دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله اکوفیزیولوژی گیاهی
سال چهارم، شماره دوم، ۱۳۹۱

بررسی تأثیر برخی خصوصیات خاک بر استقرار گونه گز در سدهای باطله کارخانه فرآوری سنگ آهن در بافق

عبدالحسین رضائی پور باغدر[۱]، مجید صادقی نیا[۲]، محمد حسین حکیمی[۲]، حمیدرضا عظیم زاده[۲]

تاریخ دریافت:۹۱/۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۵/۱

چکیده

کشف روابط بین پوشش گیاهی و خاک از موارد مهم تعیین محل‌های مناسب برای احیا و مدیریت منابع و بوم‌سازگان‌ها می‌باشد. به منظور آگاهی از تأثیر برخی خصوصیات خاک بر پراکنش گونه گز مستقر شده در سدهای پر شده از باطله‌های کارخانه فرآوری سنگ آهن در بافق، اطلاعات تاج‌پوشش و تراکم گیاهان در سه سد پر شده از باطله پس از پایان آبگیری برداشت شد. پس از حفر ۱۲ پروفیل (هر سد ٤ پروفیل) به صورت کاملاً تصادفی، پارامترهای توزیع دانه‌بندی خاک (درصد رس، سیلت و شن)، درصد ماده آلی، آهک، گچ، pH، EC، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، فسفر، نیترات، نیتروژن کل و SAR در آزمایشگاه تعیین گردید. نتایج حاصل از آزمون کروسکال- والیس نشان داد که سه سد در عمق اول از نظر خصوصیات نیترات، منیزیم، سدیم، SAR و EC و در عمق دوم از نظر آهک، منیزیم، سدیم، پتاسیم، SAR و EC دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. آنالیز مؤلفه‌های اصلی روی ۳۲ متغیر نشان داد که مؤلفه اصلی اول شامل EC در عمق دوم، نیترات در عمق اول و دوم، فسفر در عمق دوم، شن و سیلت در عمق دوم، رس در عمق اول، SAR در عمق دوم، گچ در عمق اول و کلسیم، سدیم، منیزیم و پتاسیم در عمق دوم ٥٦/٦ درصد و مؤلفه اصلی دوم شامل متغیرهای EC در عمق اول، فسفر در عمق اول،آهک در عمق دوم، کربن آلی در عمق اول ، نیتروژن کل در عمق دوم، سیلت در عمق اول، رس در عمق دوم و کلسیم، منیزیم و پتاسیم در عمق اول ٤٣/٣ درصد از تغییرات را توجیه می‌کنند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد وجود مقدار بیشتر کلسیم، سیلت و کربن آلی در عمق اول و نیتروژن کل و آهک در عمق دوم موجب پراکنش بیشتر گونه گز گردیده است و نیز وجود مقدار بیشتر هدایت الکتریکی، فسفر، منیزیم و پتاسیم در عمق اول و رس در عمق دوم موجب پراکنش ضعیف گونه گز در سدهای باطله کارخانه فرآوری گردیده است.

کلمات کلیدی: گز، پوشش گیاهی، خصوصیات خاک، بافق، باطله معدنی

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه هرمزگان. مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: Iranbaghedar@yahoo.com

۲- استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد

مقدمه

عوامل مؤثر بر پراکندگی گیاهان ممکن است ناشی از خصوصیات گیاهی یا محیطی و یا هر دو باشند. از بین عوامل اکولوژیکی، عوامل اقلیمی و خاک به نحو مؤثری در تعیین رویشگاه گیاهان و توزیع بیوم‌ها نقش ایفا می‌کنند. کشف روابط بین پوشش گیاهی و خاک از موارد مهم تعیین محل‌های مناسب برای احیا و مدیریت منابع و بوم‌سازگان‌ها می‌باشد. بررسی روابط جوامع گیاهی با عوامل محیطی به دلیل تغییرات زیاد متغیرهای محیطی، روابط پیچیده بین گیاه و محیط از پیچیدگی خاصی برخوردار است. با توجه به ثابت بودن شرایط اقلیمی و سختی کار احیای پوشش گیاهی در مناطق خشک بیابانی، شناخت ارتباط خصوصیات خاک با گونه-های طبیعی منطقه امری ضروری می‌باشد زیراکه با شناخت این ارتباطات و کاشت بهترین و سازگارترین گونه در مناسب‌ترین شرایط، بیشترین پیشرفت را در امر احیای پوشش گیاهی خواهیم داشت. بر این اساس گونه‌های بومی اهمیت خود را بیش از پیش خود را نمایان می‌کنند، زیرا استفاده از آنها با هزینه کمتر به توسعه، تولید، ماندگاری و موفقیت بیشتر پروژه‌های احیا منجر می‌گردد. مطالعات و تحقیقات بسیاری در زمینه تعیین ارتباطات بین خصوصیات خاک و پوشش گیاهی توسط خاک‌شناسان، اکولوژیست‌ها و گیاه‌شناسان صورت گرفته است (صادقیان و همکاران، ۱۳۸۸).

مطالعاتی که بر روی ارتباط بین پوشش گیاهی مناطق خشک و نیمه‌خشک انجام می‌پذیرد بسیار اهمیت دارند، چرا که آگاهی از نیازهای بوم‌شناختی گونه‌های گیاهی مختلف نقش مؤثری در طرح‌های اصلاح و احیاء پوشش گیاهی دارد. از سوی دیگر ویژگی‌های جمعیت و جامعه گیاهی به واسطه واکنش آن‌ها به شرایط محیطی اطراف تعیین می‌شود و این احتمال وجود دارد که با در اختیار داشتن اطلاعات اکولوژیکی گونه‌ای بتوان شرایط جامعه‌ای را که گونه‌ای به آن تعلق دارد پیش‌بینی کرد (ناصری و همکاران، ۱۳۸۸).

