Archive of SID

فصلنامهٔ علمی پژوهش و توسعه جنگل
جلد ۶، شماره ۲، صفحه ۲۰۲-۱۸۵، (۱۳۹۹)

تأثیر جنگلکاری با دو گونهٔ درختچه‌ای سماق و بادام‌کوهی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک (بررسی موردی: منطقه کاخک گناباد- خراسان رضوی)

محمد ساغری*[۱]، مسلم رستم‌پور[۲]، مژگان روستا[۳] و یاسین هلال‌بیگی[٤]

۱- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. (msaghari@birjand.ac.ir)
۲- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. (rostampour@birjand.ac.ir)
۳- کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. (mozhganroosta@yahoo.com)
٤- کارشناس ارشد آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران. (helulbaky2007@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۱٤

چکیده

تأثیر متقابل کاشت گونه‌های گیاهی و محیط جزء بررسی‌های پایه بوم‌شناختی است. این پژوهش با هدف بررسی تأثیر کاشت گونه‌های سماق و بادام‌کوهی بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک سطحی در اراضی جنگلکاری‌شده منطقهٔ کاخک گناباد واقع در جنوب استان خراسان رضوی انجام شد. تعداد ۲۰ نمونه از خاک جنگلکاری سماق و بادام‌کوهی و ۱۰ نمونه از خاک سطحی به‌صورت تصادفی از عمق ۰-۲۰ سانتی‌متری برداشت شد. خصوصیات شیمیایی خاک شامل: اسیدیته، شوری، ازت، مواد آلی، کربن، پتاسیم، کلسیم، سدیم، منیزیم، سولفات، بیکربنات و کلر با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. برای بررسی تأثیر کشت دو گونهٔ مورد بررسی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک و تعیین مؤثرترین عامل خاکی به ترتیب از تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج تجزیه‌وتحلیل واریانس نشان داد که اثر کشت دو گونهٔ سماق و بادام‌کوهی، بر همهٔ خصوصیات شیمیایی خاک (به‌جز اسیدیته) در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار شده است. نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی نشان داد که به‌ترتیب، نسبت کربن به ازت، پتاسیم و کلسیم، بیشترین تأثیر را در پوشش گیاهی رویشگاه سماق دارند. نتایج پژوهش نشان داد محتوای ویژگی‌های شیمیایی خاک (به‌جز کلر و منیزیم) در جنگلکاری درختچه سماق بیشتر از بادام‌کوهی بود.

واژه‌های کلیدی: جنگلکاری در مناطق خشک، خصوصیات شیمیایی خاک، تحلیل عاملی.

* نویسنده مسئول شمارهٔ تماس: ۰۹۱۲۲۷۳۱۵۲۵

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پوشش گیاهی طبیعی ایران به دلایل گوناگون مانند تولید علوفه، تلطیف آب‌وهوا، حفاظت آب‌وخاک، تولید مواد دارویی و صنعتی و غیره دارای اهمیت فراوان است (Mesdaghi, 2003). در مناطق مختلف کشور، گونه‌های متنوع گیاهی با ارزش‌های صنعتی، دارویی و خوراکی وجود دارند که نقش پراهمیتی در صادرات غیرنفتی نیز ایفا می‌کنند و در نتیجه جاذبه-های فراوانی را در گسترهٔ جنگل‌ها و مراتع کشور پدید می‌آورند. برخی از این گونه‌ها از دیرباز مورد شناسایی اطباء و مردم قرار گرفته و سابقه بهره‌برداری دیرینه‌ای در میان ساکنان هر سرزمین داشته‌اند. بدین ترتیب بقاء ذخیره‌گاه‌های این گونه‌ها و تلاش به‌منظور افزایش تعداد پایه‌های آنها در محیط‌های طبیعی یکی از نیازهای منابع طبیعی کشور است (Joneidi Jafari *et al*., 2016).

متأسفانه بخش بیشتر جنگل‌ها و مراتع به علل مختلف مانند بهره‌برداری‌های بی‌رویه، شخم و تبدیل آنها به اراضی زراعی، قطع درختان و بوته‌ها، پوشش گیاهی خود را ازدست داده است. از موارد پیامدهای سوء این مسئله می‌توان به فرسایش خاک و ایجاد سیل‌های عظیم، به‌وجود آمدن و گسترش شنزارهای متحرک، کمبود علوفه موردنیاز دام‌های کشور و آلودگی محیط‌زیست را نام برد، که هرساله خسارات جانی و مالی فراوانی را متوجه مردمان این سرزمین می‌کند (Mesdaghi, 2003). برای کاهش و ازبین بردن قسمتی از این مشکلات، سازمان‌های مسئول از سالیان پیش، طرح‌هایی را برای احیاء و اصلاح این مناطق شروع کرده‌اند و برای این منظور از انواع گونه‌های گیاهی بومی و غیربومی استفاده شده است (Saghari and ForoghiFar, 2006). حفظ، اصلاح و احیای جنگل‌ها و مراتع با اعمال مدیریت بر روی پوشش گیاهی و خاک آن میسر است و شناخت رابطه خاک و گیاه کمک زیادی به تحقق‌یافتن این هدف می‌کند (Amanolahi *et al*., 2008).

ترکیب پوشش گیاهی جنگل و مقدار رشد آن تحت تأثیر توسعه و تحول خاک قرار دارد (Kazemi *et al*., 2015). کشف روابط پوشش گیاهی و خاک از موارد اساسی در مدیریت و برنامه‌ریزی این مناطق محسوب می‌شود و شناخت این روابط برای افزایش بهره‌وری و جلوگیری از بروز خسارات مالی مهم است (Jafari *et al*., 2006). به علت ارتباط متقابل و تنگاتنگ بین خاک و پوشش گیاهی، بررسی ویژگی های خاک و تغییرات آن تحت تأثیر پوشش گیاهی امری ضروری به‌نظر می‌رسد (Jafarian Jeloudar *et al*., 2009). ارتباط خاک و گیاه از زمان‌های دور مورد توجه بشر بوده است. با بررسی ارتباط بین خاک و گیاه می‌توان به ویژگی هر یک دست‌یافته و از آنها برای مدیریت صحیح و منطبق بر اصول بوم‌شناختی استفاده کرد (Jafari and Rostampour, 2019).

هر اکوسیستمی شامل اجزای زنده و غیرزنده است که بر یکدیگر اثر می‌گذارند. با ورود گیاهان و جانوران جدید و یا هر تغییری در اجزای غیرزندهٔ محیط، ساختار و وظیفه اکوسیستم نیز تغییریافته و اختلال در موازنهٔ اجزای غیرحیاتی یک زیستگاه ممکن ست به مصائبی منجر شود (Misra, 1991). در مدیریت اکوسیستم‌های جنگلی نیز آنچه به‌عنوان یک اصل مهم و اصولی مطرح است انتخاب گونه است. چراکه هرگونهٔ درختی به‌عنوان یک موجود زنده بر محیط تأثیر گذاشته و از آن تأثیر می‌پذیرد (Soleimani Rahim Abadi *et al*., 2015).

از این‌رو، در طرح‌های جنگلکاری مناطق خشک و نیمه‌خشک لازم است تأثیر متقابل گونه‌های کشت‌شده بر خاک مناطق مورد کشت بررسی شود. در

www.SID.ir

Archive of SID

خصوص تأثیر گونه‌های درختچه‌ای و درختی مختلف بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک پژوهش‌های متعددی انجام شده است.

Morshedi (2010) اثر تاج پوشش درختچه بادام‌کوهی را بر برخی خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک جنگل وزگ در جنوب یاسوج بررسی کرد. نتایج نشان داد که گیاه مورد بررسی کربن آلی، نیتروژن کل، رطوبت اشباع، قابلیت هدایت الکتریکی، پتاسیم قابل استفاده، منگنز، آهن و روی را افزایش داد.

Rezaipoor و همکاران (2014)، نیز در بررسی اکولوژیکی درختچه سماق در غرب ایران به این نتیجه دست یافتند که گونهٔ سماق در مناطقی با خاک‌های دارای ازت، مواد آلی، پتاسیم، کلسیم و درصد رس بالا استقرار می‌یابد.

