodiaceae	*Aellenia auricula*
Ch	عجوه بوته‌ای	"	*Aellenia sabophylla*
He	شپشو	"	*Anabasis setifera*
Ch	علف شتر	"	*Cornulaca monacantha*
Ph	رمس	"	*Hammada salocirnica*
Ch	اشنان	"	*Seidlitzea rosmarinus*
Ch	ریش‌بز- ارمک	Ephedraceae	*Ephedra strobilacea*
Ch	خارشتر	Papilionaceae	*Alhagi camelorum*

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که بستر رویشگاه گونهٔ مورد مطالعه دارای شرایط ژئومورفولوژی خاصی است که رشد این گونه را فراهم می‌کند. عرصهٔ رویشگاه از حاشیهٔ مرطوب پلایای طبس تا بخش‌هایی از دشت‌سر اپانداژ امتداد می‌یابد. از مهم‌ترین مشخصه‌های محدودهٔ رویشگاه این گونه وجود علایم شوری و سدیمی در سطح خاک است. اکثر مطالعات بر روی گونه‌های سالسولا نیز نشان داده است که بیشتر گونه‌های سالسولا در خاک‌های شور و گونه‌های نم- شورپسند سالسولا اغلب در حاشیهٔ پلایاها رشد می‌کند. برای مثال مشابه مطالعهٔ حاضر، بخشی خانیگی و سعیدفر (۲۰۰۶) در مطالعهٔ اکولوژیکی برخی از گونه‌های جنس سالسولا در استان گلستان نشان دادند که این گونه‌ها روی خاک‌های شور، شوره‌زارها و حاشیه‌های مرطوب گسترش دارند. مصلح آرانی و همکاران (۲۰۱۱) نیز نشان دادند که گونهٔ *S. abarghuensis* در خاک‌های شور کفه ابرکوه گسترش دارد. زندگی در شرایط خاک‌های شور مستلزم مکانیسم‌های تنظیم‌کنندهٔ اسمزی در گیاه بوده که در این تحقیق، تجمع دو عنصر سدیم و پتاسیم به‌عنوان یکی از این مکانیسم‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقدار سدیم و پتاسیم تفاوت معنی‌داری را بین تجمع این دو عنصر در این گونه نشان داد. پتاسیم یک عنصر غذایی پرمصرف است که برای همهٔ انواع گیاهان ضروری است و نقش مهمی در تنظیم اسمزی دارد. ولی سدیم حتی برای گیاهانی که فوق‌العاده هالوفیت هستند نیز یک عنصر پرمصرف نیست. پاسخ رشدی گیاهان به سدیم در بین گونه‌های مختلف متفاوت است. بسیاری از هالوفیت‌ها پاسخ رشدی مثبتی به سدیم نشان داده‌اند و این در حالی است که سدیم برای گلیکوفیت‌ها مرگ‌آور است. آزمایشات نشان می‌دهند که سدیم اضافی در اکثر هالوفیت‌ها در واکوئل‌ها تجمع نموده و بدین‌وسیله ضمن ممانعت از سمیت اندامک‌های سیتوپلاسمی موجب تنظیم اسمزی نیز می‌گردد (بسرا و بسرا، ۲۰۰۱)[1]. مطالعات وانگ[2] و همکاران (۲۰۰۴) در سیاه تاغ (*Haloxylon ammodendron*) نشان داد که این گیاه مقدار زیادی سدیم (نه پتاسیم) را جذب و در بافت‌های هوایی جمع می‌کند. مشابه این نتایج توسط حیدری شریف‌آباد و میرزایی ندوشن (۲۰۰۶) روی سه گونهٔ سالسولا نشان داده شد. مطالعات نشان می‌دهد که پتاسیم در پاسخ به خشکی و سدیم تحت تنش شوری در گیاهان تجمع پیدا می‌کنند. پوراسماعیل و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعهٔ اثر شوری بر روی جوانه‌زنی، وزن خشک و تر، محتوای یونی، پرولین، قند محلول و نشاسته *Suaeda fruticosa* نتایج مشابه را به‌دست آوردند. آن‌ها نشان دادند که با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی بذرهای این گیاه کاهش یافته و باعث افزایش یون‌های سدیم و کلر در بافت‌های هوایی گیاه گردید. نتایج این آزمایش همچنین نشان داد که در این گیاه سدیم احتمالا با ورود به داخل واکوئل‌ها نقش عمده‌ای در تنظیم تعادل اسمزی بر عهده دارد. این گیاه با افزایش سدیم و از طریق افزایش مقدار آب سلول‌های مزوفیل (مثل مقدار آب واکوئل)، شوری را تحمل می کنند، لذا نمک‌ها رقیق‌تر شده و ظرفیت خود را برای جذب نمک از محلول آپوپلاست بالاتر می‌برند و نتیجهٔ این مکانیسم گوشتی شدن ساقه‌های گونه سالسولا می‌باشد (بسرا و بسرا، ۲۰۰۱).

