

## تاثیر کاشت *Tamarix aphylla* و *Atriplex canescens* بر برخی خصوصیات

### فیزیکی - شیمیایی خاک در منطقه زهک سیستان

علی حیدری صادق<sup>۱</sup>، عین اله روحی مقدم<sup>۲\*</sup>، اکبر فخره<sup>۳</sup>، زینب نوری کیا<sup>۴</sup>، سهیلا نوری<sup>۵</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۱۸

### چکیده

هدف از این تحقیق مقایسه اثر کاشت دو گونه *Tamarix aphylla* و *Atriplex canescens* بر خصوصیات خاک بود. این گونه‌ها در سال ۱۳۷۲ در وسعتی حدود ۴۲ هکتار در شهرستان زهک واقع در شمال استان سیستان و بلوچستان کشت شدند. نمونه برداری خاک در دو عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر و ۶۰-۳۰ سانتی‌متر به تعداد ۸ تکرار از هر یک از مناطق تحت کشت گونه‌ها و منطقه بایر اطراف (شاهد) به روش تصادفی - سیستماتیک انجام گرفت. برخی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون دانکن انجام شد. نتایج نشان داد که در عمق اول میزان EC خاک آتریپلکس کاری (۴۷/۹۸ mmhos/cm) بیشتر از خاک تحت کشت گز شاهی (۱۵/۷۰ mmhos/cm) و منطقه شاهد (۱۵/۸۰ mmhos/cm) بود. همچنین مقدار pH در خاک رویشگاه آتریپلکس (۸/۹۲) بیشتر از رویشگاه گز (۸/۶۲) و منطقه شاهد (۸/۷۰) اندازه‌گیری شد. پتاسیم قابل جذب در رویشگاه گز (۴۶۰ ppm) بیشتر از خاک رویشگاه آتریپلکس (۳۲۵ ppm) و منطقه شاهد (۱۸۰ ppm) بود. بین تیمارهای مورد مطالعه تفاوت آماری معنی‌داری از نظر پارامترهای فسفر قابل جذب، نیتروژن، آهک و نسبت کربن به نیتروژن بدست نیامد. در عمق زیرین میزان pH در خاک تحت آتریپلکس (۹/۰۲) بیشتر از منطقه شاهد (۸/۶۵) بوده است. در این تحقیق مشخص شد که کاشت آتریپلکس موجب افزایش شوری و واکنش خاک گردید. لذا، جهت احیاء بیولوژیک منطقه کشت گونه گز شاهی به عنوان یک گونه بومی نسبت به گونه آتریپلکس مناسب تر به نظر می‌رسد.

**کلمات کلیدی:** آتریپلکس، احیاء بیولوژیکی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، زهک، گز شاهی.

۱ - دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه زابل و رییس اداره منابع طبیعی زاهدان

۲ - نویسنده مسئول : دانشیار، عضو هیأت علمی دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل . E-mail: erouhimm@uoz.ac.ir

۳ - استادیار، عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گنبد

۴ - کارشناس ارشد اداره منابع طبیعی شهرستان زاهدان

۵ - استادیار، عضو هیأت علمی دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل

## مقدمه

خصوصیات اقلیمی حاکم بر مناطق خشک و نیمه خشک فلات ایران، شرایط حساس و شکننده‌ای را در این نقاط ایجاد کرده است. در این مناطق فرسایش خاک و کویری شدن از جمله فرآیندهایی است که منابع آب و خاک را به صورت مستقیم و غیرمستقیم به شدت تهدید می‌کند. احیای پوشش گیاهی در اراضی تخریب یافته می‌تواند تأثیر شگرفی بر کاهش فرسایش و جلوگیری از تخریب اراضی داشته باشد (۲۴). به این منظور طرح‌های احیای اراضی تخریب یافته در مناطق مختلف کشور انجام شده است. در طرح‌های احیای مناطق خشک و نیمه خشک لازم است تأثیر متقابل گونه‌های کشت شده بر خاک مناطق کشت بررسی شود. انتخاب نوع گونه برای جنگلکاری به منظور احیاء پوشش گیاهی، حفظ خاک و آب از مؤلفه‌های اصلی در جنگل‌کاری می‌باشد (۲۷). اثری که گیاهان بر خاک می‌گذارند، سبب تغییرات فیزیکی خاک مانند ساختمان، بافت، عمق، درصد سنگریزه، وزن مخصوص، پایداری و افق‌های خاک و همچنین خصوصیات شیمیایی مانند اسیدیته، شوری، عناصر غذایی و غیره می‌شوند (۱۳).

خصوصیات و ذخایر مواد غذایی در خاک به شدت به نوع پوشش گیاهی وابسته است (۴). در راستای مدیریت پایدار اراضی، مطالعه کیفیت خاک به منظور شناسایی و ارزیابی عملکرد فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک در اکوسیستم‌های مختلف زراعی، مرتعی و جنگلی مطرح می‌شود که در این پژوهش‌ها هریک از چهار عملکرد خاک یعنی حفظ و تأمین تولید گیاهی، فعالیت بیولوژیکی و تنوع زیستی، تنظیم و توزیع جریان آب و املاح، پاکسازی و جذب ضایعات شهری، صنعتی و کشاورزی و در نهایت گردش عناصر غذایی و سایر عناصر موجود در بیوسفر زمین مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (۱۷). فعالیت‌های بشر، نقش خاک را در سیستم‌های طبیعی و مدیریت شده تحت تأثیر قرار می‌دهد. حفظ این وظایف و نقش‌های طبیعی خاک برای حفظ محیط زیست و تنوع زیستی لازم است. بررسی نتایج تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که کشت گیاهان در محیط تغییراتی را بر خاک و پوشش گیاهی همراه می‌گذارد که این اثرات در بعضی از گونه‌ها مثبت و در برخی منفی است. تجمع بقایای گیاهی در زیر تاج گیاهان، تغییرات معنی‌داری را در خواص شیمیایی خاک به خصوص در