Jafari Gamari (2017)، تأثیر درختان پده (*Populus euphratica* olivier) و گز (*Tamarix* sp) روی خصوصیات خاک و تنوع زیستی پوشش علفی زیرآشکوب در جنگل‌های اطراف رودخانه کارون را بررسی کرد. در این پژوهش، بیشترین مقدار هدایت الکتریکی، کربن آلی، مواد آلی، نیتروژن و پتاسیم قابل‌جذب در توده آمیخته، بیشترین مقدار آهک در توده خالص پده و بیشترین مقدار هدایت الکتریکی در توده خالص گز مشاهده شد.

Javidfar و همکاران (2017)، عوامل خاکی مؤثر بر پراکنش بادام‌کوهی در مراتع نهبندان خراسان جنوبی را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که رس، پتاسیم و مادهٔ آلی بیشترین اهمیت را در توجیه پراکنش گونهٔ بادامک دارد.

Rouhi Moghaddam و همکاران (2018)، اثر کاشت دو گونهٔ *Atriplex canescens* و *Tamarix aphylla* بر خصوصیات خاک مراتع شهرستان زهک، استان سیستان و بلوچستان را بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند کاشت آتریپلکس موجب افزایش شوری و واکنش خاک شد. همچنین از نظر فسفر قابل‌جذب، نیتروژن، آهک و نسبت کربن به نیتروژن، تفاوت آماری معنی‌داری بین رویشگاه آتریپلکس، گز شاهی و شاهد مشاهده نشد.

هر دو گونهٔ سماق و بادام‌کوهی از گونه‌های بومی ایران بشمار می‌روند. گیاه سماق با نام علمی *Rhus coriaria* از راستهٔ افراسانان متعلق به تیرهٔ پسته (Anacardiacea)، درختچه‌ای است کوهستانی که میوهٔ شفت دارد (Mozaffarian,2004). ارتفاع آن یک تا پنج متر و دارای برگ‌هایی مرکب از ۹ تا ۱۵ برگچه‌ای پوشیده از کرک و دندانه‌دار است (Zargari,1993). سماق زادآوری رویشی گسترده‌ای دارد و معمولاً کلون‌های متراکمی به‌صورت ریشه‌جوش ایجاد می‌کند. این گیاه یکی از گونه‌های کم مانند از نظر آب و مواد غذایی است که مقاومت زیادی نسبت به خشک‌سالی، سرما و آفات مختلف از خود نشان داده است (Saghari *et al.*, 2017). به‌عنوان مثال در گناباد در جنوب خراسان رضوی با بارندگی حدود ۲۰۰ میلی‌متر در سال به‌صورت خودرو دیده می‌شود که می‌تواند با نیاز کم آن به آب و عناصر موجود در خاک به‌عنوان یک گونهٔ مناسب برای فضای سبز اطراف شهرها و احیای مناطق نیمه‌خشک استفاده شود (Dorodi *et al.*, 2008).

گونهٔ بادام‌کوهی با نام لاتین *Amygdalus scoparia* از خانواده گل‌سرخیان (Rosaceae) درختچه‌ای به ارتفاع شش متر، با شاخه‌های متعدد، ایستاده و بدون کرک، سبزرنگ و استوانه‌ای، برگ‌ها خطی و خزان‌کننده و میوه شفت کروی یا تخم‌مرغی است (Mozaffarian, 2004). این گونه در مناطق مختلف کشور از قبیل جنگل‌های زاگرس، فارس،

www.SID.ir

Archive of SID

کرمان، خراسان، قم و مرکزی پراکنش دارد (Javidfar *et al.*, 2017).

تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینهٔ بررسی گیاه‌شناسی و اکولوژی هر دو گیاه مورد پژوهش به انجام رسیده است اما بررسی در زمینهٔ اثرهای حاصل از جنگلکاری این دو گونه بر خاک بسیار محدود است. به‌دلیل سازگاری بالا و مقاومت خوب نسبت به تنش‌های محیطی هر دو گیاه می‌توانند به‌عنوان گیاهان پیشاهنگ در امر احیا و ایجاد جنگل در عرصه‌های طبیعی مناطق خشک کشور، مطرح باشند، از این‌رو کارشناسان و محققین تأکید دارند که قبل از استفاده گسترده از گونه‌های موردنظر در جنگلکاری‌های وسیع، لازم است تا اثرهای این گونه‌ها بر خاک اراضی تحت کشت در مناطق مختلف، مورد آزمایش، پژوهش و بررسی کامل قرار گیرد (Mossadegh, 2011، Bagheri and Zare, 2014، Jafari, *et al.*, 2013) بنابراین، بر اساس این توصیه مهم، هدف از این پژوهش بررسی تأثیر کاشت دو گیاه درختچه‌ای سماق و بادام‌کوهی بر تغییر خصوصیات شیمیایی خاک در جنگلکاری با این دو گونه در عرصه‌های کاشته‌شده در جنوب استان خراسان رضوی و در منطقه کاخک گناباد بوده است.

مواد و روش‌ها

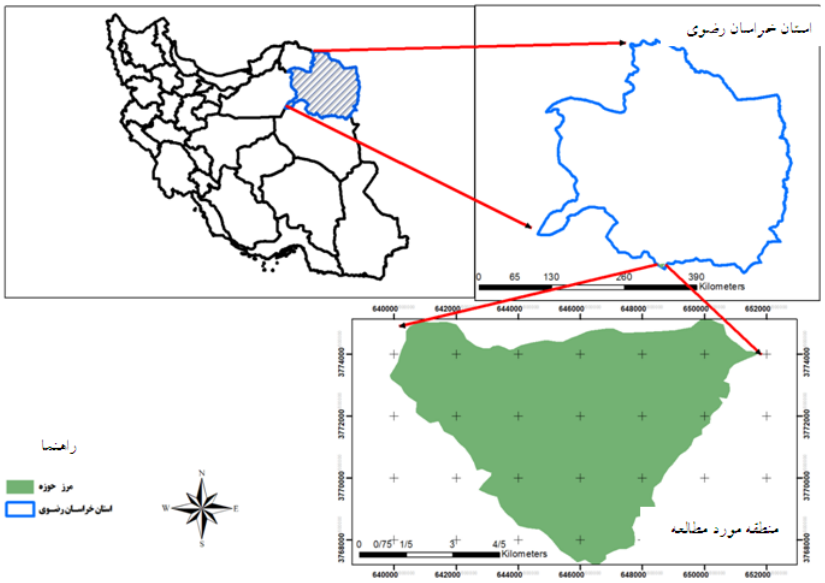
- مشخصات منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی قسمتی از حوزه کاخک بوده که در ۳۰ کیلومتری جنوب شهر گناباد در استان خراسان رضوی واقع است. این حوزه بین طول‌های ۵۸ درجه ۳۵ دقیقه ۳۷ ثانیه تا ۵۸ درجه ۳۶ دقیقه ۴۱ ثانیه شرقی و بین عرض‌های ۳۴ درجه ٤ دقیقه ۱ ثانیه تا ۳٤ درجه ۵ دقیقه ۷ ثانیه شمالی قرار گرفته است. کمینه و بیشینه ارتفاع از سطح دریا منطقه به ترتیب ۱۸٦۰ و ۲۳۰۰ متر و متوسط بارندگی آن برابر ۲۷۹ میلی‌متر است. اقلیم این منطقه بر اساس روش دومارتن نیمه‌خشک و بر اساس روش آمبرژه خشک سرد تعیین شده است (Shahrokhi, 2015).

بررسی‌های آبخیزداری حوزه کاخک در سال ۱۳۷۱ نشان داد که پوشش گیاهی منطقه در آن سال بسیار ضعیف بوده و سیر قهقرایی را طی می‌کند و این وضعیت منجر به افزایش شدت فرسایش خاک در این حوزه شده است. بر اساس نتایج این بررسی‌ها، عملیات آبخیزداری با هدف کاهش فرسایش خاک و رواناب و بهبود وضعیت پوشش گیاهی حوزه، در سال ۱۳۷۲ شروع و تا سال ۱۳۸۵ ادامه داشته است. عملیات جنگلکاری و مرتعکاری در این منطقه، در قالب بررسی‌های آبخیزداری شامل زیر پروژه‌های کاشت درختان مثمر (عمدتاً بادام و سماق) و غیرمثمر (عمدتاً انواع کاج و سرو) و بذر و بوته کاری گیاهان مرتعی تا قبل از سال ۱۳۸۰ صورت گرفته است (Bagherian kalat et al. 2007). ناحیه نمونه‌گیری نیز قسمتی از همین حوزه بوده که جنگلکاری در آن با دو گونهٔ بادام‌کوهی و سماق به‌صورت آمیخته و به وسعت ۵۰ هکتار در سال ۱۳۷۵ به انجام رسیده و سن درختچه-های موجود هر دو گونه در حال حاضر ۲۲ سال است. شکل ۱ موقعیت منطقهٔ مورد بررسی را در ایران و استان خراسان رضوی نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد بررسی در ایران و استان خراسان رضوی

Figure 1. Location map of the study area

- روش پژوهش

ابتدا از عرصه جنگلکاری‌شده بازدید شده و سپس حدود آن بر روی نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ مشخص شد. برای نمونه‌برداری از خاک از روش کاملاً تصادفی استفاده شد. بدین منظور تعداد ده پایه از هر یک از دو درختچهٔ مورد بررسی به شکل تصادفی انتخاب و از خاک سطحی در محدودهٔ سایه-انداز هرکدام و نزدیک به تنه، اقدام به حفر پروفیل کرده و نمونه‌گیری از عمق ۰-۲۰ سانتیمتری (Rezaipor *et al.*, 2014) به تعداد ده نمونه از هر درختچه، انجام شد.