زارعی و همکاران (۱۳۸۹) مطالعاتی را جهت بررسی ویژگی‌های خاک مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع منطقه کوه نمک استان قم انجام دادند. نتایج نشان داد که از بین خصوصیات بافت خاک، هدایت الکتریکی، منیزیم، کلر و سدیم مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه هستند.

ژیان- لی و همکاران (۲۰۰۸) روابط بین پوشش گیاهی و خاک و توپوگرافی در دره‌های خشک چین را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آنالیز همبستگی ساده و چندمتغیره و رگرسیون خطی چندگانه نشان داد که تنوع پوشش گیاهی به طور معنی‌داری با مقدار آب خاک همبستگی دارد و مقدار آب خاک نیز وابسته به بافت خاک (مقدار رس خاک) می‌باشد.

لنتز (۱۹۸٤) در تحقیق تیپ‌های رویشی درمنه-زار، ضمن مطالعه ۲۸ پارامتر از عوامل مرفولوژیکی خاک عنوان کرد که بافت و توالی افق‌ها، میزان سنگریزه، رنگ، ضخامت افق ها، اندازه ذرات و نوع ساختمان خاک به عنوان معیارهای ارتباطی بین پوشش گیاهی و خاک بوده و می‌تواند در تفکیک تیپ‌های رویشی مفید واقع شود.

زو و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی روابط بین پوشش گیاهی و خاک و توپوگرافی با استفاده از تجزیهٔ خوشه‌ای (CA) در غرب چین نشان دادند که تنوع گیاهی بالا با کیفیت خاک و شرایط توپوگرافی مطلوب و تابش خورشیدی کمتر همراه است.

ناصری و همکاران (۱۳۸۸) مطالعاتی را به منظور بررسی رابطه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با جوامع گیاهی حاشیه پلایا (مطالعه موردی: جنوب پلایای کاشان) انجام دادند. نتایج نشان داد که رابطه قوی بین پوشش گیاهی و عوامل خاکی مورد بررسی وجود داشته و عواملی مانند نوع بافت، شوری، میزان و نسبت برخی عناصر همبستگی قوی با نوع پوشش گیاهی و گونه‌های خاص نشان می‌دهد.

رضائی پور (۱۳۹۰) تأثیر برخی خصوصیات خاک بر پراکنش گونه‌های *Eurotia ceratoides* و *Stipa barbata* در منطقه ییلاقی باغدر بافق را مورد مطالعه قرار داد. نتایج حاصله نشان داد که گونه *Eurotia ceratoides* در مناطقی که لایه‌های پایینی و بالایی خاک رس و آهک کمتری دارند، گسترش بیشتری دارد و گونه *Stipa barbata* در خاک‌هایی با رس بیشتر در لایه‌های پایینی خاک و آهک بیشتر و کربن آلی و هدایت الکتریکی کمتر در لایه‌های بالایی خاک دیده می‌شود.

از جمله مناطقی که می‌تواند محل استقرار پوشش گیاهی باشد، دپوی باطله‌های حاصل از کارخانجات تولید کنسانتره و خردایش سنگ می‌باشد. در فاصله ۱۰ کیلومتری شهرستان بافق یک کارخانه فرآوری سنگ آهن (تولید کنسانتره) قرار دارد که باطله حاصله از آن در سدهای ساخته شده انباشت می‌گردد. سدهای پر شده از باطله که از آخرین آبگیری آنها بیش از یک سال می‌گذرد محل استقرار گونه‌های گز می‌باشند. در سه سد پر شده از باطله معدنی گونه‌های گز با تراکم و تاج‌پوشش متفاوت مستقر شده‌اند که احتمالاً یکی از عوامل مؤثر بر استقرار متفاوت این گونه در سدهای باطله فاکتورهای خاکی می‌باشد که هدف از این تحقیق نیز بررسی فاکتورهای مؤثر بر استقرار این گونه در سدهای باطله کارخانه فرآوری سنگ آهن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی

معادن سنگ آهن چغارت و سه‌چاهون در شهرستان بافق واقع در ۱۲۰ کیلومتری جنوب شرقی یزد قرار دارد. کارخانه فرآوری (تولید کنسانتره) در فاصله ۱۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان بافق، در جوار معدن سنگ آهن چغارت و در فاصله ۳۵ کیلومتری معدن سه‌چاهون واقع گردیده است. هدف از اجرای طرح توسعه چغارت (احداث کارخانه فرآوری) ادامه تأمین ۳ میلیون تن کانسنگ دانه‌بندی شده خوراک سینتر کوره‌بلند و ۳/۲ میلیون تن کنسانتره آهن جهت تأمین مواد اولیه طرح‌های توسعه کوره‌بلند کارخانه ذوب آهن اصفهان و صنایع فولاد کشور بوده است.

کان‌سنگ‌های معادن چغارت و سه‌چاهون توسط سنگ‌شکن فکی تا ابعاد کوچکتر از ۳۰۰ میلی‌متر خرد شده و توسط نوارنقاله به انبار ذخیره و همگن‌سازی منتقل می‌گردد. مواد پس از برداشت از محوطه همگن‌سازی توسط نوارنقاله به آسیاب‌های نیمه خودشکن که شامل دو خط جداگانه چغارت و سه‌چاهون می‌باشد، منتقل می‌شود.

مواد خروجی از مدار آسیاب با ابعاد کوچکتر از یک میلی‌متر جهت پرعیارسازی به دستگاه‌های جدایش مغناطیسی هدایت می‌گردد. کنسانتره آهن تولیدی پس از آبگیری توسط فیلتر نواری به انبار کنسانتره انتقال می‌یابد. در خط سه‌چاهون مواد خروجی از آسیاب نیمه خودشکن قبل از ورود به مرحله بعدی آرایش، توسط آسیاب گلوله‌ای خردایش مجدد می‌شود. باطله حاصل از این مراحل به تیکنر باطله منتقل شده و پس از فلکوله شدن

توسط نیروی ثقل به محل انباشت (سدهای باطله) واقع در دو کیلومتری ضلع غربی محوطه خارج از سایت فرآوری هدایت می‌شود.