تنش شوری به‌طور معنی‌داری باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه در گونهٔ سالسولای مورد مطالعه شد. کاهش جوانه‌زنی در بسیاری از گونه‌های گلیکوفیت و همچنین هالوفیت نشان داده شده است. بررسی مطالعات انجام‌شده نشان می‌هد که کاهش جوانه‌زنی در بین هالوفیت‌ها به نوع گونه بستگی دارد. در بین هالوفیت‌های مطالعه‌شده مقاوم‌ترین آن‌ها مربوط به گیاه *Salicornia herbacea* است که در شوری ۱/۷ مول نمک طعام هم جوانه می‌زند (چاپمن[3]، ۱۹۶۰). در بین گونه‌های سالسولای مطالعه‌شده، *S. iberica* در ۱ مول (خان[4] و همکاران، ۲۰۰۲) و *S. yazdiana, S. arbuscula, S. abarghuensis* در ۰/۸۰ مول نمک (مصلح آرانی و همکاران، ۲۰۱۱) همچنان جوانه زنی دارند.

1. Basra and Basra
2. Wang
3. Chapman
4. Khan

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]
[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]

مقاومت به شوری در گونهٔ *S. imbricata* نیز نشان داد که جوانه‌زنی در شوری ۰/۴ مول برابر با ۲۲/۵ درصد بود که نشان از مقاومت این گونه به شوری بود. مطالعات زهتابیان و جوادی (۲۰۰۵) در بررسی اثر تنش خشکی بر جوانه‌زنی سه گونه از جنس سالسولا مشابه مطالعهٔ حاضر نشان داد که در کاهش مقادیر پتانسیل آب، جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت.

شوری خاک اطراف ریشه در گونهٔ *S. imbricata* برابر با ۶/۴ دسی زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. ازآنجاکه بذور این گونه در شوری ۲۸/۴ دسی زیمنس بر متر نیز قادر به جوانه‌زنی می‌باشد (نتایج حاصل از این تحقیق)، گونهٔ مذکور در رویشگاه خود با مشکل جوانه‌زنی روبرو نیست. تعادل بین جوانه‌زنی بذرهای این گونه و شوری خاک در حقیقت سازگاری این گیاه را به محیط پراکنش آن‌ها نشان می‌دهد. بذر این گونه در هر مکانی که امکان جمع شدن آب و انباشته شدن رسوبات وجود داشته باشد به ویژه در مسیل‌ها مستقر می‌گردد. خشکه مسیل‌ها بستر حیات در بیابان‌ها محسوب می‌شوند که به‌دلیل رطوبت بیشتر و املاح کمتر مکان مناسبی برای رشد بسیاری از گیاهان می‌باشند. بذرهای بسیاری از گیاهان در مواقعی که به‌صورت موقتی آب باران در این مسیل‌ها جاری می‌شوند، فرصت جوانه‌زنی و رویش پیدا می‌کنند.

با توجه به اینکه شرایط رویشگاهی گونه‌های مرتعی شکننده و دارای تنش‌های محیطی زیادی بوده، تحقیقات بیشتر در مورد این گونه رویشگاه‌ها و گونه‌های موجود در آن‌ها و همچنین حفاظت از این رویشگاه‌ها امری لازم و ضروری است. مطالعات اکولوژیکی که به بررسی نیازهای اکولوژیکی گیاهان می‌پردازد، می‌تواند به‌عنوان راهکاری جهت شناخت بهتر نیازهای گیاهان مذکور مورد توجه قرار بگیرد.