تعداد ده نمونه نیز از بین ردیف‌های درختکاری شده و به‌عنوان کنترل برداشت شد. نمونه‌های خاک پس از خشک‌شدن در سایه به آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند منتقل‌شده و در آزمایشگاه خصوصیات شیمیایی شامل اسیدیته، هدایت الکتریکی، ازت، کربن، مواد آلی، پتاسیم، کلسیم، سدیم، کلر، سولفات، بیکربنات و منیزیم اندازه‌گیری شد. در این پژوهش هدایت الکتریکی (EC) با استفاده از هدایت سنج الکتریکی، واکنش خاک با استفاده از دستگاه اسیدیته سنج (pH متر)، ازت کل با استفاده از روش کجلدال، درصد کربن آلی خاک با استفاده از روش والکی و بلاک، کاتیون‌های محلول کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون، کاتیون‌های محلول سدیم و پتاسیم و نیز آنیون کلر از روش فلیم‌فتومتری، سولفات به روش اسپکتروفتومتری و بی‌کربنات با روش تیتراسیون با اسیدسولفوریک، اندازه‌گیری شد. پس از انجام آزمایش‌های خاک‌شناسی، ابتدا نرمال‌بودن توزیع داده‌ها بررسی شد. سپس برای بررسی اثرهای جنگلکاری با درختچه‌های سماق و بادام‌کوهی بر خصوصیات شیمیایی خاک از تجزیه‌وتحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) استفاده شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانت استفاده شد. برای تعیین عوامل محیطی مؤثر بر رویشگاه دو گونهٔ گیاهی موردنظر، از تحلیل عاملی و روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. کلیهٔ آزمون‌های آماری توسط نرم‌افزار SAS نسخه ۹,۱ و نرم‌افزار PC ORD نسخه ٤ انجام گرفت.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

پس از انتخاب منطقهٔ معرف هر رویشگاه، میانگین شاخص‌های کمی (تعداد در هکتار، ارتفاع درختچه و قطر تاج پوشش) محاسبه شد و در جدول ۱ در دو رویشگاه سماق و بادام‌کوهی ارائه شده است.

نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل واریانس نشان می‌دهد که اثر جنگلکاری با درختچه‌های سماق و بادام‌کوهی بر همهٔ خصوصیات شیمیایی خاک (به‌جز اسیدیته) در منطقه مورد بررسی، در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار شده است (جدول ۲).

جدول ۱- خصوصیات کمی رویشی اندازه‌گیری‌شده در دو گونهٔ سماق و بادام‌کوهی

Table 1. Quantitative characteristics of *Rhus coriaria and Amygdalus scoparia*

بادام‌کوهی *Amygdalus scoparia*	سماق *Rhus coriaria*	خصوصیات کمی رویشی quantitative characteristics
150	132	تراکم (در هکتار) Density (ha)
182.5	190.9	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر) Height (cm)
107.8	198.48	قطر تاج پوشش (سانتی‌متر) *Diameter* Canopy (cm)

جدول ۲- نتایج تحلیل واریانس خصوصیات شیمیایی خاک در رویشگاه‌های سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Table 2. ANOVA results of the soil chemical properties in three habitats (*Rhus coriaria*, *Amygdalus scoparia* and control)

سطح اطمینان p-value	F	عوامل شیمیایی خاکی Soil Chemical Properties	سطح اطمینان p-value	F	عوامل شیمیایی خاکی Soil Chemical Properties
0.00	42.5	منیزیم (meq/lit) Magnesium	0.06	4	اسیدیته pH
0.00	201.4	پتاسیم (meq/lit) Potassium	0.00	15.25	شوری (ms/cm) EC
0.00	18	سدیم (meq/lit) Sodium	0.001	1	ازت (٪) Nitrogen
0.00	24	کلر (meq/lit) Chlorine	0.00	34	کربن (٪) Carbon
0.00	243	سولفات (meq/lit) Sulfate	0.00	34	نسبت کربن به ازت C/N
0.00	118	بی‌کربنات (meq/lit) Bicarbonate	0.00	129/75	کلسیم (meq/lit)Calcium

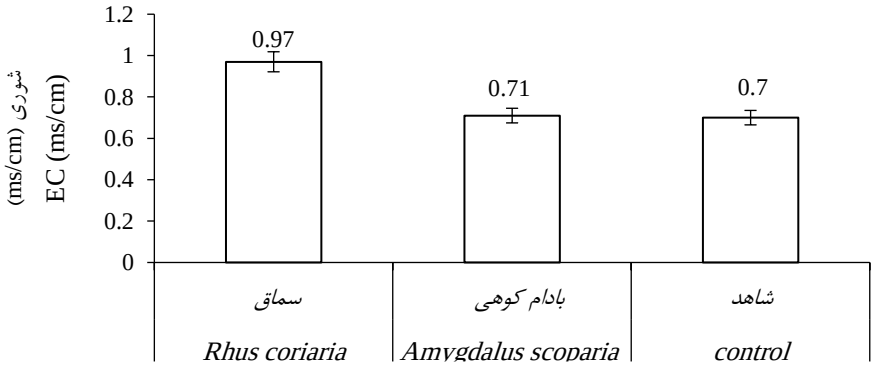
نتایج مقایسهٔ میانگین‌ها بیانگر آن است که بین خصوصیات شیمیایی اندازه‌گیری‌شده شامل شوری، ازت، کربن آلی، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، سدیم، کلر، سولفات و بی‌کربنات در خاک سطحی محدودهٔ تاج‌پوشش درختچهٔ سماق با خاک زیر کشت درختچه بادام‌کوهی و منطقهٔ شاهد، اختلاف معنی‌داری وجود

www.SID.ir

Archive of SID

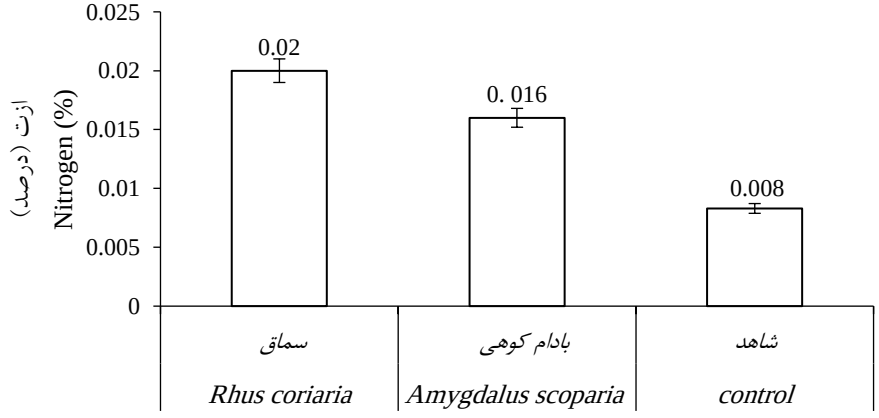
دارد، به‌طوری‌که خاک زیر کشت سماق با ۰/۰۲ درصد دارای بیشترین و خاک منطقهٔ شاهد با ۰/۰۰۸ درصد دارای کمترین میزان ازت بودند. بیشترین مقدار شوری (با ۰/۹۷ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر)، بیشترین مقدار کربن آلی (با ۰/٤ درصد)، بیشترین مقدار C/N (۲۰)، بیشترین مقدار کلسیم (با ٦/۰٥ میلی‌اکی‌والان بر لیتر)، بیشترین مقدار پتاسیم (با ٤/۰٤ میلی‌اکی‌والان بر لیتر)، بیشترین مقدار کلر (با ۲/٥۷ میلی‌اکی‌والان بر لیتر)، بیشترین مقدار سولفات (با ۲/٤۲ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) و بیشترین مقدار بی‌کربنات (با ٥/۱۱ میلی‌اکی-والان بر لیتر) در خاک زیر کشت سماق اندازه‌گیری شد.