منطقه مورد مطالعه سدهای باطله پر شده کارخانه فرآوری که در پایین‌دست کارخانه احداث شده‌اند، می‌باشند. سدهای طراحی شده پس از طی مدت آبگیری و پر شدن خشک می‌شوند. این تحقیق در سه عدد از اولین سدهای پرشده از مواد باطله کارخانه فرآوری انجام شده است. مساحت مفید سدها که در آنها گونه گز مستقر شده است، ۱۰۰×۱۰۰ متر مربع و عمق متوسط آنها ۱۰- ۵ متر می‌باشد.

مطالعات خاک‌شناسی

به منظور انجام مطالعات خاک‌شناسی، با توجه به وسعت و تعداد سدهای مورد مطالعه ، نسبت به حفر ۱۲ پروفیل (هر سد ٤ پروفیل) به صورت کاملاً تصادفی اقدام گردید. سپس با توجه به عمق توسعه ریشه گونه‌ی گز از دو عمق ابتدایی پروفیل‌های حفر شده (۰-۵۰ و ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر) به مقدار استاندارد و به نحوی که معرف لایه‌ها باشد، نمونه خاک گرفته شده و جهت تعیین پارامترهای مورد نیاز به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌های خاک از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند و درصد سنگریزه درشت تر از ۲ میلی‌متر برای هر یک تعیین گردید. سپس روی ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر، آزمایش‌های فیزیکی تعیین ذرات نسبی خاک (درصد رس، سیلت و شن) با استفاده از روش هیدرومتری بایکاس انجام شد. در بررسی پارامترهای شیمیایی خاک، درصد ماده آلی به روش والکی بلاک، آهک بر اساس مقدار مواد خنثی شونده به روش حجمی از واکنش خنثی سازی با اسید کلریدریک، مقدار گچ از طریق هدایت‌سنجی به کمک استون، مقدار اسیدیته خاک (pH) با استفاده از دستگاه pH متر، هدایت الکتریکی (EC) با دستگاه هدایت سنج الکتریکی بر حسب دسی‌زیمنس بر متر (ds/m)، غلظت کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری و تیتراسیون با ورسین، غلظت سدیم و پتاسیم با استفاده از روش فلیم‌فتومتری، فسفر با روش اسپکتروفتومتری و نیترات(NO_3) و نیتروژن کل(Total N) به روش کلدال تعیین گردید.

مطالعات پوشش گیاهی

به منظور تعیین تاج‌پوشش گیاهی در سدهای باطله، ابتدا تعداد درختچه‌های گز مستقر شده در آنها شمارش شدند. سپس متوسط سطح سایه‌انداز هر یک تعیین و در تعداد درختچه‌ها ضرب شده و درصد تاج‌پوشش و نیز تراکم گونه گز در هر سد تعیین گردید.

تجزیه و تحلیل داده ها

با به دست آمدن پارامترهای فیزیکی و شمیمیایی خاک، پس از تست نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف جهت مقایسه میانگین خصوصیات خاک در سدهای باطله از آزمون کروسکال- والیس با کمک نرم افزار SPSS استفاده گردید. سپس جهت تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر رویش متفاوت گونه گز در سدهای باطله و بررسی روابط پوشش گیاهی با عوامل خاکی از آنالیز مؤلفه‌های اصلی (PCA) به کمک نرم افزار PCORD استفاده گردید.

نتایج و بحث

تراکم و تاج‌پوشش گونه گز در سدهای باطله محاسبه گردید که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. برای آزمون نرمال بودن متغیرها، از آزمون

غیرپارامتری کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. همه پارامترها در سطح ۵٪ نرمال نبود. لذا جهت مقایسه میانگین خصوصیات خاک در سدهای باطله کارخانه فرآوری از آزمون غیر پارامتری کروسکال-والیس استفاده گردید. خصوصیات خاک در دو عمق اول (۵۰-۰) و دوم (۱۰۰-۵۰) به صورت مجزا در هر سه سد مورد آنالیز قرار گرفت. دسته بندی خصوصیات خاک در عمق اول (۵۰-۰) و عمق دوم (۱۰۰-۵۰) در جدول ۲ آمده است.

نتایج حاصل از آزمون کروسکال- والیس برای خصوصیات خاک نشان می‌دهد که سه سد در عمق اول از نظر خصوصیات نیترات، منیزیم، سدیم، SAR و EC دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ می‌باشد. برای عمق دوم سه سد از نظر آهک، منیزیم، سدیم، پتاسیم، SAR و EC دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. در نتیجه فرض H_0 که بیان کننده این است که میانگین تمامی صفات با هم مساوی هستند به دلیل اینکه حداقل بین یک صفت از میانگین‌ها اختلاف وجود دارد رد می‌شود و سه سد حداقل در یک صفت میانگین خصوصیات با یکدیگر اختلاف دارند.

به منظور تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر در استقرار گز در سدهای باطله کارخانه فرآوری سنگ آهن شهرستان بافق در استان یزد، آنالیز مولفه‌های اصلی بر روی ۳۲ متغیر در سه سد باطله انجام شد. نتایج به دست آمده از تجزیه مؤلفه‌های اصلی بر روی ۳۲ متغیر نشان می‌دهد که مؤلفه اصلی اول ۵۶/۶ درصد و مؤلفه اصلی دوم ۴۳/۳ درصد از تغییرات را توجیه می کنند(جدول ٤).

