تأثیر گونه‌های *Juncus gerardi* و *Halocnemum strobilaceum* بر برخی خصوصیات خاک محیط ریشه، مطالعه موردی در شوره‌زار کرسیای داراب

عباسعلی ولی[۱]

چکیده

خاک‌های شور و رستنی‌های شورروی یک سیمای متداول در مناطق بیابانی و استپی هستند. شوره‌زارها در نواحی خشک در حال توسعه می‌باشند. بررسی آثار گیاهان شورروی برخصوصیات خاک و راه‌کارهای تطابقی گونه‌های شورروی، برای کنترل شوره‌زارها ضروری است. *Juncus gerardi* یک شبه‌گراس چندساله شورروی و *Halocnemum strobilaceum* یک گیاه بوته‌ای و گوشتی شورروی است. نحوه استقرار این دو گونه در عرصه به‌صورت توده‌ای است. در این پژوهش برای بررسی آثار این گونه‌ها بر محیط ریشه، نمونه‌های خاک داخل توده‌ها با مناطق هم‌جوار در شوره‌زار کرسیای داراب مورد مقایسه قرار گرفت. هم‌چنین غلظت یون‌ها در بافت‌ها و اندام‌های زنده و مرده این دو گونه برای شناخت اشکال تطابقی آنها تعیین شد. نتایج نشان داد گونه *Juncus gerardi* باعث کاهش معنی‌داری در میزان شوری در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری سطح خاک شده، به‌طوری که میزان هدایت الکتریکی خاک در این عمق ۳۷ درصد کاهش یافته است. ولی در عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متری سطح خاک میزان املاح و هدایت الکتریکی خاک افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد. تعیین غلظت یون‌ها در بافت‌های گیاه، پایین بودن میزان املاح را نسبت به وزن خشک گیاه نشان می‌دهد. این مقدار برای سدیم ۰/۳۳ درصدوزن خشک گیاه است که این موضوع مبین جذب انتخابی یون‌ها به‌عنوان راه‌کار فرار از تنش شوری است. مقایسه خصوصیات خاک محیط ریشه *Halocnemum strobilaceum* با مناطق هم‌جوار کاهش معنی‌داری در میزان املاح و هدایت الکتریکی خاک در محیط اطراف ریشه را نشان می‌دهد، به‌طوری که میزان هدایت الکتریکی خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری ۲۷ درصد و در عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متری ۴۰ درصد کاهش یافته است. تعیین میزان غلظت املاح در اندام‌های گیاه بالا بودن این میزان را نشان می‌دهد به‌طوری که میزان سدیم ۸/۱۸ درصد وزن خشک اندام‌های زنده گیاه را تشکیل می‌دهد. مقایسه میزان املاح در بافت‌های زنده و مرده گیاه افزایش چشمگیر این املاح را در بافت‌های مرده نسبت به بافت‌های زنده نشان می‌دهد. بنابراین این گونه با تجمع نمک در اندام‌های مسن در ساقه‌های بندبند خود و ریزش این اندام‌ها مقادیر زیادی از املاح را دفع می‌کند.

واژه‌های کلیدی: شورروی، شوری، غلظت یون‌ها، *Halocnemum*، *Juncus*، داراب

مقدمه

بیابان‌زایی از جمله بزرگ‌ترین مشکلات فزاینده‌ای است که بسیاری از کشورهای جهان با آن رو به رو هستند. شور شدن اراضی به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل بیابان‌زایی، موجب