کمترین مقدار شوری (با ۰/۷ میلی‌زیمنس بر سانتی‌متر)، کمترین مقدار کربن آلی (با ۰/۱۳ درصد)، کمترین مقدار کلسیم (با ۳/٦٤ میلی‌اکی‌والان بر لیتر)، کمترین مقدار پتاسیم (با ۰/٥٦ میلی‌اکی والان بر لیتر)، کمترین مقدار کلر (با ۲/۱۷ اکی والان بر لیتر) و کمترین مقدار سولفات (با ۰/٦۷ میلی‌اکی والان بر لیتر) در خاک منطقه شاهد و بیشترین و کمترین مقدار منیزیم به‌ترتیب با ۱/۹٤ و ۱/٦۲ میلی‌اکی والان بر لیتر، در خاک شاهد و خاک تحت کشت سماق مشاهده شد. کمترین مقدار بی‌کربنات (با ۳/۸۸ میلی‌اکی والان بر لیتر) نیز در خاک تحت کشت بادام‌کوهی اندازه-گیری شد (شکل‌های ۲ تا ۱۲).



شکل ۲- مقایسهٔ میانگین شوری خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 2. Mean comparison of soil EC in three habitats (*R. coriaria*, *A. scoparia* and control)

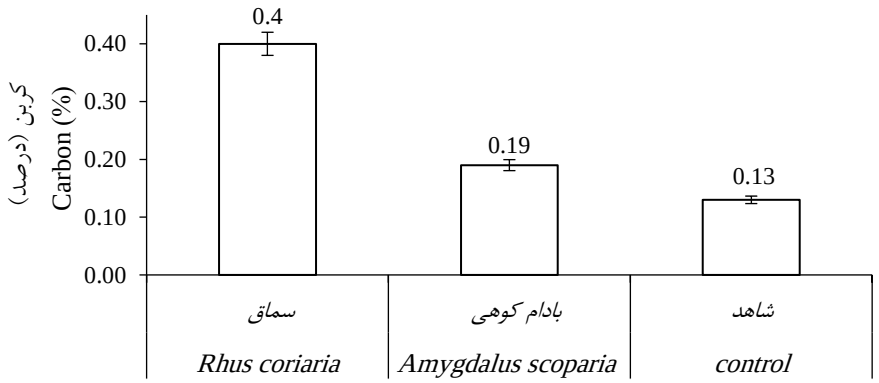


شکل ۳- مقایسهٔ میانگین ازت خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 3. Mean comparison of soil nitrogen in three habitats (*R. coriaria*, *A. scoparia* and control)

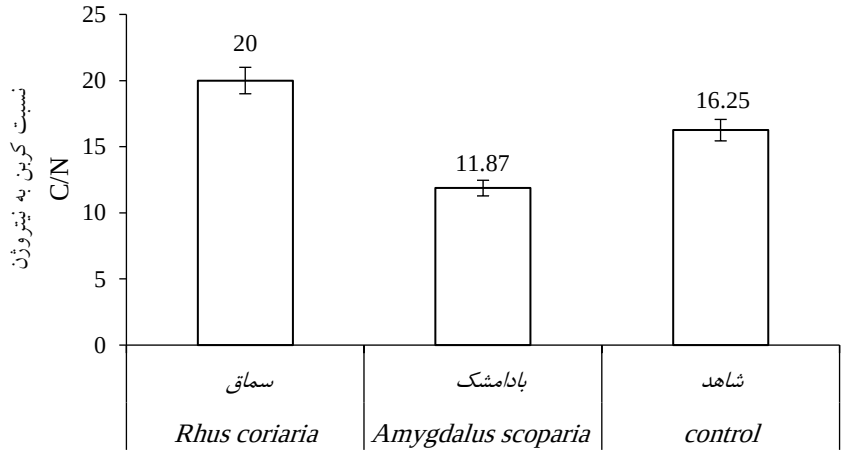
www.SID.ir

Archive of SID



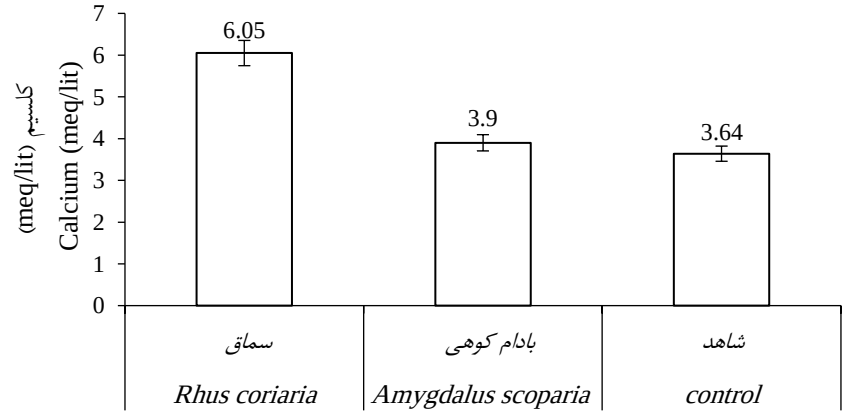
شکل ٤ – مقایسهٔ میانگین کربن خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 4. Mean comparison of soil carbon in three habitats (*R. coriaria, A. scoparia and* control)



شکل ۵– مقایسهٔ میانگین نسبت کربن به ازت خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 5. Mean comparison of ratio of soil carbon to nitrogen in three habitats (*R. coriaria, A. scoparia* and control)

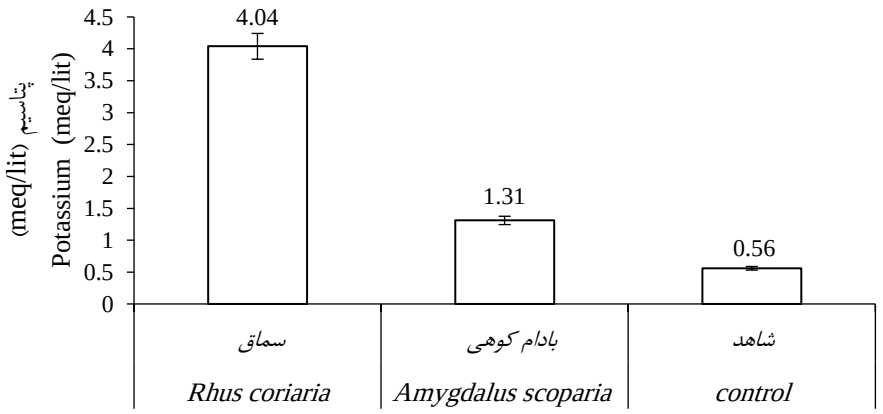


شکل ٦– مقایسهٔ میانگین کلسیم خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 6. Mean comparison of soil calcium in three habitats (*R. coriaria, A. scoparia* and control)