بررسی میزان همبستگی متغیرها با مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که مؤلفه اصلی اول شامل EC در عمق دوم، نیترات در عمق اول و دوم، فسفر در عمق دوم، شن و سیلت در عمق دوم، رس در عمق اول، SAR در عمق دوم، گچ در عمق اول و کلسیم، سدیم، منیزیم و پتاسیم در عمق دوم می‌باشد. مؤلفه اصلی دوم نیز شامل متغیرهای EC در عمق اول، فسفر در عمق اول، آهک در عمق دوم، کربن آلی در عمق اول، نیتروژن کل در عمق دوم، سیلت در عمق اول، رس در عمق دوم و کلسیم، منیزیم و پتاسیم در عمق اول می‌باشد(جدول۵).

جدول ۱- درصد تاج پوشش و تراکم گونه گز در سدهای باطله

شماره سد	تاج پوشش(٪)	تراکم (تعداد پایه در هکتار)
۱	۸۸/۱٦	۱۰۸۰
۲	۱/۸۵	۸۰
۳	۱٤/۵٦	۱۸۳

جدول ۲- نتایج مطالعات خاک شناسی در سدهای باطله

خصوصیات خاک	عمق (cm)	سد شماره ۱	سد شماره ۲	سد شماره ۳
EC (ms/cm)	۰-۵۰	۳٤/٦۷۵	٤٦/٦۷۵	۱۸/۷۵
	۵۰-۱۰۰	٤۰/٤۲۵	۲۵/٦۵۰	۷/۳۲۵
pH	۰-۵۰	۸/٤٦۰	۸/٦۰۵	۸/۵۵۲
	۵۰-۱۰۰	۸/٦۲۷	۸/۵۱۵	۸/۵۳۵
$No3^{-}$ (ppm)	۰-۵۰	۲٤۵/۲۰۰	۲۸٦/٤۲۵	۱۰۷/۸٦۷
	۵۰-۱۰۰	۲۲۲/۷۱۲	۱۱۲/۵۵۷	۳٤/۰۸۳
P (ppm)	۰-۵۰	۱/٦۳۸	۲/۷۱۷	۰/۹۷۷
	۵۰-۱۰۰	۱/۲۸۲	۰/۹٦۷	۰/۸٤۵
Caco3 (%)	۰-۵۰	۱٤/٦۰۵	۱۵/۱٦۰	۱۵/۲۵۲
	۵۰-۱۰۰	۱٤/۷٦۲	۱۳/۳٦۲	۱٦/٦۸۰
O.C (%)	۰-۵۰	۰/۲۷۹	۰/۱۸۵	۰/۲۲۰
	۵۰-۱۰۰	۰/۱۸۵	۰/۱۳۰	۰/۱۸۲
Total N (%)	۰-۵۰	۰/۰۲٤	۰/۰۱۵	۰/۰۱۸
	۵۰-۱۰۰	۰/۰۱٦	۰/۰۱۱	۰/۰۱۵
Sand (%)	۰-۵۰	۳۹/۵	٤٦/۵	٤۵/۵
	۵۰-۱۰۰	۳۷/۰	٤٤/۵	۵۱/۰
Silt (%)	۰-۵۰	٤۸/۲۵	٤۱/۰۰	٤٤/۵۰
	۵۰-۱۰۰	۵۵/۷۵	٤۲/۷۵	۳۹/۰۰
Clay (%)	۰-۵۰	۱۲/۲۵	۱۲/۵۰	۱۰/۰۰
	۵۰-۱۰۰	۷/۲۵	۱۲/۷۵	۱۰/۰۰
Ca2+ (meq/lit)	۰-۵۰	۳۵/۰	۲۹/۵	۳٤/۳
	۵۰-۱۰۰	۳۳/۲	۲۸/۵	۲۷/۰
Mg2+ (meq/lit)	۰-۵۰	٦۵/۲	۱۳۱/۲	۲۳/۳
	۵۰-۱۰۰	۹۹/۰	۷۱/٦	۱۹/۰
Na+ (meq/lit)	۰-۵۰	۲٦۸/۵	۳٤۳/۰	۱۰۸/٤
	۵۰-۱۰۰	۳۰۲/۵	۱٦٦/٦	٤۲/٦
K+ (meq/lit)	۰-۵۰	۳/۲	٤/۱	۱/۷
	۵۰-۱۰۰	۳/۸	۲/٤	۰/۵
Caso4 (%)	۰-۵۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰
	۵۰-۱۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۱٦	۰
SAR	۰-۵۰	۳۸/۱٤۷	۳۸/۲۰۵	۱۹/۵٤۲
	۵۰-۱۰۰	۳۷/۷۹۵	۲۲/۹۳۷	۸/۵۰۷

جدول ۳- نتایج آزمون کروسکال- والیس برای میانگین خصوصیات خاک در عمق اول و دوم سدهای باطله