تجزیه و تحلیل ویژگیهای بیولوژیکی و زیست محیطی گونه‌های گز سازگاری وسیعی را نسبت به شرایط مختلف و بردباری بالا نسبت به تنش‌های محیطی را نشان می‌دهد. از یک سو قادر است در خاکهای شنی و شور رشد کند و خشکی و درجه حرارت بالای محیط را تحمل کند، به طوری که به عنوان گونه غالب در اطراف نمکزارهای مناطق خشک و نیمه خشک تلقی می‌گردد. از طرف دیگر بخاطر قدرت رقابتی بالا و انتقال املاح از اعماق خاک و آب به لایه سطحی خاک زیستگاه را ملزم به تشکیل جوامع تک گونه‌ای می‌کند و باعث کاهش تنوع گونه‌ای می‌شود (۳).

گیاه آتریپلکس هر ساله مقداری کلرور سدیم (نمک) را از خاک برداشت و در خود ذخیره می‌نماید، بنابراین اگر بتوان به موقع نسبت به برداشت یا چرای آن اقدام نمود، باعث اصلاح خاک در غیر این صورت با ریختن برگها و یا شستشوی گیاه به وسیله باران مقدار زیادی از نمکهای طبقات عمیق زمین که به وسیله گیاه جذب شده، به خاک رسیده و شوری آن را در عمق سطحی بیشتر خواهد نمود (۱۲).

در مطالعات متعددی نشان داده شده است که کشت برخی گونه‌ها از جمله گز و آتریپلکس موجب تغییر در خصوصیات خاک می‌شود (۶، ۸، ۱۵، ۲۰، ۲۳ و ۲۸). به منظور احیای

مناطق خشک و نیمه خشک ایجاد می‌نماید (۱۸).

اوروزکو آسیوز<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که پتانسیل احیاء گونه جراح (*Eucalyptus marginata*) با بهبود شرایط خاک توسط کاشت گونه‌های غیربومی افزایش می‌یابد. در بررسی اثرات کشت آتریپلکس بر روی خصوصیات خاک مشخص گردید که در اثر ریزش اندام هوایی بر روی خاک میزان پتاسیم و فسفر خاک سطحی افزایش می‌یابد (۸). محبی و همکاران (۱۳۹۵) با مطالعه در مراتع شه‌ریار نشان دادند که کاشت *Atriplex canescenc* هر چند باعث افزایش ازت و پتاسیم سطحی خاک می‌شود، با افزایش سدیم و هدایت الکتریکی تاثیرات منفی بیشتری بر خاک دارد.

بنابراین شناخت این اثرات در گونه‌های مختلف می‌تواند در جهت معرفی گونه‌های گیاهی مناسب که علاوه بر تطابق اکولوژیک با شرایط محیط بر پوشش گیاهی همراه و محیط کشت نیز دارای اثرات مطلوب باشند، کمک کند. با توجه به اینکه پایداری خاک پیش نیاز پایداری تولید علوفه در مرتع می‌باشد، از این رو می‌بایست شاخص‌های کیفیت خاک مورد بررسی قرار گیرد (۱۰).

<sup>1</sup> Orozco-Aceves

پوشش گیاهی مراتع تخریب شده، بسته به نوع منطقه آب و هوایی گونه‌هایی پیشنهاد می‌شود که معیار مهم آن تطابق گونه با شرایط اکولوژیک منطقه است. در این تحقیق سعی شده است با توجه به مطالب ذکر شده دستیابی به پاسخ‌های زیر مدنظر می‌باشد: کشت گونه‌های *Tamarix aphylla* Karst. (L.) و *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt. چه تاثیری بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه داشته است؟ و دیگر این که کدامیک از این دو گونه مورد مطالعه جهت استفاده در عملیات اصلاحی خاک مناسب‌تر است؟

## مواد و روشها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه از لحاظ تقسیمات کشوری در منتهی الیه شمال شرقی استان سیستان و بلوچستان و در شهرستان زهک قرار دارد (شکل ۱). این منطقه از نظر جغرافیایی بین عرضهای ۳۰ درجه و ۵۰ دقیقه و ۱۱ ثانیه تا ۳۰ درجه و ۵۵ دقیقه و ۸ ثانیه شمالی و طولهای ۶۱ درجه و ۳۰ دقیقه و ۵۵ ثانیه تا ۶۱ درجه و ۴۰ دقیقه و ۳۳ ثانیه شرقی واقع شده است. شیب عمومی با توجه به روند تغییر ارتفاع از جنوب به شمال و