۱. مربی مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه شیراز

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

کاهش و یا از بین رفتن قابلیت کشاورزی اراضی می‌گردد (۱۲). عامل شورزایی و قلیائیت در مناطق خشک در مقایسه با سایر عوامل مانند فرسایش بادی و آبی، تخریب پوشش گیاهی و منابع آب در مواردی مهم‌ترین عامل بیابان‌زایی می‌باشند (۱۳). امروزه به علت استفاده بی‌رویه از منابع طبیعی و به‌کارگیری غلط تکنولوژی در تولید محصولات کشاورزی، مناطق خشک در معرض شور شدن می‌باشند (۲۷). شور شدن اراضی همراه با فرایند کویرزایی مشکل زیادی برای ساکنان مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌وجود آورده است (۱۰). کمبود بارندگی و آبیاری اراضی با آب‌های شور منجر به کاهش توان بیولوژیکی خاک، از بین رفتن پوشش گیاهی و شور شدن اراضی شده است (۶ و ۷). منشأ عمده نمک در نواحی خشک، گنبدهای نمکی می‌باشند. گنبدهای نمکی ایران مربوط به نهشته‌های ائوسن بوده و یکی از واحدهای ژئومورفولوژی ساختمانی و از نظر مطالعات زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی جالب توجه هستند تا جایی که جنوب ایران به‌ویژه مناطق داراب، لار و بندرعباس را حتّی در مقیاس جهانی محل تیپیک پدیده‌های تکتونیک نمک می‌توان به حساب آورد (۳). شوری به کمک جریان آب و حتی جریان باد می‌تواند باعث به وجود آمدن نواحی وسیع شوره‌زار داخلی و ساحلی شود. نواحی متأثر از شوری در اثر دخالت‌های عوامل انسانی در حال گسترش است. گیاهان محدودی می‌تواند شرایط سخت نواحی شوره‌زار را تحمل کنند و با رشد و توسعه خود شوره‌زارها را مهار کرده و تحت کنترل خود درآورند. شورروی‌ها در نواحی خشک خصوصیاتی متفاوت از گیاهان مناطق مرطوب دارند که باعث به‌وجود آمدن اشکال مختلف تطابق در سیر تکاملی آنها شده است. توانایی زندگی گیاه، رشد و تولید مثل یا بقای بدون رشد، تطابق‌هایی است که با شرایط شوری حاصل شده است. طبقه‌بندی این قبیل مکانیسم‌ها برای شناخت و ارزیابی شورروی‌ها ضروری است (۲۰). مکانیسم‌های تطابق برای غلبه بر تنش شوری گیاهان شورروی را می‌توان در سه گروه؛ اجتناب، فرار و تحمل شوری طبقه‌بندی نمود. مکانیسم‌های اجتناب شامل، رشد در فصولی از سال که میزان شوری پایین است، رشد در مکان‌هایی که شوری کمتری دارند و توسعه ریشه در افق‌های خاصی از خاک می باشد. مکانیسم‌های فرار مواردی مانند انتخابی عمل کردن در مقابل یون سدیم، کلرید، جداسازی نمک از بافت‌های در حال سنتز و ذخیره در بافت‌های مسن، جداسازی بافت‌ها و اندام‌هایی که نمک در آنها تجمع کرده، ترشح نمک توسط غده‌های نمکی، تولید ریشه‌های نابه‌جا و ایجاد توده‌ها و پشته‌ها را می‌توان ذکر کرد. هم‌چنین مکانیسم‌های تحمل شامل افزایش تحمل بافت‌ها و سلول‌ها، تولید مواد محافظ، تنظیم فشار اسمزی و افزایش بافت‌ها و اندام‌های گوشتی است (۱۹، ۲۱، ۲۵ و ۲۹).

عوامل زیادی در سازش بوم‌شناسی گیاهان شورروی دخالت دارند که شناخت روابط علت و معلول حاکم بر این گونه جوامع و معرفی خصوصیات گونه‌های شورروی به منظور مدیریت شوره‌زارها از اهمیت بالایی برخوردار است (۴). محققین بسیاری به مطالعه در خصوص عوامل و آثار شوری بر روی پوشش گیاهی و آثار پوشش گیاهان و گونه‌های شورروی بر روی خصوصیات محیطی به خصوص خاک، پرداختند.

ارزانی و همکاران به بررسی آثار گونه آتریپلکس کانی‌سنس در محیط‌های تحت کشت در استان خراسان پرداخته و این گونه را عامل افزایش هدایت الکتریکی و سدیم خاک سطحی در عرصه‌های مورد مطالعه دانستند (۱). جعفری و همکاران با بررسی ارتباط پوشش گیاهی شورروی با عوامل شوری در استان بوشهر، عامل رطوبت و توپوگرافی را در پراکنش گونه‌های شورروی مؤثر دانسته و تغییرات بطئی در تیپ *Halocnemum strobilaceum* را مربوط به مشخصات فیزیکی خاک و شیب هیدرولیکی آب زیرزمینی بیان نمودند (۴). در پژوهشی دیگر جعفری و همکاران به بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های پوشش گیاهی مراتع حاشیه پلایای سیرجان پرداخته و دو عامل شوری و عمق سفره آب زیرزمینی را از مهم‌ترین عوامل استقرار تیپ‌های گیاهی معرفی کردند و تیپ *Halocnemum strobilaceum* را داخلی‌ترین نوار پوشش گیاهی حاشیه پلایا شناسایی نمودند (۵). هویزه ضمن بررسی

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک رویشگاه‌های شور حاشیه هورشادگان، خصوصیات خاک را از عوامل اصلی پراکنش جوامع گیاهی در شوره‌زارها بیان کرد (۱۷). گیتی آثار کشت آتریپلکس و گز را بر روی شوری خاک در محیط شور چاه افضل یزد بررسی نمود و دو گونه مزبور را برای کاهش شوری سطح خاک مفید ارزیابی کرد (۱۴). برخی محققین به بررسی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی گونه‌های شورروی آلوروپوس در آزمایشگاه پرداخته و نقش آنها را در کاهش شوری مؤثر دانستند (۱۰ و ۱۶). گیاهان شورروی با ایجاد تغییراتی در محیط اطراف و درون خود توانسته‌اند در این قبیل محیط‌ها با موفقیت مستقر شده و ادامه حیات دهند. در این پژوهش آثار دو گونه گیاهی شورروی بر برخی خصوصیات خاک محیط اطراف گیاه و غلظت برخی یون‌ها در داخل بافت‌ها و اندام‌های زنده و مرده گیاه برای شناخت اشکال تطابق گیاه مورد بررسی قرار گرفته است.