فاکتور خاک	عمق اول			عمق دوم		
	Chi-Square	df	Asymp.sig.	Chi-Square	df	Asymp.sig.
EC (ms/cm)	۷/۷۳۱	۲	۰/۰۲۱*	۸/۷٦۹	۲	۰/۰۱۲*
pH	۱/۳۸۵	۲	۰/۵۰۰	۲/۸۱۸	۲	۰/۲٤٤
NO_3^- (ppm)	٦/۲٦۹	۲	۰/۰٤٤*	٦/۰۰۰	۲	۰/۰۵۰
P (ppm)	۳/۹٦۲	۲	۰/۱۳۸	۰/۵۰۰	۲	۰/۷۷۹
Caco3 (%)	۰/۲۰٦	۲	۰/۹۰۲	۷/٦۵٤	۲	۰/۰۲۲۰*
O.C (%)	۰/۰۳۸	۲	۰/۹۸۱	۰/٤۱۵	۲	۰/۸۱۳
Total N (%)	۰/۰۳۸	۲	۰/۹۸۱	۰/٤۱٦	۲	۰/۸۱۲
Sand (%)	۰/۳۵۸	۲	۰/۸۳٦	۱/٦٦۰	۲	۰/٤۳٦
Silt (%)	۰/٦۱۵	۲	۰/۷۳۵	۱/٦٦۰	۲	۰/٤۳٦
Clay (%)	۰/٤۷٦	۲	۰/۷۸۸	۳/۷۱۵	۲	۰/۱۵٦
Ca2+ (meq/lit)	۱/۸۵۹	۲	۰/۳۹۵	۲/۳۱۹	۲	۰/۳۱٤
Mg2+ (meq/lit)	۷/۵۳۸	۲	۰/۰۲۳*	۷/۷۳۱	۲	۰/۰۲۱*
Na+ (meq/lit)	۷/۵۳۸	۲	۰/۰۲۳*	۸/۸۰۰	۲	۰/۰۱۲*
K+ (meq/lit)	٤/۲۵۵	۲	۰/۱۱۹	۸/۰۲۸	۲	۰/۰۱۸*
Caso4 (%)	۳/٦۳۵	۲	۰/۱٦۲	۵/٦۷۷	۲	۰/۰۵۹
SAR	٦/۵۷۷	۲	۰/۰۳۷*	۹/۲٦۹	۲	۰/۰۱۰*

* وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪

جدول ٤- مقادیر ویژه به دست آمده برای مؤلفه‌های رسته‌بندی با کمک تجزیه مؤلفه های اصلی (PCA)

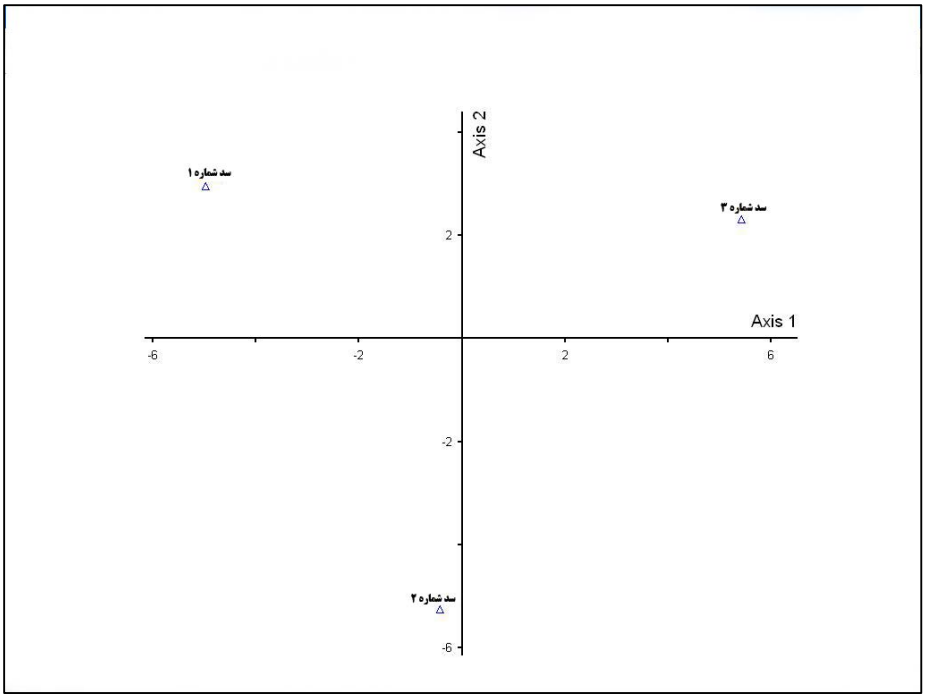
مؤلفه	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	۱۸/۱۳۳	۵٦/٦٦۷	۵٦/٦٦۷
۲	۱۳/۸٦۷	٤۳/۳۳۳	۱۰۰/۰۰

شکل ۱ توزیع سه سد باطله در کارخانه فرآوری سنگ آهن را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار سه سد در موقعیت‌های متفاوتی قرار دارند. شکل ۱ نشان می‌دهد که در ربع اول سد شماره ۳ قرار می‌گیرد که با توجه به خصوصیات محورهای اول و دوم می‌توان دریافت که این سد با این خصوصیات (به جز شن، نیتروژن کل و آهک در عمق دوم و کلسیم، سیلت و کربن آلی در عمق اول رابطه معکوس نسبتاً ضعیفی دارد.

در ربع دوم با توجه به شکل ۱ سد شماره ۱ قرار می‌گیرد. این سد با فاکتورهای خاکی محور اول رابطه معکوس ضعیف و با فاکتورهای خاکی محور دوم رابطه مستقیم ضعیفی دارد.

جدول ۵- نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی برای متغیرهای خاک در سدهای باطله