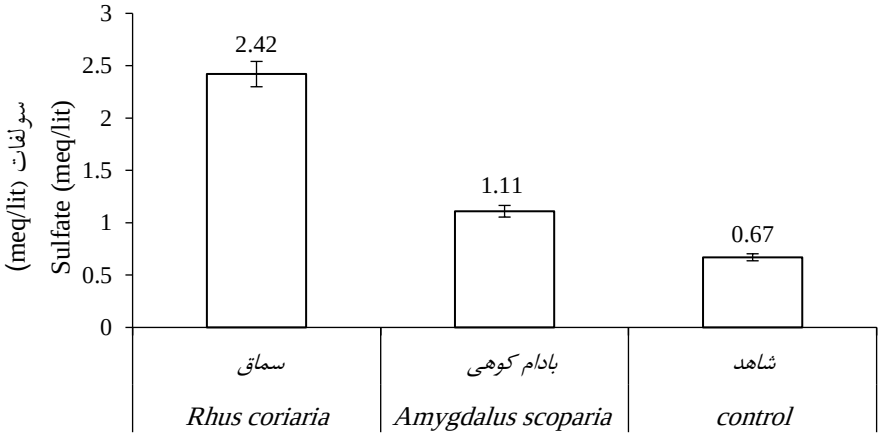
www.SID.ir

Archive of SID



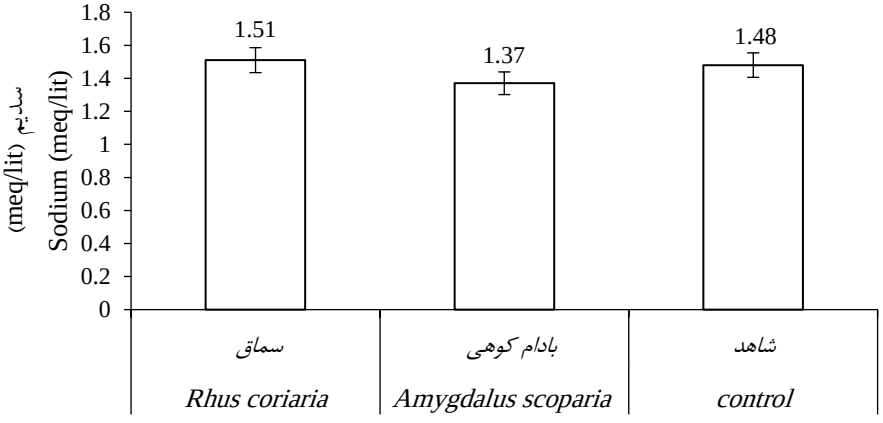
شکل ۷- مقایسهٔ میانگین پتاسیم خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 7. Mean comparison of soil potassium in three habitats (*R. coriaria*, *A. scoparia* and control)



شکل ۸- مقایسهٔ میانگین سولفات خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد در منطقه کاخک گناباد

Figure 8. Mean comparison of soil sulfate in three habitats (*R. coriaria*, *A. scoparia* and control)

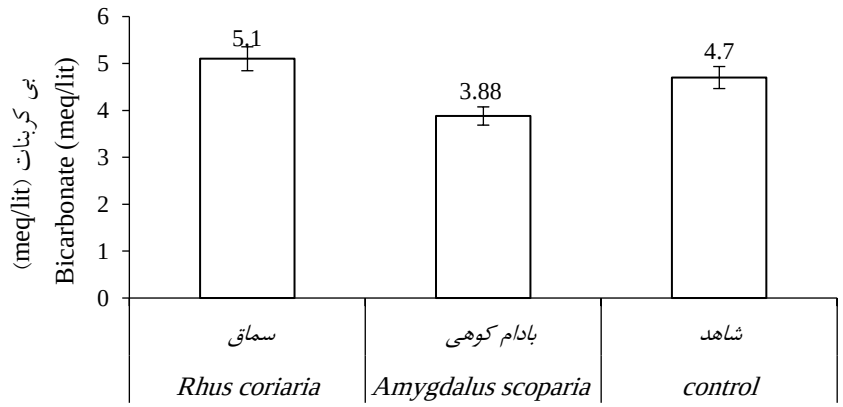


شکل ۹- مقایسهٔ میانگین سدیم خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 9. Mean comparison of soil sodium in three habitats (*R. coriaria*, *A. scoparia* and control)

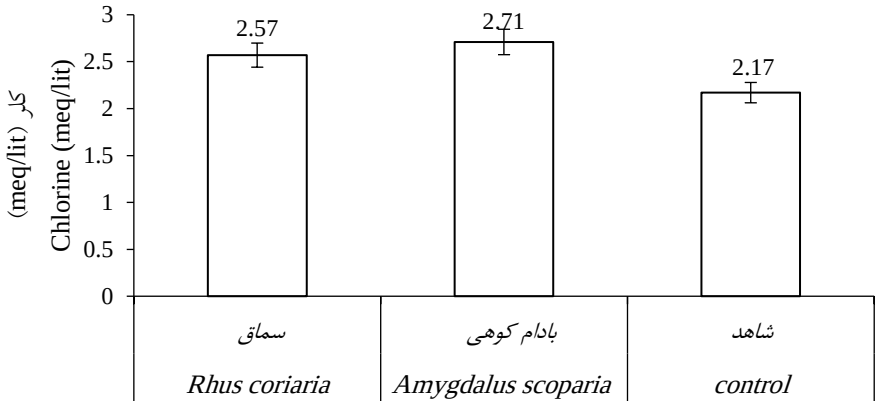
www.SID.ir

Archive of SID



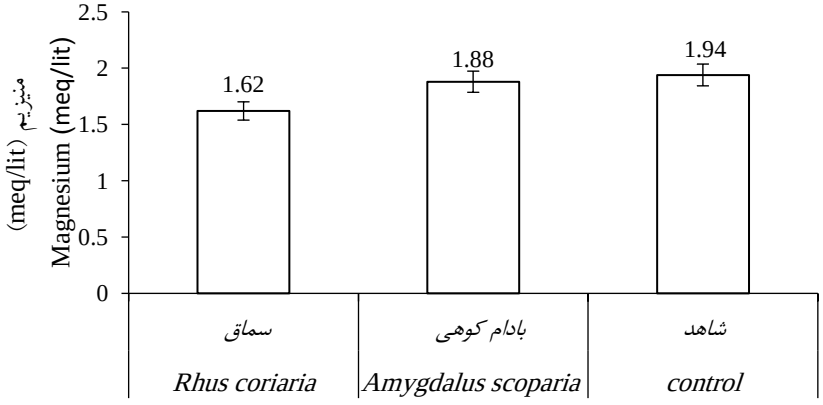
شکل ۱۰- مقایسهٔ میانگین بی‌کربنات خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 10. Mean comparison of soil bicarbonate in three habitats (*R. coriaria, A. scoparia* and control)



شکل ۱۱- مقایسهٔ میانگین کلر خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 11. Mean comparison of soil chlorine in three habitats (*R. coriaria, A. scoparia* and control)



شکل ۱۲- مقایسهٔ میانگین منیزیم خاک در سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد

Figure 12. Mean comparison of soil magnesium in three habitats (*R. coriaria, A. scoparia* and control)

برای تعیین مؤثرترین عوامل خاکی در رویشگاه دو گونهٔ گیاهی و منطقه شاهد، از تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) استفاده شد. بدین منظور، عواملی انتخاب شدند که در بین ۸ محور PCA، بیشترین درصد همبستگی را با هرکدام از دو محور اول PCA دارند. نتایج نشان داد که از بین ۱۱ عامل خاکی که بین رویشگاه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بودند، تنها سه عامل مؤثرترین عوامل شناخته شدند. نسبت کربن به

www.SID.ir

Archive of SID

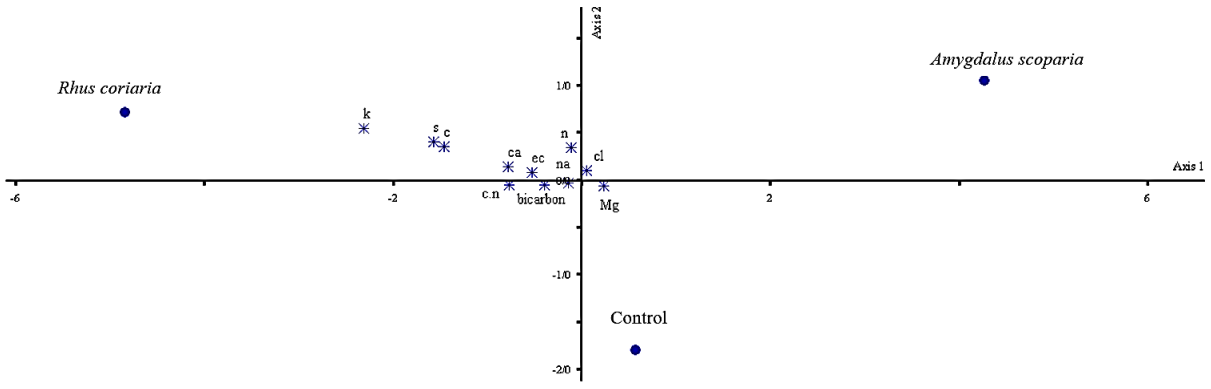
ازت تنها عاملی بود که با محور یک همبستگی معنی-داری دارد، این عامل، ۸۹/۶۳٪ تغییرات پوشش گیاهی رویشگاه سماق را توجیه می‌کند. عوامل کلسیم و پتاسیم که در محور دوم قرار دارند، ۱۰/۳۶٪ پوشش گیاهی رویشگاه سماق را توجیه می‌کنند (جدول ۳).