Halocnemum strobilaceum با اسم محلی باتلاقی‌شور شناخته می‌شود (۱۵). این گونه متعلق به خانواده اسفناجیان است و گیاهی چندساله، اغلب بوته‌ای، به ندرت درختچه‌ای، بدون کرک، به رنگ سبز یا ارغوانی با انشعابات بندبند است. انشعابات جوان گوشتی و انشعابات پیر آن خشبی است و در شوره‌زارهای مرطوب منطقه ایران و تورانی و مناطق بلوچی گسترش دارد (۲). بریکل و همکاران استقرار این گونه را به صورت توده‌ای بیان کرده و این گونه را به‌وجود آورنده نبکا در اراضی شرق دریای آرال معرفی کردند (۲۲). بوتنیک و همکاران گوشتی بودن اندام‌های جوان و چوبی بودن اندام‌های مسن آن را از اشکال تطابق این گیاه دانستند (۲۳). تودریچ و همکاران ضمن بررسی این گونه و برخی گونه‌های دیگر، این گونه‌ها را برای آگروفارستی و کشاورزی در اراضی شور در مناطق خشک و شنی مفید قلمداد کردند (۲۸). باتانونی ضمن تقسیم‌بندی این گونه در کامفیت‌ها آن را مستعد برای ایجاد پشته در اراضی شور دانسته و بیان کرد این گونه با چوبی کردن اندام‌های مسن خود مقدار زیادی نمک را در این بافت‌ها به صورت غیرفعال درمی‌آورد (۲۰).

Juncus gerardi با اسم محلی سازوی‌شور معروف است (۱۵). این گونه متعلق به خانواده سازو بوده و شبه‌گراس چندساله، توده‌ای انبوه، ریزومدار به رنگ سبز زیتونی بوده و در باتلاق‌های شور یا شوره‌زارهای مرطوب نواحی مختلف ایران می‌روید (۹). باتانونی بیان کرد گونه‌های مختلف سازوی‌شورروی با جداسازی بافت‌ها و اندام‌هایی که در آنها نمک تجمع کرده به مقابله با تنش شوری می‌پردازند (۲۰). عصری برحسب فاصله از مرکز شوری گیاهان شورروی حاشیه دریاچه ارومیه را به گیاهان ساقه‌آبدار، گیاهان برگ‌آبدار و گیاهان دفع کننده نمک تقسیم کرد و گیاه *Halocnemum strobilaceum* را در گروه گیاهان ساقه‌آبدار و یک گونه از گیاه سازوی‌شور را در گروه دفع کنندگان نمک در دسته گیاهان نم‌شورروی طبقه‌بندی نمود (۱۱).

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه به مساحت ۱۰۰۰ هکتار در محدوده تحت تأثیر گنبد نمکی کرسیا در ۱۷ کیلومتری شمال غرب داراب در مسیر قدیم داراب- شیراز واقع شده است. گنبد نمکی در امتداد رورانده جبال زاگرس با قطر متوسط ۲ کیلومتر در شمال شرق دشت شور قرار گرفته است (۸). شکل ۱ گنبد نمکی کرسیا را نشان می‌دهد. محدوده دشت کرسیا به علت تأثیر گنبد نمکی، قابل استفاده کشاورزی نیست. شیب عمومی دشت کمتر از یک درصد است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۲۸۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه ۲۲ درجه سانتی‌گراد است. میانگین حداکثر درجه حرارت ۳۰ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل درجه حرارت ۱۴ درجه سانتی‌گراد، متوسط تبخیر سالانه ۳۳۰۰ میلی‌متر و متوسط رطوبت نسبی ۴۳ درصد است. اقلیم منطقه بر اساس طبقه‌بندی اقالیم حیاتی ایران، نیمه‌استپی گرم، بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی کوپن و ایوانف، منطقه استپی، بر اساس روش دومارتون، خشک و بر اساس مدل بارات، منطقه نیمه‌خشک است.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