فاکتور	مؤلفه اصلی اول	مؤلفه اصلی دوم	مؤلفه اصلی سوم	مؤلفه اصلی چهارم	مؤلفه اصلی پنجم	مؤلفه اصلی ششم
EC(1)	-۰/۱٤٦۹	-۰/۲۰۹٥	۰/۰۱۲۹	۰/۰٦۱۹	۰/۱۷۳۰	-۰/۰٥٤۸
EC(2)	-۰/۲۳٤۸	۰/۰۰۲٥	-۰/۰۳٤۰	-۰/۰۰۸۰	-۰/۰٤٦٦	۰/۱٤۰۹
pH(1)	۰/۱۳۳۹	-۰/۲۲۰٦	-۰/٥٥٥٦	۰/۱۰٥۰	-۰/۰۱۸۲	-۰/۱۷۳٦
pH(2)	-۰/۱٦۹۹	۰/۱۸٥٤	۰/٦۹٥۹	۰/۰۲٤۸	-۰/۰۲۹۹	-۰/۰۹۹٥
$No3^{-}$(1)	-۰/۱۸۳٤	-۰/۱٦۷۸	۰/۰۲٤٤	۰/۰۳۳۱	۰/۰۰۲٤	-۰/۱٤۰۰
$No3^{-}$(2)	-۰/۲۳۱٥	۰/۰٤٤۸	-۰/۰٤۰۷	۰/۰۰۰٥	-۰/۰٥۲۷	-۰/۰۸٦۷
P(1)	-۰/۱۰۳٦	-۰/۲٤۱۰	۰/۰٥۳٦	-۰/۱۳٦۸	۰/۰٦۱٥	۰/۲۰۰۱
P(2)	-۰/۲۲۲۹	۰/۰۸٤٤	-۰/۰٦۹۱	۰/۰۳۹٥	-۰/۰۱٦۸	-۰/۰۰٦٦
Caco3(1)	۰/۲۳۰٦	-۰/۰٥۰۷	۰/۳۳۱۲	۰/۰٥٤۷	۰/۱۲۲٦	-۰/۱۱۸۹
Caco3(2)	۰/۱٤۸٥	۰/۲۰۸۰	۰/۰۰۱۹	-۰/۰۸۱۸	۰/۱۱۸٥	-۰/۰۳۰۸
O.C(1)	-۰/۱۳۲۱	۰/۲۲۲۰	-۰/۱۰٦٥	-۰/۰٦۰۷	۰/۱۹۰۸	-۰/۰۰۳۹
O.C(2)	۰/۰۰۸۰	۰/۲٦۸٤	-۰/۰۷۷٤	-۰/۰٤۲۲	۰/۱٤۸۷	-۰/٤۱۱۹
Total N(1)	-۰/۱۳۳۹	۰/۲۲۰۷	-۰/۰۹۹۲	-۰/۰۷۱٤	۰/۰۸٥٥	۰/٤۲۲۸
Total N(2)	-۰/۰۰٥۱	۰/۲٦۸٥	-۰/۱۰٥۳	-۰/۰۲۲۷	۰/۱٤٥۰	۰/۱۸۱۲
Sand(1)	۰/۱۷٥٤	-۰/۱۷۸٥	۰/۰۱۰۰	-۰/۰۱٦۲	۰/۰٥٤۰	-۰/۲۳۲٤
Sand(2)	۰/۲۳۳٤	-۰/۰۳۰۱	۰/۰٥۹۹	-۰/۰۸٥۸	-۰/۰۸۰۱	۰/۰۳۳۰
Silt(1)	-۰/۱۰٦۹	۰/۲۳۹۱	-۰/۱۱۲۱	-۰/۰۲۱۸	۰/۰٦۷۹	۰/۰٥٦٥
Silt(2)	-۰/۲۱۸۱	۰/۰۹۹٥	-۰/۰٦۷۲	-۰/۰۳۹۱	-۰/۰٥۸۰	-۰/۰۸۱٤
Clay(1)	-۰/۲۰۱۰	-۰/۱۳۸۹	-۰/۰۲۸۲	-۰/۰٥٥٥	۰/۰٤۹۹	-۰/۰٦۰۸
Clay(2)	۰/۱۰۲۷	-۰/۲٤۱٥	۰/۰٦۲۲	۰/۱٥۹۱	۰/۰۲۷۷	-۰/۱۲۹۷
Ca2+(1)	-۰/۰۰۷۷	۰/۲٦۸٤	-۰/۱۱٦٦	-۰/۰۹٤۸	۰/۲۲۸۱	-۰/۱۸۷۲
Ca2+(2)	-۰/۲۱۹٦	۰/۰۹٥۳	-۰/۰۱۸۱	۰/۱۸٤۸	۰/۰۷٥۷	-۰/۱٦۲۰
Mg2+(1)	-۰/۱۰٥٦	-۰/۲۳۹۹	۰/۰۳۰۳	-۰/۰۷۳۱	-۰/۰۸۹٥	-۰/۱٦۰۹
Mg2+(2)	-۰/۲۳۳٤	-۰/۰۲۹۳	-۰/۰۲٦۲	-۰/۰٤۹٦	-۰/۰۹٤۷	-۰/۰۷۸٦
Na+(1)	-۰/۱٦۸۸	-۰/۱۸٦۷	۰/۰۰٦٤	۰/۰٥۳۸	۰/۰۰۰۳	۰/٤۱۰۱
Na+(2)	-۰/۲۳۳۷	۰/۰۲٦۲	-۰/۰۳٦۱	-۰/۱٥٤۳	-۰/۲۰۱٦	-۰/۱٦۰۷
K+(1)	-۰/۱٥٦۸	-۰/۱۹۹۹	۰/۰۳٦٥	۰/۰۸۳۹	-۰/۱۱۱۰	۰/۱٦۲۸
K+(2)	-۰/۲۳٤۷	-۰/۰۰۹٤	-۰/۰۱۹۰	۰/۰۳۹٦	۰/۰۰۷۸	-۰/۰٥٦۲
Caso4(1)	-۰/۲۱۱۲	-۰/۱۱۷٤	-۰/۰۰٤۹	-۰/۲۰۹۱	-۰/۱۷٦٤	-۰/۱۷۸۰
Caso4(2)	-۰/۰٤۹۰	-۰/۲٦۲٦	۰/۰٥۰۹	-۰/٦٤۳٦	۰/٥۸۷۸	۰/۰۰۹۲
SAR(1)	-۰/۲۱۰۹	-۰/۱۱۸۱	۰/۰۲٤٥	۰/٥۸۷۱	۰/٥٤٤۱	-۰/۰٤۱۷
SAR(2)	-۰/۲۳٤۱	۰/۰۲۱۳	-۰/۰۲٦۱	-۰/۱۲۳۷	-۰/۱٥٦۱	-۰/۱۹۳۷



شکل۱- نمودار مؤلفه‌های اصلی اول و دوم حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی برای متغیرهای خاکی در سدهای باطله

در ربع سوم، با توجه به شکل ۱ سد شماره ۲ قرار می‌گیرد. این سد با خصوصیات محور اول شامل شن در عمق دوم رابطه معکوس ضعیف و با هدایت الکتریکی، فسفر، سیلت، کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم، SAR در عمق دوم، نیترات در عمق اول و دوم، گچ در عمق اول رابطه مستقیم ضعیفی دارد. ولی این سد با خصوصیات محور دوم شامل کلسیم، سیلت و کربن آلی در عمق اول و نیتروژن کل و آهک در عمق دوم، رابطه معکوس قوی و با خصوصیات هدایت الکتریکی، فسفر، منیزیم و پتاسیم در عمق اول و رس در عمق دوم رابطه مستقیم قوی دارد.