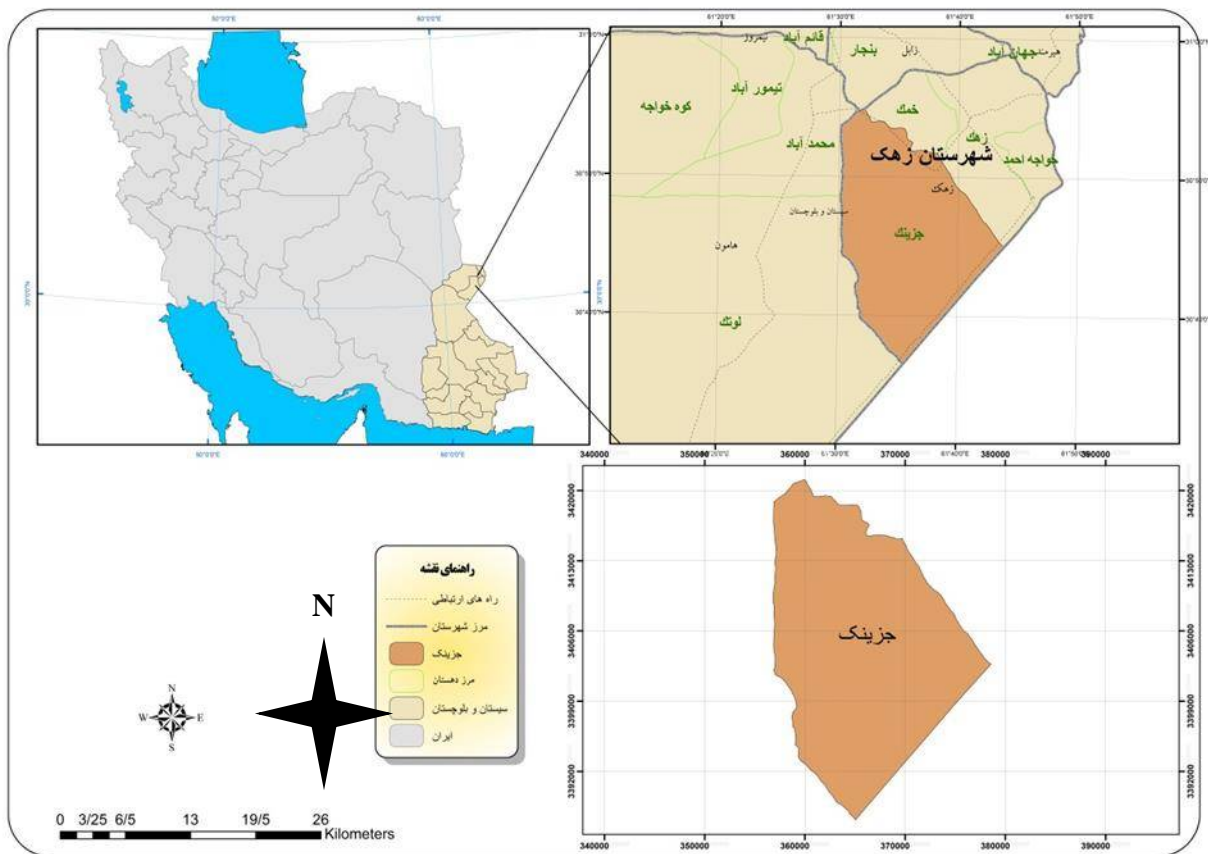
شمال غرب بوده و این تغییرات با دامنه بسیار کم و بصورت تقریباً یکنواخت انجام می‌گیرد (حداکثر ارتفاع از سطح دریا ۴۸۳ متر و حداکثر آن ۴۹۵ متر می‌باشد) که این نیز حکایت از دشتی و مسطح بودن منطقه دارد (۱۶).

طبق روش دومارتن اقلیم این محدوده دارای اقلیم خشک و بیابانی با درجه حرارت مطلق حداکثر ۴۹ و حداقل ۱۰- درجه سانتی‌گراد می‌باشد و متوسط حرارت بدست آمده از ایستگاه سینوپتیک آن برابر ۲۲/۶ درجه سانتی‌گراد است. بارندگی متوسط سالیانه آن در حدود ۵۷ میلی‌متر است که از نوسان فصلی و سالیانه زیادی برخوردار است. وزش بادهای ۱۲۰ روزه از دیگر ویژگیهای این منطقه محسوب می‌گردد که از اوایل خرداد آغاز و تا اواخر شهریور ادامه دارد. این ناحیه در مسیر فعل و انفعالات جوی کانونهای پرفشار شمالشرقی و کانونهای نسبی کم‌فشار جنوب شرقی کشور قرار گرفته است و وزش بادهای آن نیز متأثر از این مسئله است (۱۶).

در پوشش گیاهی طبیعی منطقه مورد مطالعه دستکاری‌هایی صورت گرفته است. سه کاربری اصلی اراضی در منطقه مجزا می‌گردد که شامل مراتع یا جنگلهای دست کاشت، اراضی کشاورزی و مسکونی و اراضی رها شده

کشاورزی می باشد. گیاهان خانواده  
 Poaceae و Tamaricaceae، Chenopodiaceae  
 در این منطقه دارای بیشترین فراوانی  
 هستند. اکثر گونه های موجود در منطقه  
 گونه های دست کاشت می باشند از جمله گونه  
 گز و آتریپلکس که بیش از ۲۵ سال از زمان  
 کشت این گونه ها می گذرد. از گونه های  
 همراه این گونه ها می توان به *Alhagi*  
*camelorum* (خارشتر)،  
*ammodendron* (تاغ) اشاره نمود (۱۶).

کشاورزی می باشد. گیاهان خانواده  
 Poaceae و Tamaricaceae، Chenopodiaceae  
 در این منطقه دارای بیشترین فراوانی  
 هستند. اکثر گونه های موجود در منطقه  
 گونه های دست کاشت می باشند از جمله گونه  
 گز و آتریپلکس که بیش از ۲۵ سال از زمان  
 کشت این گونه ها می گذرد. از گونه های  
 همراه این گونه ها می توان به *Alhagi*  
*camelorum* (خارشتر)،  
*ammodendron* (تاغ) اشاره نمود (۱۶).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

در سال ۱۳۷۲ به منظور احیاء بیولوژیک در  
 این منطقه گونه های *A. canescens* و *T.*