نتایج نمودار رسته‌بندی PCA نیز مؤید نتایج تحلیل واریانس است و نشان می‌دهد که در رویشگاه سماق، عوامل خاکی از قبیل شوری، ازت، کربن، نسبت کربن به ازت، پتاسیم، سولفات و بی‌کربنات تأثیرگذار هستند. در رویشگاه بادام‌کوهی، عامل کلر و در منطقه شاهد، عامل منیزیم تأثیرگذار است (شکل ۱۳).

جدول ۳- نتایج رسته‌بندی دو محور اول PCA، مقادیر ویژه، واریانس تبیین شده و همبستگی عوامل خاکی با دو محور اول PCA

Table 3. Results of PCA ordination analysis, Eigenvalues and percentage of variation explained and correlation coefficients of soil factors with the first two axes of PCA ordination

محورهای PCA PCA Axes			محورهای PCA PCA Axes		
2	1		2	1	
0.4172	-0.2515	کلسیم Calcium (meq/lit)	4.85	41.96	مقادیر ویژه Eigenvalue
-0.0610	0.0308	منیزیم Magnesium (meq/lit)	10.36	89.63	واریانس تبیین شده R^2
0.6844	-0.3251	پتاسیم Potassium (meq/lit)	100	89.63	واریانس تبیین شده تجمعی Cum.% of Var.
-0.0196	-0.0146	سدیم Sodium (meq/lit)	0.0425	-0.0301	شوری EC (ms/cm)
0.1780	0.0088	کلر Chlorine (meq/lit)	0.0037	-0.0001	ازت Nitrogen (%)
0.3579	-0.1571	سولفات Sulfate (meq/lit)	0.0535	-0.0250	کربن Carbon (%)
-0.1197	-0.1295	بی‌کربنات Bicarbonate (meq/lit)	-0.4180	**-0.8870**	نسبت کربن به ازت C/N



شکل ۱۳- موقعیت مکانی سه رویشگاه سماق، بادام‌کوهی و شاهد و عوامل خاکی نسبت به محور اول و دوم PCA

Figure 13. Location of the three habitats (*Rhus coriaria*, *Amygdalus scoparia* and control) and soil factors relative to the first and second axis of the PCA

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

در این پژوهش، اثر جنگلکاری با دو درختچهٔ سماق و بادام‌کوهی بر تغییر خصوصیات شیمیایی خاک در اراضی کاخک گناباد بررسی شد. نتایج حاصل از تجزیه‌وتحلیل واریانس نشان داد که اثر نوع گونه بر تغییر خصوصیات شیمیایی خاک معنی‌دار است. به‌جز عامل اسیدیته که به علت خاصیت تامپونی بالای خاک معمولاً تغییری نمی‌کند، دیگر خصوصیات شیمیایی در خاک رویشگاه درختچهٔ سماق، نسبت به خاک رویشگاه بادام‌کوهی و خاک رویشگاه بادام‌کوهی نسبت به منطقه شاهد دارای افزایش معنی‌داری است.

ازت و ماده آلی از موارد خصوصیاتی بودند که مقادیر آنها در خاک زیر کشت هر دو درختچه نسبت به منطقه شاهد بالاتر بود. مقدار این دو ماده در خاک رویشگاه سماق نسبت به بادام‌کوهی نیز مقادیر بیشتری را نشان داد.

پژوهشگران در بررسی خود نشان دادند که مقدار ماده آلی در پای درختچه‌های بادام‌کوهی نسبت به منطقه مجاور بیشتر بود. آنها علت افزایش ماده آلی در پای درختچه‌ها را به افزایش مواد لاشبرگی ناشی از حضور بادام‌ها دانسته و عنوان کرده‌اند که این مهم در اصلاح ساختار خاک مؤثر است (Bagheri and Zare, 2014). افزایش تولید لاشبرگ و انبارش آن، منجر به ورود ماده آلی بیشتر به خاک می‌شود (Moslehi *et al.*, 2018).

وجود ماده آلی علاوه بر اینکه نشان‌دهنده سلامت و کیفیت خاک است، شاخص مناسبی برای باروری خاک به شمار می‌رود که حاصل برهمکنش فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی است. مادهٔ آلی با بهبود شرایط خاک‌دانه‌سازی، وضعیت تخلخل و نفوذپذیری آن را بهبود می‌بخشد (Mirzashahi and Bazargan, 2016). بررسی‌ها نشان می‌دهد مادهٔ آلی خاک به دلیل فراهم کردن عناصر غذایی در خاک، یکی از مهم‌ترین عوامل خاکی مؤثر بر رویشگاه‌های بادام‌کوهی است (Jozi and Moradi Majd, 2014).

وضعیت ازت نیز به‌عنوان یک عنصر غذایی بسیار مهم و پرمصرف، با نوع گیاه و چگونگی رشد و نمو آن، ارتباط تنگاتنگ داشته و نقش تعیین‌کننده‌ای در اندازهٔ نهایی گیاه دارد و افزایش ارتفاع و اندازهٔ گیاه یکی از معمول‌ترین پیامدهای افزایش موجودی ازت در خاک به‌شمار می‌آید (Forests, Range and Watershed Management Organization, 2008).

در این پژوهش افزایش کربن آلی و ازت در خاک تحت کشت هر دو نوع درختچه ناشی از ریزش لاشبرگ‌های هر دو گونه بر خاک سطحی است که موجب افزایش این مواد در خاک شده است.

Rezaipoor و همکاران (2014) نیز در بررسی خود در جنگل‌های غرب به این نتیجه رسیدند که ازت و ماده آلی خاک همبستگی معنی‌داری با پراکنش گونهٔ سماق دارد. آنان نشان دادند که خاک مناطق دارای پوشش سماق نسبت به ناحیه فاقد این درختچه دارای درصد بیشتری از عناصر ازت، پتاسیم، کلسیم و مواد آلی و درصد رس است. این پژوهشگران دلیل این امر را چنین توجیه کردند که افزایش میزان لاشبرگ‌ها و فعالیت بیشتر جانداران خاکزی در این رویشگاه، موجب شده که میزان خلل و فرج در خاک بیشتر شده و جرم مخصوص ظاهری کمتر شود و در آخر خاک شرایط بهتری را ازنظر نفوذپذیری پیدا کند (Rezaipoor *et al.*, 2014).

علاوه بر کمیت لاشبرگ، کیفیت عناصر غذایی موجود در آنها و ترکیبات شیمیایی ویژه در لاشبرگ که در نهایت به محیط خاک برگشت داده می‌شود نیز بسیار مهم، اساسی و تأثیرگذار است (Hashemi *et al.*, 2017). Augusto و همکاران (2002) نوع گونه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

درختی و کیفیت لاشبرگ آنها را در میزان عناصر غذایی موجود و نحوهٔ تجزیه لاشبرگ‌ها بسیار مهم می‌دانند. اختلاف توانایی گیاهان و به‌ویژه درختان در تغییر محیط خاک، اساساً به‌واسطه افزایش مواد آلی و تأثیر بر چرخهٔ عناصر غذایی رخ می‌دهد (Salehi, 2004). یکی دیگر از عوامل مؤثر در تجزیه لاشبرگ، نسبت کربن به نیتروژن خاک است. هرچه این نسبت کمتر باشد، مقاومت بازمانده‌های گیاهی در مقابل عوامل تجزیه‌کننده کمتر خواهد بود (Saleh Rastin, 1978)، از این‌رو، تجزیه و معدنی‌شدن کربن بیشتر خواهد بود. این پژوهش نشان داد که گونهٔ سماق دارای بیشترین مقدار C/N و گونهٔ بادام‌کوهی دارای کمترین مقدار C/N است.

نتایج نشان داد که هر دو درختچهٔ سماق و بادام-کوهی سبب افزایش مقدار کلسیم و پتاسیم در خاک زیرآشکوب خود شده‌اند گرچه که این افزایش در زیرآشکوب درختچهٔ سماق بیشتر بوده است. گونهٔ سماق جزو گونه‌های پهن‌برگ محسوب می‌شود و گونهٔ بادام‌کوهی دارای برگ‌های کم‌دوام و باریک و کوچک است، از این‌رو ریزش لاشبرگ گونه‌های پهن‌برگ، موجب افزایش مقدار ورودی مواد آلی و عناصر غذایی خاک، افزایش فعالیت‌های زیستی، تغییر خرد اقلیم، افزایش فعالیت ریشه در گردش عناصر می‌شود (Ravanshadi *et al.* 2017) و از دلایل قابل‌ذکر برای این افزایش در عناصر غذایی و کربن آلی خاک در رویشگاه سماق بیان می‌شود.