منابع

1. Akhani, H., Trimborn, P., Ziegler, H., 1997. Photosynthetic Pathways in Chenopodiaceae from Africa, Asia and Europe with Ecological, Phytogeographical and Toxonomical Importance. Plant Systemat Evolution 206, 187-221.
2. Bakhshi Khaniki, G., Mohammadi, .B., 2006. Ecological Study of Some Species of the Genus Salsola (Chenopodiaceae) in Golestan Province. New Cellular & Molecular Biotechnology Journal 6, 45-54.
3. Basra, A.S., Basra, R.K., (translated by kaffi, M. and Mahdavi Damghani, A.) 2001. Mechanisms of environmental stress resistance in plants. Mashhad Publication.
4. Chapman, V.J., 1960. Salt marshes and salt deserts of the world. Interscience Publishers, New York.
5. Creager, R.A., 1988. The Biology of Mediterranean Salt Wort, Salsola Vermiculata. Weed Technology 2(3), 369-374.
6. Ebne Jalal, R., Shafaei Bajestan, M., 1991 .Theoritical and practical fundamental of soil mechanic. Shahid Chamran University Press, Iran.
7. Ekhtesasi, M.R., Ahmadi, H., Baghestani, N., Khalili, A., Feiznia, S., 1996. A study for ascertaining the origin of sand dunes in Yazd-Ardekan plain. Research Institute of Forest and Rangelands Technical Publication.
8. Freitag, H., Hedge, I.C., Jafri, S.M.H., Kothe-Henrich, G., Omer, S., Uotila, P., 2001. Chenopodiaceae. In: Flora of Pakistan (Eds. Ali, S. I., & Qaiser, M.). Department of Botany, University of Karachi, Karachi, Pakistan and Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA.
9. Gulati, A., Jaiwal, P.K. 1992. Comparative salt responsesof callus cultures of *Vigna radiate* wilczek to various osmotic and ionic stresses. Ournal of Plant physiology 141, 120-124.
10. Heidary-sharifabad, H., 2001. Plants, Aridity and Drought. Research Institute of Forests and Rangelands publication,
11. Heidary-sharifabad, H., Mrzaie-Nodushan, H., 2006. Salinity–induced growth and some metabolic changes in three Salsola speices. Journal of Arid Environment, 67, 715-720.
12. Khan, M.A., Gul, B., Weber, D.J., 2002. Improving seed germination of Salicornia rubra (Chenopodiaceae) under saline conditions using germination regulating chemicals. Western North American Naturalist 62, 101-105.
13. Karimi, M., 1995. Comparison of climate classification methods in central Iran. Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology Press, Iran. eneshlu, H., 1999. Arid zone forestry. Research Institute of Forest and Rangelands technical Publication.
14. Mesdaghi, M., 1993. Range Management in Iran. University of Imam Reza Press, Iran.
15. Mosleh Arany, A., Bakhshi Khaniki, G, Nemati, N., Soltani, M. 2011. Investigation on the effect of salinity stress on seed germination of *Salsola abarghuensis*, S. *arbuscula* and S. *yazdiana*. Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 18, 267-279
16. Mueller, D., Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Joh n Wiley & Sons.
17. Pouresmaeil, M., Ghorbanli M., Khavarinaad., R. 2005. Effect of salinity on germination, fresh and dry mass, ion content, proline, soluble sugar and starch content in *Suaeda fruticosa*. Desert, 10, 257-265.
18. Saeedfar, M., Feyzi, T., Shahmoradi, A., 2002. Autecology of *Salsola orientalis* in Steppe Rangelands of Isfahan Province. Iranian Journal of Range and Desert Research. 13(2), 116-126.
19. Zehtabian, G. R., Javadi, M.R., 2003. Effect of water stress on seed germination of three Salsola species. Iranian Journal of Desert, 8, 20-27
20. Wang, S., Wan, Ch., Wang, Y., Chen, H., Zhou, Z., Fu, H., Sosebee, R. E., 2004. The characteristics of Na+, K+ & free proline distribution in several drought-resistant plants of the Alexa Desert, China. Journal of Arid Environments, 56, 525-539.

[Downloaded from deej.kashanu.ac.ir on 2023-01-26]

[DOR: 20.1001.1.25386336.1394.4.7.1.6]