وجود آهک به اندازه مناسب در ایجاد ساختمان خوب نقش دارد. ولی اگر آهک خاک بیش از حد افزایش یابد با ایجاد سخت لایه در خاک و افزایش اسیدیته و در نتیجه نامساعد شدن شرایط جهت جذب بعضی عناصر توسط گیاه باعث ایجاد مشکلاتی در گیاهان می‌شود. رضائی پور(۱۳۹۰) در تحیقات خود به این نتیجه رسید که فاکتور آهک (کربنات کلسیم) یکی از عوامل مهم تفکیک تیپ-های گیاهی بوده و بر پراکنش برخی گونه‌های گیاهی اثرگذار می‌باشد.

بافت خاک تأثیر زیادی در کنترل میزان رطوبت و مواد غذایی قابل دسترس جهت گیاهان دارد. خاک‌های با عمق مناسب و بافت سبک، آب قابل دسترس را به راحتی و به مقدار نسبتاً مناسب در اختیار گیاهان قرار می‌دهند. به طور کلی تأثیر بافت خاک روی پراکنش گونه‌های گیاهی به دلیل اختلاف در میزان رطوبت آنها می‌باشد زیرا اختلاف در میزان رطوبت به تغییراتی در شکل‌دهی و هوادهی و میزان

شوری خاک منجر می‌شود. پژوهشگرانی نظیر زارعی(۱۳۸۹)، ژیان لی(۲۰۰۸)، لنتز(۱۹۸٤)، ناصری(۱۳۸۸) و رضائی‌پور(۱۳۹۰) نشان دادند که فاکتور بافت خاک (رس، سیلت و شن) یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در پراکنش تیپ‌های گیاهی می‌باشد.

هدایت الکتریکی از مهم‌ترین شاخص‌های تعیین درجه شوری خاک‌های مناطق خشک است، هر چه املاح خاک بیشتر باشد هدایت الکتریکی آن نیز بیشتر است. با تعیین EC می‌توان تا حد زیادی فشار اسمزی و درجه مقاومت گیاهان به شوری را تعیین نمود. زارعی(۱۳۸۹) و ناصری(۱۳۸۸) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که فاکتور هدایت الکتریکی در تفکیک پوشش گیاهی نقش مهمی دارد.

منیزیم یکی از عناصر مهم و لازم جهت واکنش‌های بیولوژیک گیاهان است و مقدار آن در برخی خاک‌های آهکی و خاک‌های قهوه‌ای تشکیل شده بر روی سنگ مادر بازالتی و برخی خاک‌های شور فراوان است. زارعی(۱۳۸۹) طی مطالعات خود به این نتیجه رسید که منیزیم از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تفکیک پوشش گیاهی مراتع منطقه کوه نمک استان قم می‌باشد.

وجود مقدار زیاد نیتروژن کل در خاک سدها با کود شیمیایی مورد استفاده جهت آتشباری و استخراج سنگ آهن از معدن ارتباط داشته و به عنوان یکی از عناصر پرمصرف گیاهان موجب استقرار اجتماعات وسیع و یکدست گونه گز در سدهای باطله گردیده است. خردایش مواد در آسیاب‌های نیمه‌خودشکن و گلوله‌ای کارخانه فرآوری موجب ریز شدن سنگ در حد سیلت شده و از این طریق بر میزان رطوبت، تهویه و مواد غذایی در دسترس گونه گز نقش دارد.

وجود مقدار بیشتر هدایت الکتریکی، فسفر، منیزیم و پتاسیم در عمق اول و رس در عمق دوم موجب پراکنش ضعیف گونه گز در سدهای باطله کارخانه فرآوری گردیده است. هدایت الکتریکی بالای خاک سدها از وجود املاح زیاد ناشی می‌شود که می‌تواند موجب افزایش فشار اسمزی محلول خاک شده و جذب آب گونه گز را مختل و استقرار آن را محدود نماید. مقدار زیاد فسفر در خاک سدهای باطله ناشی از ماهیت سنگ آهن تغذیه کننده کارخانه فرآوری است که بعضاً پرفسفر و پرعیار بوده و طی فرآیند خردایش و فرآوری به سدها انتقال یافته است. منیزیم و پتاسیم موجود در خاک سدها نیز می‌تواند ناشی از پودر فلوکولانت مورد استفاده در مرحله فلکوله کردن مواد در تکینر باشد. وجود این املاح جذب برخی عناصر را برای گیاه مشکل نموده و موجب سمی شدن محیط گردیده و حتی می‌تواند باعث سمیت مستقیم بر روی گیاه شده و سیستم‌های آنزیمی و غشایی سلول‌ها را مختل کند. افزایش مقدار رس در عمق دوم موجب صعود موئینگی آب و همراه آن نمک به خاک سطحی شده و استقرار گونه گز را محدود می‌کند. از طرفی عبور نمک و املاح از آوندهای گز و خروج آن از برگ‌ها موجب شور شدن خاک سطحی و محدود شدن استقرار سایر گونه‌ها و تشکیل اجتماعات یکدست گز گردیده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از آزمون کروسکال-والیس، خصوصیات نیترات، منیزیم، سدیم، SAR و EC در عمق اول خاک (۵۰- ۰) و خصوصیات آهک، منیزیم، سدیم، پتاسیم، SAR و EC در عمق دوم خاک (۱۰۰- ۵۰) بیشترین نقش را در استقرار

متفاوت گونه گز در سدهای باطله کارخانه فرآوری داشته است.