افزایش درصد کلسیم و پتاسیم در گیاهان نقش بسیار مهمی در ساختار ماکرومولکول‌ها و کلوئیدهای خاک و همچنین تبخیر و تعرق گیاهان دارند. بنابراین نقش عمده‌ای را در توزیع پوشش گیاهی مناطق خشک ایفا می‌کند (Rezaipoor *et al.*, 2014). پتاسیم علاوه بر افزایش تولید، سبب افزایش تحمل گیاهان به شوری، کم‌آبی، انواع تنش‌ها، آفات و بیماری‌ها شده و کارایی مصرف آب و عناصر غذایی را افزایش می‌دهد (Heidari and Asgharipour, 2012).

نتایج تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) نیز بیان می‌کند که نسبت کربن به ازت، کلسیم و پتاسیم از عوامل خاکی مؤثر بر پوشش گیاهی رویشگاه سماق هستند. بر اساس نتایج این پژوهش ، کشت سماق، از بین همهٔ عناصر و خصوصیات مورد اندازه‌گیری تنها مقدار سدیم و به‌تبع آن هدایت الکتریکی در خاک تحت کشت خود را اندکی افزایش داده است اما این افزایش به‌اندازه‌ای نیست که منجر به شورشدن خاک شود.

همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که مقدار منیزیم خاک در منطقه شاهد، نسبت به مناطق جنگلکاری‌شده بیشتر است. مشابه با این نتیجه Nadi و همکاران (2018)، در بررسی رویشگاه جنگلی گلابی وحشی در چم حصار لرستان بیان کردند که منیزیم متأثر از پوشش گیاهی نبوده بلکه می‌تواند متأثر از سنگ‌بستر و هوا دیدگی کانی‌ها باشد. Kubota and Allaway (1972) نیز بیان کرده‌اند که به‌علت ایجاد پیوندهای لیگاندی قوی بعضی از کاتیون‌ها با مادهٔ آلی، قابلیت استفادهٔ این عناصر با افزایش مادهٔ آلی کم می-شود. همچنین Palma و همکاران (2007) تشکیل کمپلکس‌های بسیار پایدار بعضی کاتیون‌ها را عاملی برای کاهش عنصر قابل عصاره‌گیری با EDTA دانستند.

بنابراین شاید بتوان گفت علت کاهش مقدار منیزیم در خاک رویشگاه هر دو گیاه این است که با افزایش مقدار مواد آلی در سایه‌انداز هردو گیاه مورد بررسی، این کاتیون به شکل کمپلکس درآمده و در نتیجه در عصارهٔ خاک منطقهٔ شاهد، مقدار بیشتری از آن دردسترس بوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

در رابطه با تأثیر گیاهان بر تغییرات خصوصیات شیمیایی خاک به‌طور خلاصه می‌توان اشاره کرد که تجمع بقایای گیاهان، عامل پدید آمدن تغییرات معنی-داری بر این خصوصیات در زیر تاج پوشش گونه‌های گیاهی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک است (Charley and West, 1976). نتایج تحقیقات به‌نسبت زیادی که در این زمینه چه در داخل و چه در خارج از کشور به انجام رسیده است نشان‌دهندهٔ اثرهای مثبت و گهگاه منفی کشت گونه‌های گیاهی در عرصه‌های طبیعی است (Giti, 1996، Jafari and Khalkhali, 1998، Henteh *et al*., 2005، Jafari *et al*., 2006، Rahimi nezhad *et al*., 2017، Ahmadi *et al*., 2018، Rostango *et al*., 1991، Wezel *et al*., 2001، Fu *et al*., 2007، Rossi and Villagra, 2003، Liao *et al*., 2012، Guedes *et al*., 2016). آنچه مسلم است این است که لازم می‌آید قبل از کشت گیاهان در سطوح بسیار وسیع برای احیا یا ایجاد جنگلکاری جدید در کشور، آزمایش‌هایی در مقیاس کوچک به-منظور بررسی‌های اکولوژیکی مختلف مانند پژوهش در زمینهٔ بررسی اثرهای گونه‌های موردنظر بر خاک عرصه‌های تحت کشت به‌عمل‌آمده و با توجه به نتایج به‌دست‌آمده اقدام به کشت گونه‌ها در سطوح وسیع نماییم. برآیند آثار مثبت و منفی کشت دو گونهٔ سماق و بادام‌کوهی در اراضی جنگلکاری شدهٔ منطقه کاخک گناباد نشان داد که خصوصیات شیمیایی مطلوب در خاک تحت کشت هر دو گیاه افزایش نشان می‌دهد و این نتیجه به معنی افزایش حاصلخیزی بیشتر خاک اراضی تحت کشت این دو گونهٔ گیاهی است. گرچه که این افزایش حاصلخیزی در خاک زیر کشت سماق بیشتر از گیاه بادام‌کوهی بوده است. از این‌رو پیشنهاد می‌شود با توجه به این اثر اکولوژیکی و نیز دیگر ویژگی‌های هر دو درختچهٔ سماق و بادام‌کوهی مانند استفاده‌های دارویی و غذایی از فرآورده‌های هر دو گیاه، آنها را برای برنامه‌های جنگلکاری در اراضی دارای شرایط مشابه با منطقهٔ پژوهش، با اولویت استفاده از سماق به‌عنوان گونهٔ اصلی و بادام کوهی به-عنوان گونهٔ همراه، پیشنهاد کرد.

References

- Ahmadi, A., H. Toranjzar, M. Gomarian & S. Pagnameh, 2018. Studying the effect of white saxaul (*Haloxylon persicum*) and fourwing saltbush (*Atriplexcanesces*) plantation on soil physico-chemical properties in rangelands of Mallard-Zarandiyeh. *Journal of Plant Ecophysiology*, 10(32): 225-235. (In Persian)
- Amanolahi, J., GH.A. Dianati Tilaki, A.Salehi & H. Sohrabi, 2008. The succession process in three rangeland sites and its relationship with soil properties (case study: Lar National Park). *Journal of Rangeland*, 1: 11-21. (In Persian)
- Augusto, L., R. Jacques, D. Binkly & A. Roth, 2002. Impacts of several common tree species of European temperate forests on Soil Fertility. *Annals of Forest Science*, 59: 233-253.
- Bagheri, R. & S. Zare, 2014. Investigating the Effect of *Amygdalus scoparia* Spach Tillage on some of the Physicochemical Properties of the Soil. *Plant and Ecosystem*, 10(28):3-20 (In Persian)
- Bagherian kalat A., H. Angoshtari, & H. Ahmadnejad, 2007. Investigation on changes in rangeland vegetation of Kakhk Watershed during 1992 to 2006. Proceedings of 2nd National Congress of Ecological Agriculture. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan. pp. 2566-2576. (In Persian)
- Charley, J. L. & N. E. West, 1976. Micro-patterns of nitrogen mineralization activity in soils of some shrub dominated semi-desert ecosystems of Utah. *Soil Biology* & *Biochemistry*, 9: 357-365.
- Dorodi, H., M. Akbariniya, GH.A. Jalali& E. KhosroJerdi, 2008. Effect scion diameter