روش تحقیق

*aphylla* در وسعتی حدود ۴۲ هکتار و به فاصله کاشت ۵ متر در ۵ متر کشت شده‌اند. در پایان فصل رویش (پاییز) به منطقه مراجعه شد و بر اساس پوشش غالب، تیپ‌های خالص این دوگونه شناسایی شدند. نمونه برداری به روش تصادفی - سیستماتیک در طول ۴ ترانسکت انجام شد. جهت نمونه برداری ۲ ترانسکت به صورت موازی به فاصله ۵۰ متر از هم و ۲ ترانسکت به صورت عمود بر آن مستقر گردید. طول ترانسکت بر اساس تغییرات منطقه وسعت منطقه معرف ۱۰۰۰ متر تعیین گردید. در ابتدا و انتهای هر ترانسکت از خاک پای هریک از گونه‌ها در دو عمق ۰-۳۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متری خاک نمونه برداری انجام گرفت. در هر رویشگاه تعداد ۸ نمونه از هر عمق با استفاده از اوگر برداشت شد. همچنین ۸ نمونه خاک در ۲ عمق به عنوان شاهد در فضاهای خالی مجاور برداشت شد. نمونه‌های خاک ابتدا در دمای اتاق و در هوای آزاد خشک شدند. سپس هر نمونه به طور مجزا در هاون کوبیده شد و از الک ۲ میلیمتری عبور داده و اندازه گیری پارامترهای مورد نظر بر روی این نمونه‌ها صورت گرفت. بافت خاک با استفاده از روش هیدرومتری بایکاس مشخص گردید. اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر مدل ۹۰۱ با

مخلوط خاک و آب مقطر به نسبت ۱ به ۲/۵ تعیین گردید. هدایت الکتریکی به روش عصاره گیری به دست آمد. کربن آلی خاک به روش Walkley-Black اندازه گیری شد. ازت خاک با استفاده از روش نیمه میکرو کج‌دال تعیین شد. فسفر قابل جذب از روش اولسن با دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه گیری شد. پتاسیم قابل جذب نیز با استفاده از روش طیف سنج اتمی به دست آمد. درصد آهک هر یک از نمونه‌ها نیز به روش تیتراسیون تعیین گردید (۱).

#### تجزیه آماری داده‌ها

نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov و همگنی واریانس‌ها با آزمون Levene's بررسی شد. در هر عمق از خاک، اثرات نوع کاشت بر پارامترهای مورد اندازه‌گیری از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون Duncan استفاده گردید. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS v.16 استفاده شد.

#### نتایج

نتایج نشان داد که بافت خاک تحت کشت هر دو گونه سیلتی لوم بود. در جداول ۱ و ۲ میانگین پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک

تحت دو گونه مورد مطالعه در دو عمق مختلف آماده است. نتایج تجزیه واریانس یک طرفه در مورد خصوصیات خاک نشان داد که در عمق ۳۰ - سانتی متری میزان نیتروژن، درصد رس، درصد سیلت، آهک، فسفر و کربن و نسبت کربن به نیتروژن تفاوت معنی دار نداشت. در حالیکه میزان هدایت الکتریکی، اسیددیده

پتاسیم و درصد شن در سطح ۱٪ تفاوت معنی دار دارند و در مورد عمق دوم خاک تنها مقدار اسیددیده در میان مناطق دست کاشت و شاهد اختلاف معنی دار داشت ( $p < 0.01$ ) اما در مورد بقیه پارامترهای فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱- میانگین مشخصه های فیزیکوشیمیایی خاک عمق اول در دو تیپ گیاهی و مناطق شاهد (خطای استاندارد در داخل پرانتز نشان داده شده است).

| P  | شاهد            | آتریپلکس       | گز شاهی        | خصوصیات اندازه گیری شده |
|----|-----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| ** | ۱۵/۸۰ (۳/۱۴) b  | ۴۷/۹۸ (۶/۶۴) a | ۱۵/۷۰ (۴/۲۹) b | هدایت الکتریکی mmhos/cm |
| ** | ۸/۷۰ (۰/۰۶) b   | ۸/۹۲ (۰/۰۵) a  | ۸/۶۲ (۰/۰۴) b  | اسیددیده                |
| ** | ۱۸۰ (۱۷/۹۱) c   | ۳۲۵ (۱۵/۴۱) b  | ۴۶۰ (۴۳/۱۷) a  | پتاسیم (ppm)            |
| ns | ۲/۵۰ (۰/۴۰) a   | ۳/۳۵ (۰/۲۹) a  | ۳/۳۵ (۰/۹۸) a  | فسفر (ppm)              |
| ns | ۰/۰۴ (۰/۰۰۸) a  | ۰/۰۷ (۰/۰۱) a  | ۰/۰۳ (۰/۰۰۲) a | نیتروژن (%)             |
| ns | ۷۱/۲۵ (۴/۳۴) a  | ۷۹/۷۵ (۲/۱۳) a | ۶۹/۲۵ (۴/۱۳) a | سیلت (%)                |
| ** | ۱۶/۲۵ (۶/۲۶) ab | ۸/۰۰ (۱/۴۷) b  | ۲۴/۲۵ (۳/۷۰) a | شن (%)                  |
| ns | ۱۲/۵۰ (۴/۱۳) a  | ۱۲/۲۵ (۰/۸۵) a | ۶/۵۰ (۰/۹۵) a  | رس (%)                  |
| ns | ۱۸/۲۵ (۰/۹۲) a  | ۱۹/۱۲ (۰/۸۵) a | ۱۹/۸۰ (۰/۹۶) a | آهک (%)                 |
| ns | ۰/۴۷ (۰/۰۹) a   | ۰/۶۶ (۰/۱۸) a  | ۰/۳۳ (۰/۰۲) a  | کربن (%)                |
| ns | ۱۱/۴۸ (۰/۰۸) a  | ۱۱/۶۷ (۰/۱۲) a | ۱۱/۴۸ (۰/۰۴) a | نسبت کربن به نیتروژن    |

ns، معنی دار نبودن اثر تیمارها؛ \*\*،  $p < 0.01$  دانکن؛ حروف لاتین مشابه مبین عدم وجود تفاوت آماری معنی دار در میان تیمارها می باشد.