شکل ۱. سیمای طبیعی گنبد نمکی کرسیا در محدوده شهرستان داراب

مواد و روش‌ها

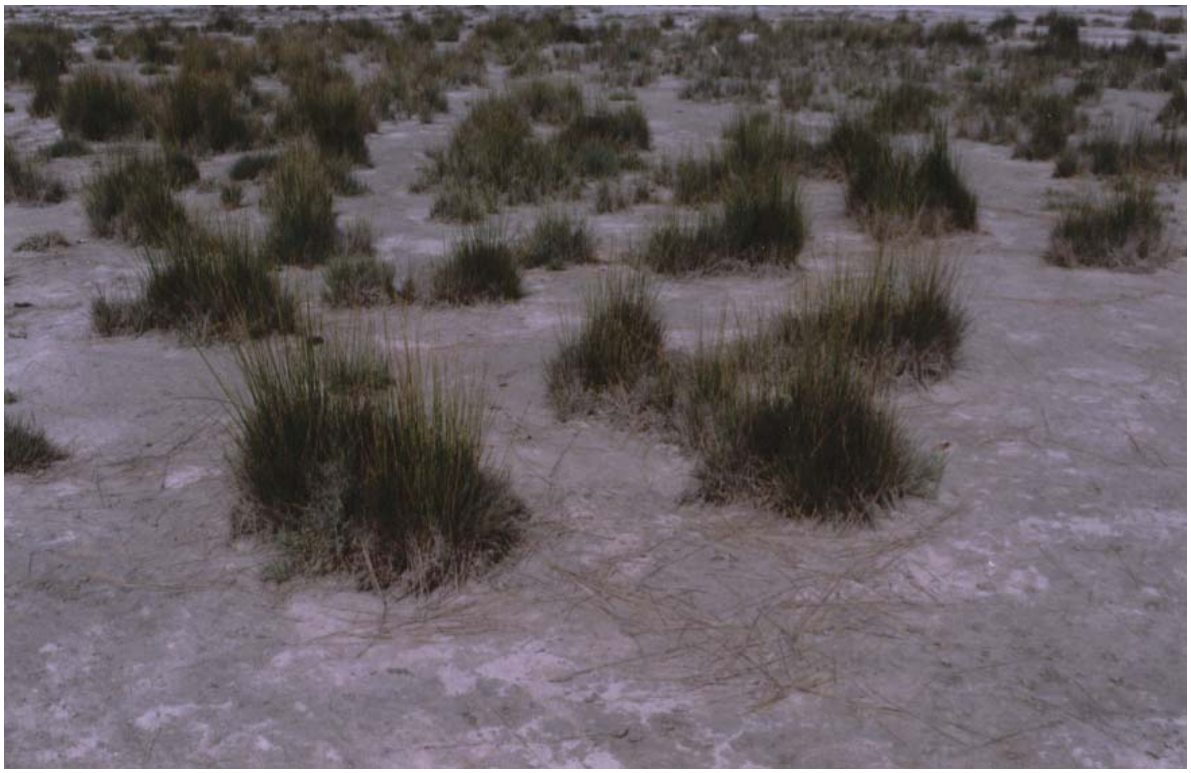
برای انجام تحقیق در قسمت دشت برای نمونه‌برداری، از دو تیپ گیاهی مشخص و مجزا استفاده شد. نمونه‌برداری برای بررسی آثار *Juncus gerardi* در تیپ گیاهی با غالبیت این گونه و برای بررسی آثار *Halocnemum strobilaceum* بر خصوصیات محیط ریشه در تیپ گیاهی دیگر با غالبیت آن انجام گردید. شکل‌های ۲ و ۳ سیمای این دو تیپ گیاهی تقریباً یک‌نواخت را در منطقه نشان می‌دهد.

پس از انتخاب دو تیپ گیاهی مناسب از هر گونه، در هر تیپ ۵ توده گیاهی به صورت کاملاً تصادفی انتخاب گردید. سپس از داخل هر توده به عنوان محیط فعالیت ریشه و ناحیه هم‌جوار به‌عنوان مرجع مقایسه با شاهد نمونه‌برداری خاک صورت پذیرفت. به این ترتیب نمونه‌برداری در هر تیپ با ۵ تکرار از عمق‌های ۳۰-۰، ۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ سانتی‌متری سطح خاک انجام شد. نمونه‌های خاک برداشت شده از تکرارها و اعماق مختلف به‌صورت جداگانه به آزمایشگاه منتقل و عوامل مختلف بافت خاک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلرید و مواد آلی آنها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بافت خاک از روش هیدرومتری، هدایت الکتریکی از طریق تعیین هدایت الکتریکی عصاره اشباع، سدیم و پتاسیم توسط روش فلام فوتومتری، منیزیم با روش کمپلکسومتری، کلر با روش نیترات نقره، اسیدیته با روش الکتریکی و مواد آلی به روش سرد تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از آزمون مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد.

برای تعیین میزان غلظت برخی یون‌ها در اندام‌های گیاهی نمونه‌برداری از توده‌های کاملاً تصادفی مشخص شده مرحله قبل استفاده شد. نمونه‌برداری گیاهی از اندام‌های زنده گیاه و بقایای مرده گیاه ۵ توده مشخص شده در هر تیپ صورت گرفت. نمونه‌های تکرارهای مختلف زنده هر گونه با هم

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]



شکل ۲. تیپ گیاهی با غالبیت گونه *Juncus gerardi* در منطقه دشت کرسیا

مخلوط و نمونه‌های مرده هر گونه هم با هم مخلوط شد و عوامل؛ سدیم و پتاسیم با استفاده از روش فلام فتومتری، منیزیم به کمک روش کومپلکسومتری، کلرید به روش افزودن نیترات نقره و عیارسنجی آن تعیین گردید و مقادیر بر اساس درصد وزن خشک گیاه ارائه شد.

نتایج

آثار دو گونه *Juncus gerardi* و *Halocnemum strobilaceum* بر محیط ریشه با مقایسه نمونه‌های خاک برداشت شده از توده یا پشته هر گیاه به عنوان تیمار و منطقه بدون پوشش هم‌جوار توده به عنوان شاهد با استفاده از آزمون مقایسه میانگین‌ها در جداول ۱ و ۲ آورده شده است.

نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری برخی یون‌ها در بافت‌ها و اندام‌های زنده و بافت‌های غیرزنده *Juncus gerardi* و *Halocnemum strobilaceum* در جدول ۳ ارائه شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مقایسه خصوصیات خاک محیط ریشه توده *Juncus gerardi* و منطقه هم‌جوار آن در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری کاهش معنی‌داری در میزان سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلرید و میزان هدایت الکتریکی خاک در داخل توده نسبت به منطقه مجاور آن نشان می‌دهد. به‌طوری که این کاهش به ترتیب برای میزان سدیم، کلرید و هدایت الکتریکی خاک برابر ۴۲، ۳۷ و ۳۷ درصد است. مقایسه غلظت یون‌ها در عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متری بین شاهد و تیمار در داخل توده‌های *Juncus gerardi* اختلاف معنی‌داری در میزان املاح و هدایت الکتریکی خاک نشان می‌دهد که این اختلاف در عمق ۹۰-۶۰ سانتی‌متری مشهود نمی‌باشد. مقایسه میزان مواد آلی خاک نیز در عمق‌های ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری سطح خاک در محدوده توده گیاهی افزایش یافته است. در مورد اسیدیته خاک نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمار و شاهد دیده نمی‌شود (جدول ۱).

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5] [Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

جدول ۱. مقایسه بین برخی خصوصیات خاک محیط ریشه *Juncus gerardi* (تیمار) و منطقه بدون پوشش هم‌جوار (شاهد) در اعماق مختلف خاک با استفاده از آزمون تی‌تست

منطقه	عمق	بافت خاک	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	غلظت یون‌ها (me/L)				OM (%)	pH	Ec (ds/m)
						Na^+	K^+	Mg^{++}	Cl^-			
	۰–۳۰	شنی لومی	۵/۲	۳۸	۵۶/۸	۵۹۰	۵/۱	۱۳	۶۲۰	۰/۱۵	۷/۹۶	۵۷
شاهد	۳۰–۶۰	شنی لومی	۲/۸	۲۹	۶۸/۲	۳۳۰	۲/۲	۱۰	۴۰۴	۰/۰۷	۷/۹۶	۳۷
	۶۰–۹۰	شنی لومی	۶/۸	۲۸	۶۵/۲	۳۹۲	۱/۵	۸	۳۷۴	۰/۰۹	۷/۷۸	۳۷
	۰–۳۰	شنی لومی	۴/۸	۴۰	۵۵/۲	۳۴۰**	۱/۷**	۸*	۳۹۰**	۰/۳۲**	۷/۷۲	۳۶**
تیمار	۳۰–۶۰	شنی لومی	۴/۱*	۳۸*	۵۷/۹	۶/۹**	۴/۷**	۱۶*	۶۴۱**	۰/۱۹*	۸/۰۳	۶۱**
	۶۰–۹۰	شنی لومی	۶/۶	۳۴	۵۹/۴	۴۷۰**	۲/۱	۱۱	۴۵۲*	۰/۱۲	۷/۷۸	۴۳

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول ۲. مقایسه بین برخی خصوصیات خاک محیط ریشه *Halocnemum strobilaceum* (تیمار) و منطقه بدون پوشش هم‌جوار توده (شاهد) در اعماق مختلف خاک با استفاده از آزمون تی‌تست

منطقه	عمق	بافت خاک	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	غلظت یون‌ها (me/L)				OM (%)	pH	Ec (ds/m)
						Na^+	K^+	Mg^{++}	Cl^-			
	۰–۳۰	شنی لومی	۵/۶	۴۴	۵۰/۴	۹۱۳	۸/۲	۲۴	۱۰۱۷	۰/۱۷	۷/۸	۸۶
شاهد	۳۰–۶۰	شنی لومی	۷	۲۲	۷۰	۸۸۰	۵/۵	۲۱	۹۴۲	۰/۱۱	۷/۸۴	۷۷
	۶۰–۹۰	شنی لومی	۱۴	۳۴	۵۲	۶۱۳	۱/۸	۱۴	۷۴۷	۰/۰۸	۷/۶۷	۵۶/۵
	۰–۳۰	شنی لومی	۴/۲	۵۰	۴۵/۸	۷۰۵**	۳/۹**	۳۲*	۸۴۲**	۰/۲۹**	۷/۷۳	۶۳**
تیمار	۳۰–۶۰	شنی لومی	۸	۲۸	۶۵	۵۰۶**	۲/۵**	۱۸	۷۳۰**	۰/۲۱*	۷/۶۳	۴۶/۲**
	۶۰–۹۰	شنی لومی	۱۱	۳۷	۵۲	۷۰۱*	۱/۷	۲۳*	۸۱۹*	۰/۱۱	۷/۷۴	۶۰

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد

جدول ۳. غلظت یون‌ها در بافت‌های زنده و غیرزنده دو گونه *Juncus gerardi* و *Halocnemum strobilaceum* برحسب درصد وزن خشک گیاه