از طرفی با توجه به نتیجه آنالیز مؤلفه‌های اصلی بر روی ۳۲ متغیر در سدهای باطله و نیز با در نظر گرفتن این نکته که سد شماره ۲ با کمترین درصد تاج‌پوشش و تراکم، بیشترین همبستگی را با مؤلفه‌های محور دوم داراست، می‌توان نتیجه گرفت وجود مقدار بیشتر کلسیم، سیلت و کربن آلی در عمق اول و نیتروژن کل و آهک در عمق دوم موجب پراکنش بیشتر گونه گز گردیده است.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گز گونه‌ای نیتروژن‌دوست بوده و بیشتر در خاک‌های سیلتی مستقر شده و پراکنش آن در خاک‌های رسی تا حدی محدود می‌شود. از سوی دیگر شوری بالا در لایه های سطحی خاک و املاح فسفر و پتاسیم و منیزیم استقرار گونه گز را محدود می‌کنند. از طرفی اثر خصوصیات شیمیایی خاک مانند شوری ، منیزیم، پتاسیم و فسفر نیز به میزان قدرت سازگاری گونه گز موجود در این منطقه بستگی دارد. لذا توجه به اینکه گونه گز با برخی خصوصیات خاک ارتباط بیشتری را نشان می‌دهد، می‌تواند به استقرار این گونه در مناطقی که شرایط مشابه دارند کمک نماید.

منابع

- رضائی پور باغدر، ع. ۱۳۹۰. تأثیر برخی از خصوصیات خاک بر پراکنش گونه‌های *Eurotia ceratoides* و *Stipa barbata* در منطقه باغدر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه یزد.

- زارعی، آ.، م. زارع چاهوکی.، م. جعفری.، ح. باقری. و ا. علیزاده. ۱۳۸۹. تعیین ویژگی‌های خاک مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع منطقه کوه نمک استان قم. مجله علمی پژوهشی مرتع. ۱۵: ۴۹۳-۴۸۲

- صادقیان، ط.، م. تقوایی.، م. خراطیکوهپایی.، س.ر. فلاح شمسی.، م. مسعودی. و ا. ریاحی. ۱۳۸۸. بررسی برخی خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک در رویشگاههای استبرق (مطالعه موردی -مراتع جنوبی استان فارس). مجله علمی پژوهشی مرتع.٤: ٦٥-٦٤١ .

- ناصری،ح.، ح. آذرنیوند.، غ. زهتابیان.، ح. احمدی. و م. جعفری. ۱۳۸۸. بررسی رابطه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با جوامع گیاهی حاشیه پلایا (مطالعه موردی: جنوب پلایای کاشان). مجله علمی پژوهشی مرتع. ٤: ٦٦٧- ٦٥٢ .

- Xian-Li, Xu and M. A. Ke-Ming. 2008. Relationships between vegetation and topography in a dry warm river valley SW China. J. Catena. 75:12-31

- Lentz, R.D. 1984. Correspondence of soil properties and classification unit with sagebrush communites in Southeastern Oregon, (Ms Thesis), Oregon University.

- Zhou, P., O. Luukkanen, T. Tokola and J. Nieminen. 2008. Vegetation dynamics and forest landscape restoration in the Upper Min River Watershed, Sichuan China, J. Restor. Ecol. 16: 348-358.

Effect of some soil properties on establishment of *Tamarix ramossisima* in waste dams of Processing factory in Iran Central Iron Ore company of Bafgh

A. Rezaipoorbaghedar[1], M. H. Hakimi[2], M. Sadeghinia[2], H. Azimzadeh[2]

Received: 2012-5-11 Accepted:2012-7-22

Abstract

Understanding the relationship between vegetation and soil is one of the most important parameters to determine the proper location for reclamation and management of natural resource and ecosystem. To learn about the effect of soil properties on distribution of *Tamarix ramossisima* established in dams filled with wastes of processing factory in Iran Central Iron Ore Company of Bafgh, the information about the vegetation cover and plant density in three dams filled with wastes were collected after fulfilling the dehydrating. After drilling 12 profiles (4 profiles per dam) accidentally, distribution of soil grain (clay, silt, and sand) namely, organic carbon, lime, gypsum, pH, EC, Ca, Mg, Na, K, P, No3, SAR, and total N were determined in the laboratory. The result of Kruskal Wallis Test demonstrated that three dams have significant differences at the first depth for No3, Mg, Na, SAR, and EC and at the second depth for lime, Mg, Na, K, SAR, and EC. Principal components analysis (PCA) on 32 variables indicated that the first axis included EC at the second depth, No3 at the first and second depths, P at the second depth, sand and silt at the second depth, clay at the first depth, SAR at the second depth, gypsum at the first depth, Ca, Na, Mg, K at the second depth explain 56.6% of the variations and the second axis included EC at the first depth, P at the first depth, lime at the second depth, organic carbon at the first depth, total N at the second depth, silt at the first depth, clay at the second depth, and Ca, Mg, and K at the first depth explain 43.3% of the variations. The results show that more availability of calcium, silt, and organic carbon at the first depth and total N, lime at the second depth caused more establishment of *Tamarix ramossisima*. In addition, more availability of EC, P, Mg, and K at the first depth and clay at the second depth caused poor establishment of *Tamarix ramossisima* in waste dam of production plants.

Key words: *Tamarix ramossisima*, vegetation, soil properties, Bafgh, mine waste

1- Graduated Student, Natural Resourses and Kavir College, Yazd University
2- Assistant Professor, Natural Resourses and Kavir College, Yazd University