مقایسه میانگین ها در دو عمق خاک نشان داد که به جز قابلیت هدایت الکتریکی، اسیددیده، پتاسیم و درصد شن در عمق اول در بقیه صفات بین مقادیر میانگین ها اختلاف معنی داری وجود نداشت و در عمق دوم به جز اسیددیده در بقیه موارد اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

با توجه به جدول ۱ میزان هدایت الکتریکی در عمق اول مربوط به گونه آتریپلکس بیشتر از مقدار آن در خاک تحت گونه گز و منطقه شاهد می‌باشد.

میزان pH خاک در عمق اول مناطق دست کاشت آتریپلکس (۸/۹۲) بیشتر از مقدار آن در خاک تحت گونه گز (۸/۶۲) و منطقه شاهد (۸/۷) اندازه‌گیری شد (جدول ۱). این خصوصیت در عمق دوم خاک زیر کاشت آتریپلکس (۹/۰۲) بیشتر از منطقه غیر دست کاشت (۸/۶۵) بود (جدول ۲).

مقدار پتاسیم در عمق اول خاک بین گونه آتریپلکس، گز و منطقه شاهد اختلاف معنی-داری داشت. بیشترین مقدار پتاسیم مربوط به منطقه تحت کشت گز (۴۶۰ ppm) و کمترین میزان مربوط به منطقه شاهد (۱۸۰ ppm) بود.

جدول ۲- میانگین مشخصه‌های فیزیکوشیمیایی خاک عمق دوم در دو تیپ گیاهی و مناطق شاهد شهرستان زهک (خطای استاندارد در داخل پرانتز نشان داده شده است.)

| P  | شاهد            | آتریپلکس        | گز شاهی         | خصوصیات اندازه‌گیری شده  |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| ns | ۵/۶۰ (۱/۱۹) a   | ۱۴/۴۵ (۲/۷۲) a  | ۱۳/۰۷ (۳/۵۹) a  | هدایت لکتریکی (mmhos/cm) |
| ** | ۸/۶۵ (۰/۱۲) b   | ۹/۰۲ (۰/۰۸) a   | ۸/۷۲ (۰/۰۸) ab  | اسیدیته                  |
| ns | ۱۲۷ (۲/۵۰) a    | ۱۴۳ (۲۰/۱۴) a   | ۲۵۵ (۴۸/۷۶) a   | پتاسیم (ppm)             |
| ns | ۲/۴۵ (۰/۱۲) a   | ۲/۸۰ (۰/۰۴) a   | ۳/۳۰ (۰/۳۸) a   | فسفر (ppm)               |
| ns | ۰/۰۲۵ (۰/۰۰۲) a | ۰/۰۲۵ (۰/۰۰۶) a | ۰/۰۳۱ (۰/۰۰۴) a | نیتروژن (/)              |
| ns | ۷۳/۷۵ (۳/۰۳) a  | ۷۳/۰۰ (۲/۸۳) a  | ۶۶/۵۰ (۳/۱۲) a  | سیلت (/)                 |
| ns | ۱۷/۷۵ (۴/۴۹) a  | ۱۷/۲۵ (۴/۷۶) a  | ۱۹/۲۵ (۶/۰۰) a  | شن (/)                   |
| ns | ۸/۵۰ (۱/۸۵) a   | ۹/۷۵ (۲/۵۹) a   | ۱۴/۲۵ (۳/۷۵) a  | رس (/)                   |
| ns | ۱۹/۲۵ (۰/۶۶) a  | ۱۸/۷۵ (۱/۰۹) a  | ۱۹/۰۰ (۰/۶۴) a  | آهک (/)                  |
| ns | ۰/۲۸ (۰/۰۳) a   | ۰/۲۹ (۰/۰۶) a   | ۰/۳۵ (۰/۰۵) a   | کربن (/)                 |
| ns | ۱۱/۳۵ (۰/۱۲) a  | ۱۱/۵۷ (۰/۰۷) a  | ۱۱/۴۷ (۰/۱۶) a  | نسبت کربن به نیتروژن     |

ns، معنی دار نبودن اثر تیمارها؛ \*\*،  $p < 0/01$  دانکن؛ حروف لاتین مشابه مبین عدم وجود تفاوت آماری معنی دار در میان تیمارها می‌باشد.

بین میانگین درصد شن در عمق اول خاک دو رویشگاه و منطقه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، به طوری که بیشترین درصد شن مربوط به منطقه تحت کشت گز (۲۴/۲۵ درصد) و کمترین میزان مربوط به آتریپلکس (۸ درصد) می‌باشد (جدول ۱).



## بحث و نتیجه گیری

مقدار قابلیت هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک تحت کشت گونه آتریپلکس دارای تفاوت معنی داری با خاک منطقه شاهد و تحت کشت گز بود و از نظر عددی بیش از منطقه شاهد بود که به احتمال زیاد نشان دهنده نفوذ شوری در اثر ریزش برگ‌ها و لاشبرگ به اعماق خاک می باشد. با توجه به این که میزان قابلیت هدایت الکتریکی بیش از ۴ میلی‌موس و مقدار اسیدیته بیش از ۷/۵ می باشد، خاک این منطقه جزء خاکهای شور قلیایی می باشد. منطقه مورد مطالعه جزء مناطق خشک و نیمه خشک کشور است. در این مناطق بدلیل کمبود بارندگی و اقلیم خشک، املاح در خاک تجمع پیدا می کنند و در نتیجه خاک‌های شور حاصل می شود. قبل از اقدام به کاشت، وضعیت حاصلخیزی خاک‌ها و عدم شور بودن آنها را باید مدنظر قرار داد و برای دستیابی به عملکرد بالا، در مناطقی که خاک شور است، از کشت ارقام متحمل به شوری بهره برد. بیشتر مطالعات از جمله سینگ<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۲) نشان از کاهش هدایت الکتریکی خاک در پی احیاء بیولوژیک در اراضی سدیمی تخریب شده دارد، اما

تحقیق حاضر مبین این موضوع نبود که مربوط به نوع گونه‌های کاشته شده در این منطقه است.