گونه	اندام‌ها	غلظت یون‌ها (٪ وزن خشک گیاه)			
		Na^+	K^+	Mg^{++}	Cl^-
Juncus gerardi	زنده	۰/۳۳	۱/۳۵	۰/۲۳	۰/۵۹
	مرده	۱/۴۶	۴/۵۰	۰/۵۷	۳/۱۴
	مرده/ زنده	۴/۴۷	۳/۳۵	۲/۴۹	۵/۳۰
Halocnemum strobilaceum	زنده	۸/۱۸	۱/۹۳	۰/۲۹	۱۰/۶۹
	مرده	۱۰/۶۳	۲/۳۸	۰/۳۴	۱۳/۱۵
	مرده/ زنده	۱/۲۳	۱/۱۷	۱/۲۳	۱/۳۰

نتایج به‌دست از اندازه‌گیری غلظت برخی یون‌ها در بافت‌ها و اندام‌های زنده و بافت‌ها و اندام‌های غیرزنده *Juncus gerardi* افزایش قابل ملاحظه غلظت یون‌ها را در بافت‌ها و اندام‌های غیرزنده نشان می‌دهد که به دلیل تجمع نمک در بافت‌ها و اندام‌های غیرزنده گیاه است (جدول ۳).

با توجه به نتایج به دست آمده در مورد *Juncus gerardi* می‌توان به این نکته دست یافت که پایین بودن غلظت املاح در بافت‌ها و اندام‌های گیاه نسبت به وزن خشک گیاه نشان‌دهنده جذب حداقل ممکن املاح توسط گیاه بوده و گیاه سعی در از سر باز کردن تنش شوری را داشته است. مقایسه میزان املاح در بافت‌ها و اندام‌های زنده و غیرزنده گیاه نشان دهنده این مطلب است که مقدار نمکی را که گیاه به ناچار جذب کرده است از طریق ذخیره در برخی بافت‌ها و اندام‌های خود و ریزش این اندام‌ها باعث دفع نمک و کاهش غلظت املاح درون بافت‌های زنده خود شده است. نتایج مقایسه خصوصیات خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نشان‌دهنده کاهش نسبی در میزان املاح و افزایش نسبی در مواد آلی این عمق بوده است و در عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متری افزایش املاح مشهود است. عوامل بسیاری در به‌وجود آمدن این وضعیت ممکن است دخیل باشند که می‌توان به افزایش پدیده آبشویی در محیط رشد گیاه و افزایش مواد آلی اشاره نمود. تفاوت معنی‌دار بین میزان املاح محیط ریشه با نواحی هم‌جوار باعث ایجاد شرایط رشد و استقرار گیاه در اطراف پایه مادری گیاه گردیده و پایه‌های مادری با مهیا کردن شرایط رشد برای جوانه‌های رویشی جدید باعث توسعه پشته یا توده گیاه شده‌اند (شکل ۲).

در این راستا باتانونی در گونه‌های مختلف *Juncus* شکل تطابقی از دست دادن بافت‌ها و اندام‌های اشباع از نمک را برای فرار از تنش شوری بیان نمود و بیان کرد، برگ‌ها بعد از این که مقدار قابل توجهی املاح را در خود جمع کردند، می‌ریزند. این کار به گیاه کمک می‌کند تا قسمت قابل ملاحظه‌ای از نمک را که در مدتی از دوران عمر خود جذب کرده است، دفع کند (۲۰).

نتایج مقایسه خصوصیات خاک محیط ریشه توده *Halocnemum strobilaceum* و منطقه هم‌جوار در عمق‌های ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری سطح خاک کاهش معنی‌داری در غلظت سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلرید و هدایت الکتریکی خاک در محیط ریشه گیاه نشان می‌دهد به‌طوری که کاهش میزان هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک درعمق ۳۰-۰ سانتی‌متری ۲۷ درصد و در عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متری ۴۰ درصد است. مقایسه درصد ماده آلی افزایش معنی‌داری را در عمق‌های ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری نشان می‌دهد. هم‌چنین تفاوت معنی‌داری در میزان اسیدیته خاک دیده نمی‌شود (جدول ۲). نتایج به دست آمده از تعیین غلظت یون‌ها در بافت‌ها و اندام‌های زنده و غیرزنده گونه *Halocnemum strobilaceum* حاکی از بالا بودن

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

شکل ۳. سیمای تیپ گیاهی یک‌نواخت با غالبیت *Halocnemum strobilaceum* در منطقه دشت کرسیا