مطالعات متعدد در نقاط مختلف دنیا حاکی از این است که بین شوری و قلیائیت خاک همبستگی خاص وجود دارد. اگر غلظت املاح در خاک کمتر از ۴ گرم در لیتر باشد، pH آن معمولاً از ۸ کمتر است. درجه شوری خاک در منطقه ریشه نسبت به عمق متغیر است. مقدار قابلیت هدایت الکتریکی در خاک عمق اول بیش از خاک عمق دوم بود و این تفاوت به دلیل آبشویی خاک می باشد (۱۳).

در مورد مقایسه میانگین خصوصیات خاک پای گونه‌های مورد بررسی و منطقه شاهد در عمق اول نشان می دهد که مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی، اسیدیته، پتاسیم و درصد شن در سطح ۰.۱٪ دارای اختلاف معنی دار می باشند و نیتروژن، رس، سیلت، شن، آهک، فسفر، کربن و نسبت کربن به نیتروژن تفاوت معنی داری ندارند. وزش بادهای ۱۲۰ روزه و طوفانهای گرد و خاک در منطقه که باعث جابجایی مواد یا خروج آنها از سطح خاک می شود، شاید در این مورد بی تأثیر نباشد. مهدوی اردکانی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی تأثیر گونه‌های گز، تاغ و اشنان بر خاک در منطقه چاه افضل یزد در منطقه گز کاری

<sup>1</sup> Singh

نشان دادند که کشت گز سبب افزایش معنی دار مقادیر کربن، نسبت کربن به نیتروژن، پتاسیم، ماده آلی و واکنش خاک در عمق اول شد. یاسر کورکانس<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) نیز گزارش داد که جنگل کاری های کاج سیاه و سدر لبنان موجب افزایش کربن آلی خاک شدند. نتایج این تحقیق با یافته های رسولی (۱۳۸۳) مبنی بر افزایش مقدار پتاسیم خاک در اثر کشت شورگز، مطابقت دارد. افزایش ماده آلی خاک و در پی آن افزایش عناصر حاصلخیزی مانند پتاسیم از نتایج مثبت کشت گز در منطقه است. حجم بالای لاشبرگ و شرایط میکروکلیمای بهتر نسبت به محیط شاهد می تواند در بهبود ماده آلی تأثیرگذار باشد (۵).  
 ین<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود در رویشگاه های جنس گز در دشت رسوبی صحرای تاکلماکان چین گزارش کردند که افزایش میزان عناصر غذایی خاک (ماده آلی، فسفر و پتاسیم) در زیر تاج پوشش گز بیانگر آن است که این گونه می تواند برای احیاء پوشش گیاهی و ارتقاء بهره وری از زمینهای شور سودمند باشد، لیکن افزایش EC و pH از اثرات منفی این گونه بر خواص شیمیایی خاک می باشد. ارزی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در مطالعه خود در اردکان نشان دادند که گز

شاهی به عنوان بادشکن موجب افزایش میزان املاح و EC خاک و همچنین افزایش یونهای منیزیم، کلسیم و سدیم شده است.  
 به طور کلی در طول فصل خشک، گیاه با تنش خشکی روبرو شده و برای جذب بیشتر آب از خاک غلظت املاح را در برگ های خود افزایش می دهد. پس از اتمام فصل خشک و رفع تنش خشکی، ریزش برگ های گیاه و همچنین ریزش های جوی موجب افزایش هدایت الکتریکی در زیر گیاه می شود. در برخی منابع ذکر شده که در رابطه با گیاه گز نشت املاح از طریق برگ گیاه بیشتر است، به طوری که در بیشتر موارد برگ ها به رنگ سفید مشاهده می شود و ذرات املاح به صورت قطره از برگ ها به زمین می ریزد. اما در این منطقه گونه آتریپلکس باعث شوری بیشتر خاک شده است. شاید بالا بودن میانگین درصد شن در بافت خاک تحت گونه گز در آبشویی املاح در خاک سطحی موثر باشد. هر چند در مطالعات متعددی شوری بالای خاک در زیر تاج پوشش گونه های گز گزارش شده است، اما این نکته مبهم است که این شوری خاک آیا به خاطر حضور گز است یا عوامل محیطی دیگر (۷). علیرغم قابلیت گونه های گز در جذب نمک از آبهای زیرزمینی و انتقال آن به بافت برگ و سپس ترشح آن به خاک (۲)،

<sup>1</sup> Yasar Korkance

<sup>2</sup> Yin

برخی محققین معتقدند که همبستگی مثبت میان شوری خاک با حضور گز به دلیل مقاوم تر بودن این گونه نسبت به شوری بالای خاک نسبت به گونه های دیگر است (۲۵).

مشخص شد که بافت این خاکها از نوع سیلتی لوم می باشد. به دلیل تأثیر رسوبات بادی و آبی در رده خاکهای آنتی سول قرار می گیرند (۱۶). نسبت کربن به نیتروژن در خاک پای گونه گز در دو عمق خاک از نظر عددی کمتر از گونه آتریپلکس بدست است، هر چند که این اختلاف چندان مشهود نیست. نسبت کربن به نیتروژن عامل مهمی است که می تواند در حاصلخیزی خاک تأثیر بگذارد. هر چه میزان نسبت کربن به نیتروژن کمتر باشد آن گیاه دارای لاشبرگ مناسبتری برای حاصلخیزی خاک می باشد. هر چه این نسبت کمتر باشد، مقاومت بازمانده های گیاهی در مقابل عوامل تجزیه کننده کمتر است، یعنی زودتر تجزیه می شوند (۲۲).

در کل با توجه به تاثیر زیاد گونه آتریپلکس در شور و قلیایی کردن خاک و کم بودن نسبت کربن به نیتروژن در گونه گز، کشت گونه گز نسبت به گونه آتریپلکس در این منطقه مناسب تر به نظر می رسد. نتایج این تحقیق مشابه یافته های خطیر نامنی (۱۳۸۴) در استان گلستان، بیانگر اثرات مثبت و یا

منفی آتریپلکس کشت شده بر روی خاک منطقه زهک سیستان است. با کاشت این گونه شوری و قلیائیت خاک افزایش یافته است و در دیگر پارامترهای مور بررسی نظیر کربن آلی، ازت، فسفر و پتاسیم نیز گرچه از نظر آماری اختلاف معنی داری ثابت نشد، اما میانگین عددی این پارامترها افزایش داشته است. رحیمی زاده و همکاران (۱۳۸۹) نیز خاطر نشان کردند که کاشت آتریپلکس موجب افزایش اسیدیته خاک در سریشه شده است. این نتیجه با تحقیقات رحیمی زاده و همکاران (۱۳۸۹) مغایرت داشت بطوری که میزان ماده آلی در زیر آتریپلکس در مقایسه با شاهد و گیاه تاغ به خصوص در عمق های سطحی افزایش چشمگیری داشت که از نظر آماری این اختلاف در مقایسه با شاهد معنی دار می باشد. خلخالی و همکاران (۱۳۸۴) در مطالعه اثرات کشت گونه گیاهی *A. canescens* بر خصوصیات شیمیایی خاک در دو منطقه متفاوت اقلیمی، داشلی برون ترشکلی و اخترآباد کرج اظهار داشتند، شوری، ماده آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل جذب در خاک زیربوته ها افزایش معنی دار داشت و این افزایش در ارتباط با تمرکز بخش های ضایعاتی گیاهان که توانایی پدیدآوردن تغییرات معنی دار در خواص شیمیایی خاک را

دارند، می‌باشد. شیدای کرکج و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه خود در چپر قویمه گنبد نشان دادند که کاشت آتریپلکس موجب افزایش کربن آلی خاک شده است. گیتی (۱۳۷۵) در بررسی اثر کشت گیاهان گز و آتریپلکس بر روی شوری خاک نشان داد که با کشت این گیاهان مقدار هدایت الکتریکی، سدیم و کلر کاهش می‌یابد. همچنین در مناطق کشت نشده تعداد دو عنصر مذکور در افق‌های سطحی بیشتر و اثر آتریپلکس در کاهش شوری تا عمق ۶۰ سانتی متری چشم‌گیرتر بود. ناصری (۱۳۷۸) در بررسی اثرات بوم‌شناختی آتریپلکس کانیسنس در خراسان دریافتند اسیدپته خاک در افق سطحی بین عرصه آتریپلکس کاری و عرصه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشته، اما هدایت الکتریکی و سدیم در عمق دوم خاک افزایش معنی‌داری داشته است. حنطه (۱۳۸۲) نیز اثرات کشت *A. canescens* بر روی پوشش گیاهی و خاک در منطقه استپی زاویه زرنند ساوه را بررسی و اظهار داشت این گونه باعث افزایش برخی از عناصر نظیر پتاسیم، سدیم، نیتروژن، آهک، اسیدپته، ماده آلی و هدایت الکتریکی در عمق ۲۰ سانتی‌متری زیر بوته‌ها می‌گردد.

به طور کلی تحقیقات نشان می‌دهد که همواره ارتباط نزدیکی بین خاک و پوشش منطقه دارد به طوری که این ارتباط در عمق‌های مختلف متفاوت می‌باشد. این تاثیرات می‌تواند مثبت یا منفی باشد اما برای انتخاب گونه مناسب برای احیا و حفاظت خاک همه عوامل و تاثیرات در عمق‌های مختلف نیز باید مدنظر قرار گیرد. با توجه به برخی تاثیرات مثبت گونه آتریپلکس که گونه‌ای غیر بومی می‌باشد، اما به نظر می‌رسد که گونه‌های گیاهی محلی سازگار نیز این تاثیرات را شاید بهتر نشان می‌دهد (۱۴). در نتیجه ارجحیت دارد در وهله اول از گونه‌های بومی منطقه استفاده شود. در این تحقیق مشخص شد که کاشت آتریپلکس موجب افزایش شوری و واکنش خاک گردید. لذا، جهت احیاء بیولوژیک منطقه کشت گونه گز شاهی به عنوان یک گونه بومی نسبت به گونه آتریپلکس مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

#### سپاسگزاری:

این مقاله با حمایت مالی دانشگاه زابل (کد پژوهانه: UOZ-GR-9517-29) انجام گرفته است. بدینوسیله نویسندگان مراتب تشکر خود را از آن دانشگاه اعلام می‌دارند.