غلظت یون‌ها نسبت به ماده خشک گیاه است که این میزان برای بافت‌های مرده به حداکثر خود رسیده است (جدول ۳). با توجه به بالا بودن نسبی میزان املاح در بافت‌ها و اندام‌های زنده گیاه و کاهش چشمگیر املاح در عمق‌های ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری سطح خاک می‌توان بیان کرد. این گونه با جذب فعال املاح و ذخیره آنها در اندام‌های خود توانسته است تحمل خود را در برابر تنش شوری بالا ببرد و با افزایش بیش از حد املاح در بافت‌ها و اندام‌های غیرزنده خود، مقادیر اضافی آن را از طریق بقایای خود دفع کند. بنابراین این گیاه با جذب املاح خاک باعث کاهش شوری خاک محیط ریشه شده و در اثر کاهش شوری امکان تکثیر رویشی آن فراهم شده و توده‌های مجتمع از این گیاه به وجود آمده است (شکل ۳). این گیاه املاح جذب شده از خاک را در اندام‌های خود ذخیره می‌کند و همواره کل گیاه فعال نبوده فقط قسمت‌های گوشتی و آبدار آن که از میزان املاح کمتری نسبت به قسمت‌های چوب‌پنبه‌ای و بندهای انتهایی ساقه دارند، فعال می‌باشند. در این راستا چاپمن بیان کرد شورروی‌های گوشتی و آبدار مانند *Halocnemum* با مرگ آگاهانه قسمت‌هایی از بافت‌های گوشتی خود مقدار زیادی نمک را برای ادامه بقای از دست می‌دهند (۲۴). ایزمیل دریافت که میزان نمک محلول در اندام‌های مرده گیاه ۲۱/۵ درصد بود در حالی که میزان این املاح در قسمت‌های سرپا فقط ۵/۹ درصد بوده است (۲۶). باتانونی ضمن قرار دادن این گونه در گیاهان متحمل شوری، اشکال تطابقی آن با شرایط شوری را با تولید بافت‌های گوشتی، کاهش هدررفت آب از طریق چوب پنبه‌ای شدن اندام‌های مسن، تنظیم فشار اسمزی و افزایش تحمل بافت‌ها، سلول‌ها و اندام‌های خود نسبت به شوری بیان نمود. وی هم‌چنین ایجاد بافت چوب‌پنبه‌ای را در سطح اندام‌های مسن باعث ایجاد یک کشش برای ذخیره نمک در بافت‌های مرده بیان کرد (۲۰). باتانونی و ایوب برداشت علوفه توسط دام را از گیاهان شورروی گوشتی باعث کاهش شوری خاک دانسته و همزمان با مصرف این گونه، مصرف علوفه‌های با شوری کم را توصیه نمودند (۱۸ و ۱۹). بنابراین

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

چرای دام و یا برداشت اصولی علوفه از علوفه گیاهان شورروی مانند *Halocnemum* می‌تواند در کاهش شوری خاک مؤثر واقع شود.

مقایسه نتایج به‌دست از بررسی دو گونه *Juncus gerardi* و *Halocnemum strobilaceum* نشان می‌دهد میزان املاح نسبت به ماده خشک گیاه در گونه اول کمتر از گونه دوم است. هم‌چنین نسبت املاح در بافت‌ها و اندام‌های مرده به زنده در گونه اول بزرگ‌تر از گونه دوم است. بنابراین *Juncus gerardi* سعی در از سر باز کردن تنش شوری محیط خود داشته و گونه *Halocnemum strobilaceum* با جذب و ذخیره املاح در اندام‌های گوشتی و چوب‌پنبه‌ای خود، توانسته است شوری را به خوبی تحمل کند. ازدیاد و استقرار این دو گونه به علت بهبود نسبی شرایط توده گیاهی، بیشتر در اطراف توده یا پشته گیاهی بوده و توسعه این گونه‌ها از طریق بذر مستلزم بهبود شرایط محیطی بخصوص عامل ترسالی و پدیده آبشویی که می‌تواند موضوع تحقیق دیگری باشد، صورت می‌گیرد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز به خاطر حمایت‌های مالی و آقای مهندس قضاوی، عضو هیئت علمی بخش مرتع و آبخیزداری به دلیل مساعدت‌های بی‌دریغشان و سرکار خانم صداقت که کار تنظیم و تایپ این پژوهش را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. ارزانی، ح.، ک. ناصری.، م. جعفری.، ح. توکلی و ح. آذرنیوند. ۱۳۷۹. بررسی برخی آثار بوم‌شناختی *Atriplex canescens* بر محیط‌های تحت کشت در استان خراسان. مجله بیابان ۵ (۱) : ۲۷-۴۳.

۲. اسدی، م. ۱۳۸۰. *فلور ایران، خانواده اسفناجیان*. انتشارات مؤسسه جنگل‌ها و مراتع، تهران.

۳. ثروتی، م.ر. ۱۳۸۰. گنبدهای نمکی ایران به عنوان یک واحد ژئومرفولوژی. مجله بیابان ۶ (۱) : ۸۷-۱۰۶.

۴. جعفری، م.، ح. آذرنیوند، س. مهاجری برازجانی و ح. حیدری شریف‌آبادی. ۱۳۸۰. بررسی ارتباط پوشش گیاهی شورروی استان بوشهر با عمق سطح ایستابی و عواملی شوری. بیابان ۶(۱) : ۳۵-۴۵.

۵. جعفری، م.، ح. آذرنیوند.، ا. مداحلی و ح. ارزانی. ۱۳۸۱. بررسی عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های پوشش گیاهی مراتع حاشیه پلایای سیرجان. مجله بیابان ۷(۱) : ۱۱۱-۱۲۲.

۶. درویش‌زاده، ع. ۱۳۷۰. *زمین‌شناسی ایران*. انتشارات ندا، تهران.

۷. زهتابیان، غ. و ر. خلیل ارجمندی. ۱۳۷۹. بررسی علل شور شدن خاک‌های گرمسار. بیابان ۵(۱) : ۴۵-۵۷.