## References:

1. Ali Ehyaei, M. & A. Behbahanizadeh, 1993. Descriptions of soil chemical analysis methods. Soil and Water Research Institute, Technical Report No. 893, 129 p. (In Persian)
2. Arndt, S.K., C. Arampatsis, A. Foetzki, X. Li, F. Zeng & X. Zhang, 2004. Contrasting patterns of leaf solute accumulation and salt adaptation in four phreatophytic desert plants in a hyperarid desert with saline groundwater. *Journal of Arid Environments* 59: 259-270.
3. Arazi, A., M. H. Emtahani, M.R. Ekhtesasi & H. Sodaeezadeh, 2012. Effect of *Tamarix aphylla* as tree windbreak on salinity soil agriculture lands in dry region (case study: Ardakan). *Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi)* 99(2): 53-59.
4. Belsky, A.J. & C. D. Canham, 1994. Forest gaps and isolated savanna trees: An application of patch dynamics in two ecosystems. *Bioscience* 44: 77-84.
5. Emtahani, M. H., 1992. Bio-ecological Survey of *Tamrix* planted forest in Chah Afzal Ardakan, Yazd. Master's thesis in Forestry, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 86 p.
6. Giti, A., 1996. Effects of planting *Tamarix spp.* & *Haloxylon spp.* on soil salinity. *Desert* 1(1): 52-39. (In Persian)
7. Glenn, E.P., K. Morino, P.L. Nagler, R.S. Murray, S. Pearlstein & K.R. Hultine, 2012. Roles of saltcedar (*Tamarix spp.*) and capillary rise in salinizing a non-flooding terrace on a flow-regulated desert river. *Journal of Arid Environments* 79: 56-65.
8. Hante, A., 2003. Investigating the Effects of planted *Atriplex canescens* on Native Vegetation and Soil. Ph.D Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 120 p. (In Persian)
9. Jafari, M. & N. Rahimzadeh, 2004. Final report of C/N research project. Tehran University, 35 pp. (In Persian)
10. Jafari, M., N. Rahimzadeh & Q. Dianati, 2006. Study on relationship between litter quality and arial parts in some rangeland species. *Pajouhesh & Sazandegi* 72(3): 89-96. (In Persian)
11. Khalkhali, S.A., M. Goodarzi & M. Jafari, 2005. Investigation of the interrelationship between physical and chemical properties of soil and plant characteristics of *Atriplex canescens* in two different climatic regions. *Desert* 10(2): 311-324.
12. Khatir Namani, J., 2005. Effect of *Atriplex* on soil rangelands in Golestan Province. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 12 (3): 311-334. (In Persian)
13. Mahdavi Ardakani, R., M. Jafari, N. Zargham, M. Zare Chahooki, N. Baghestani Meibodi & A. Tavili, 2011. Investigation on the effects of *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus* and *Tamarix aphylla* on soil properties in Chah Afzal-Kavir (Yazd). *Iranian Journal of Forest* 2 (4): 357-365. (In Persian)
14. Mohebbi, A., E. Zandi Esfahan & A. Eftekhari, 2017. Effects Of *Atriplex Canescens* On soil properties and organisms' activities under grazing and exclosure conditions (Case study: Shahriar Rangelands). *Desert Ecosystem Engineering* 13(4): 57-66. (In Persian)

15. Naser, K., 1999. Investigation of the ecological effects of *Atriplex canescens* on planted environments (case study: Khorasan province). MSc Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 84 p.
16. Natural Resources Office of Sistan & Baluchestan, 2011. Identification and control of the wind erosion centers of Zahak city, 332 p. (In Persian)
17. Neal, M., H. Khademi & M. Hafabbasi, 2004. Response of soil quality indicators and their spatial variability to land degradation in central Iran. *Applied soil Ecology* 27: 221-223.
18. Ohrtman, M.K., A.A. Sher & K. Lair, 2012. Quantifying soil salinity in areas invaded by *Tamarix spp.* *Journal of Arid Environments* 85: 114-121.
19. Orozco-Aceves, M, R.J. Standish & M. Tibbett, 2015. Long-term conditioning of soil by plantation eucalypts and pines does not affect growth of the native jarrah tree. *Forest Ecology and Management* 338: 92-99.
20. Rahimizadeh, A., J. Farzadmehr, A. A. Rostagi & M. Ramezani Gask, 2010. Comparison of effects of planting *Haloxylon spp.* and *Atriplex spp.* on the characteristics of vegetation cover and rangelands soil (A case study: Salemabad, sarbishe, Iran). *Journal of Renewable Natural Resources Research* 1(2): 1-13. (In Persian)
21. Rasooli, B., 2004. Comparison of effects of planting *Haloxylon spp.*, *Atriplex spp.* and *Tamarix spp.* on physic- chemical soil properties. MSc Thesis, Faculty of Natural Resources, University of Tarbiat-Modares, 162 p. (In Persian)
22. Saleh Rastin, N., 1978. *Soil Biology*, Tehran University Press, 470 pp. (In Persian)
23. Sheidai Karkaj, E., H. Barani, M. Akbarlo, Gh.A. Heshmati & F. Khormali, 2013. Cost comparing of soil carbon sequestration in rangeland reclamation practices through plantation of *Agropyron elongatum* and *Atriplex lentiformis* (Case Study: Chapr goymeh of Gonbad). *Journal of Water and Soil Conservation* 20(1):241-252. (In Persian)
24. Singh, K., B. Singh & R.R. Singh, 2012. Changes in physic – chemical, microbial and enzymatic activities during restoration of degraded sodic land: ecological suitability of mixed forest over monoculture plantation. *CATENA* 96: 57-67.
25. Stromberg, J.C., M.K. Chew, P.L. Nagler & E.P. Glenn, 2009. Changing perceptions of change: the role of scientists in *Tamarix* and river management. *Restoration Ecology* 17: 177-186.
26. Yasar Korkance, S., 2014. Effects of afforestation on soil organic carbon and soil properties. *CATENA* 12: 62-69.
27. Xia, J., S. Zhang, J. Guo, Q. Rong & G.Zhang, 2015. Critical effects of gas exchange parameters in *Tamarix chinensis* Lour on soil water and its relevant environmental factors on ashellridge island in China's Yellow River Delta. *Ecological Engineering* 76: 36-46.
28. Yin, C.H., G.U. Feng, F. Zhang, C.Y. Tian & C. Tang, 2010. Enrichment of soil fertility and salinity by tamarisk in saline soils on the northern edge of the Taklamakan Desert. *Agricultural Water Management* 97(12): 1978-1986.