۸. شرفی، ع.، ع. رئیسی و ق. فرهودی. ۱۳۷۹. اثر گنبد نمکی داراب بر روی کیفیت آب چشمه‌های کارستی دشت مجاور. مجموعه مقالات سومین همایش زمین‌شناسی ایران، صفحه ۳۶۳-۳۶۸.

۹. طاهری، ژ. ۱۳۷۲. *فلور ایران. خانواده سازو*. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.

۱۰. عباسی، ف.، ر. خاوری‌نژاد، ع. کوچکی و ح. فهیمی. ۱۳۸۱. اثر تنش شوری بر خصوصیات رشد و جنبه‌های فیزیولوژیکی گونه *Aeluropus littoralis*. مجله بیابان ۷(۱) : ۱۰۱-۱۱۰.

۱۱. عصری، ی. ۱۳۷۷. *پوشش گیاهی شوره‌زارهای دریاچه ارومیه*. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، تهران.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]

۱۲. علوی‌پناه، س.ک.، ا.م. پویافر، س.ع. خلیل‌پور و ن. مشهدی. ۱۳۸۰. مطالعه پوشش گیاهی و شوری خاک بر اساس داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی: مطالعه موردی رودخانه شور کرج. مجله بیابان ۶(۱) : ۶۹-۸۵.

۱۳. فیض‌نیا، س.، ع. گویا.، ج. احمدی و ح. آذرنیوند. ۱۳۸۰. بررسی عوامل بیابان‌زایی دشت حسین‌آباد میش‌مست قم برای ارائه یک مدل منطقه‌ای. مجله بیابان ۶(۲) : ۱-۱۴.

۱۴. گیتی، ا.ر. ۱۳۷۵. اثر کشت گیاهان گز و آتریپلکس بر روی شوری خاک. مجله بیابان ۱(۲، ۳ و ۴) : ۳۸-۵۱.

۱۵. مظفریان، و. ۱۳۷۵. *فرهنگ نام‌های گیاهان ایران* (لاتین، انگلیسی، فارسی). انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.

۱۶. میرمحمدی میبدی، س.ع.م.، ع. امینی و س.ج. خواجه‌الدین. ۱۳۸۲. ارزیابی دو گونه علفی آلوروپوس در کاهش شوری خاک و احیای اراضی شور. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ۲: ۲۴۱-۲۵۰.

۱۷. هویزه، ح. ۱۳۷۶. بررسی پوشش گیاهی و خصوصیات اکولوژیک رویشگاه‌های شور حاشیه هورشادگان. نشریه پژوهش و سازندگی ۳۴(۱) : ۲۷-۳۱.

18. Ayoub, A. T. and C. V. Malcolm. 1993. Halophytes for Livestock, Rehabitation of Degraded Land Sequesting Atmospheric Carbon. UNDP Pub., Nairobi, Kenya.
19. Batanouny, K. H. 1994. Halophytes and halophytic plant communities in the Arab region. pp: 139-163. *In*: V. R. Squires and A. T. Ayoub (Eds.), Halophytes as a Resource for Livestock and for Rehabilitation of Degraded Lands. Vol 1, Kluwer-Academic Pub., Amsterdam.
20. Batanouny, K.H. 2001. Plants in the Deserts of the Middle East. Springer pub., Berlin.
21. Breckle, S.W. 1986. Studies on halophytes from Iran and Afghanistan. Ecology of halophytes along salt gradients. Proc R Soc Edinb 89B: 203-215.
22. Breckle, S.W., A. Scheffer. and W. Wucherer. 2001. Halophytes on dry sea floor of the Aral sea. pp: 139-146. *In*: Sustainable Land Use in Deserts. Springer pub., Berlin.
23. Butnik, A.A., U.N. Japakova and G.F. Begbaeva. 2001. Halophytes: Structure and adaptation. pp: 147-153. *In*: Sustainable Land Use in Deserts. Springer pub., Berlin.
24. Chapmen, V. J. 1968. Vegetation under saline conditions. pp: 201-216. *In*: H. Boyko (Ed.), Saline Irrigation for Agriculture and Foresty. The Hague, W. Junk, Pub., USA.
25. Flower, N. 1986. The rule of competition in plant communities in arid and semiarid regions. Annu. Rev. Ecol. Sys. 17: 89-110.
26. Ismail, S.A. 1998. Ecological study of the plant life in Wadi El Rayan, fayoum. Ph.D. Faculty sci., Cairo univ., Egypt. 250 p.
27. Mitchell, J.P., C.D. Thomson, W.L. Graves and C. Shennan. 1999. Cover crops for saline soils. Agron. & Crop sci. 183: 167-178.
28. Toderich, C.N., R.I. Goldshtetin, W.B. Aparin, K. Idzikowska and G.Sh. Rashidova. 2001. Environmental state and an analysis of phytogenetic resources of halophytic plants for rehabilitation and livestock feeding in arid and sandy deserts of Uzbekistan. pp. 154-165. *In*: Sustainable Land Use in Deserts. Springer pub., Berlin.
29. Waisel. Y. 1972. Biology of Halophytes. Academic press, New York.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2025-03-19]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.20.5]