www.SID.ir

Archive of SID

and planting floor on rooting and survival *Rhus coriaria*. *Iranian Journal of Biology*, 21(2): 270-277 (In Persian)
- Ebrahimi, S., H. Bahrami, M.J. Malekuti, 2005. Effect of Organic Materials on Correction of Carbon/Nitrogen Factor. *Technical Journal of Soil and Water Research Institute*. No. 448, Sana publications.21 p. (In Persian)
- Forests, Range and Watershed Management Organization, 2008. Fertilization Guidelines. No 420. 76 p. (In Persian)
- Fu, H., S. Pei, Y. Chen & C. Wan, 2007. Influence of shrubs on soil chemical properties in Alxa Desert Steppe, China. *UDSA Forest Service RMRS-P*, 47: 117-122.
- Ghezelseflou, N., S. Mahdavi & A. Hosseyni, 2012. Study on litter quality two rangeland Species *Artemisia sieberi* and *Salsola dendroides* and its effects on soils properties in Til-Abad (Golestan province). *Journal of Plant Ecophysiology*, 4(10): 49-60. (In Persian)
- Ghorbanzadeh, N., A. Salehi & E. Kahneh, 2013. Soil and litter nutrient elements comparison of different poplar species and clones (Case study: Safrabasteh Poplar Experimental Station). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 21(2): 277-285. (In Persian)
- Giti, A. R., 1996. Effects of planting of *Tamarix* and *Atriplex* on soil salinity. *Desert Journal*, 1: 39-52. (In Persian)
- Guedes, B. S., B. A. Olsson & E. Karltun, 2016. Effects of 34-year-old Pinustaeda and Eucalyptus grandis plantations on soil carbon and nutrient status in former miombo forest soils. *Global Ecology and Conservation*, 8: 190-202.
- Hashemi, S., S. Hojati, S. Hoseiny Nasr, M. Asadyan, & M. Tafazoli, 2017. Studying soil physical, chemical and net Nitrogen mineralization in plantation and natural stands in Darabkola Forest (Sari). *Journal of Forest Research and Development*, 3(2): 119-132. (In Persian)
- Heidari, M., & M. R. Asgharipour, 2012. Effect of potassium sulphate on yield and component yield of Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) under drought stress. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 10(2): 374-381. (In Persian)
- Henteh, A., M. Jafari, N. Zargham, & M.A. Zare Chahouki, 2005. Effects of *Atriplex canescens* on soil characteristics Case study: Zarand, Saveh, *Pajouhesh & Sazandegi*, 68:15-21. (In Persian)
- Jafari, M., & S.A. Khalkhali, 1998. Study of reciprocal effect of soil and vegetation properties in planted region by *Atriplex canescens*, Zarrin Abad Akhtar Abad, Karaj. *Iranian Journal of Natural resources*, 52(1): 47-52. (In Persian)
- Jafari, M., B. Rasouli & R. Erfanzadeh, 2006. An investigation of the effects of planted species, *Haloxylon-Atriplex-Tamarix* along Tehran- Qom freeway on soil properties. *Iranian Journal of Natural Resources*, 58(4): 921-932. (In Persian)
- Jafari, M., H. Azarnivand, H. Tvakolli, G.R. Zehtabian, & H. Esmailzadeh, 2004. Investigation on different vegetation effects on sand dunes stabilization and improvement in Kashan. *Pajouhesh & Sazandegi*, 64:16-21. (In Persian)
- Jafari, M., M. Tahmoures & J. Ghodoosi, 2013. Biological Soil Erosion Control. University of Tehran Press, Tehran, 758 p. (In Persian)
- Jafari, M., S.A. Javadi, M.A. Bagherpour Zarchi & M. Tahmoures, 2010. Relationships between Soil Characteristics and Vegetation in Nodoushan Rangelands of Yazd Province. *Journal of Rangeland*, 1: 91-101. (In Persian)
- Jafari, M., & M. Rostampour, 2019. Soil-Plant Relationships: Ecology, Statistics and Analysis (Vol. 1). University of Tehran Press, Tehran, 468 p. (In Persian)
- Jafarian Jeloudar, Z., H. Arzani, M. Jafari, A. Kelarestaghi, GH. Zahedi Amiri & H. Azarnivand, 2009. The spatial distribution of soil properties of soil properties using geostatistical methods in Rineh rangeland. *Journal of Rangeland*, 1: 17-31. (In Persian)
- Jafari Gamari, F., 2017. Investigation of effect of *Populus euphratica* Olivier and *Tamarix* sp on soil characteristics and biodiversity of understory cover in the forests around the Karun. M.Sc thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources. Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, 131 p. (In Persian)
- Javidfar, A., E. Rouhi Moghaddam & M. Ebrahimi, 2017. Some Ecological Conditions of *Amygdalus scoparia* Spach in Nehbandan, Eastern Iran. *ECOPERSIA*, 5(1): 1655-1667
- Joneidi Jafari, H., A. Faraji & B. Gholinezhad, 2016. Investigating the relationships of

www.SID.ir

Archive of SID

Daphne mucronata characteristics and environmental factors in Kurdistan Province. *Journal of Rangeland*, 9(3): 292-303. (In Persian)
- Jozi, S. A. & N. Moradi Majd, 2014. Evaluation habitant condition of *Amygdalus scoparia* in Bolhasan Dezful using multiple criteria decision making method. *Journal of plant Ecophysiology*, 5: 88-102 (In Persian).
- Kazemi, S., S. Hojati, A. Fallah & M. Tafazzoli, 2015. Effects of forest management on soil physical and chemical properties of Khalil-Mahale forest. *Journal of Forest Research and Development*, 1(2): 167-180. (In Persian)
- Kubota, J. H. & W. H. Allaway, 1972. Geographic distribution of trace element problems. PP. 525-554. In: Mortvedt, P. M. Giordano, WL Lindsay (Eds.), Micronutrients in Agriculture. Soil Science Society of America, Madison, USA, pp. 525–554.
- Liao, C., Y. Luo, C. Fang, J. Chen & B. Li, 2012. The effects of plantation practice on soil properties based on the comparison between natural and planted forests: a meta-analysis. *Global Ecology and Biogeography*, 21: 318-327.
- Mahdavi Ardakani, R., M. Jafari, N. Zargham, M.A. Zare Chahoki, N. Baghestani Meybodi & A. Tavili, 2010. 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)
- Mesdaghi, M., 2003. Range Management in Iran. Fourth edition. Imam Reza University Publications, 333 p. (In Persian)
- Mirzashahi, K., & K. Bazargan. 2016. Management of Soil Organic Matter. Agricultural Research, Education and Extension Organization. No 535. 19 p. (In Persian)
- Misra, K.C., 1991. Plant Ecology, translated by Mohsen Modir Shanechi, Imam Reza University Press, 509 P. (In Persian).
- Morshedi, M., 2010. Evaluation of the effect of *Daphne* sp and *Amygdalus lycioides* crown cover of on soil physical, chemical and fertility characteristics. M.Sc thesis, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture. Yasouj University, Yasouj, Iran, 80 p. (In Persian)
- Moslehi, M., H. Habashi, R. Rahmani & Kh. Sagheb Talebi, 2018. Relationship between soil organic carbon pool and some site variables in the mixed beech-hornbeam stand. *Journal of Forest Research and Development*, 3(4): 395-342. (In Persian)
- Mossadegh, A., 2011. Afforestation and Forest Nursery. University of Tehran Press, Tehran, 516 p. (In Persian)
- Mozaffarian, V., 2004. Iran shrubs and trees. Farhang-e Moaser Publications, 212 p. (In Persian)
- Nadi, H., V. Hosseini & K. Mohmmadi Samani, 2018. The Effect of pear tree vegetation of Chamhesar, Lorestan on Some Soil Chemical Properties. *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 25(1): 167-180. (In Persian)
- Palma, L.D., P. Ferrantelli. C. Merli, E. Petrucci & I. Pitzolu, 2007. Influence of soil organic matter on copper extraction from contaminated soil. *Soil and Sediment Contamination*, 16(3): 323-335.
- Rahimi nezhad, F., M. Saghari, M.Rostampour & H. Foroughi Far, 2017. Comparison of soil properties under native *Salsola yazdiana* Assadi floor with exotic plants *Atriplex lentiformis* Breweri in semi-desert rangelands (case study: Tabas rangelands). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 24(1): 89-97. (In Persian)
- Ravanshadi, Z., S. Alvaninejad & E. Adhami, 2017. Effects of Forestation with *Eucalyptus Camaldulensis* (Dehnh.) And *Amygdalus Scoparia* (Spach.) on Carbon Sequestration and Some Soil Properties (Case Study: Dashte Mazeh Forest Park, Dehdasht). *Desert Ecosystem Engineering Journal*, 6(15):11-24. (In Persian)
- Rezaipoor, M., H. Jehani, S.M. Hoseini, J. Mirzai & Gh. Jafari. 2014. Ecological survey *Rhus coriraria* L. shrub in west of Iran. *Journal of Plant Researches*, 26(4): 444-452. (In Persian)
- Rossi, B.E. & P. E. Villagra, 2003. Effect of *Prosopis flexusa* on soil properties and the spatial pattern of understorey species in arid Argentina. *Journal of Vegetation Science*, 14: 543-550.
- Rostango, C.M., H.F. Del-Valle, & L. Videla, 1991. The influence of shrubs on some chemical and physical properties of an aridic soil in north-eastern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 20:179-188.

www.SID.ir

Archive of SID

- Rouhi Moghaddam, E., A. Heidari Sadegh, A. Fakhireh, Z. Noori Kia & S. Noori, 2018. Impact of *Tamarix aphylla* and *Atriplex canescens* plantations on some Physico-chemical properties of the soil in Zahak region, Sistan. *Journal of Natural Ecosystems of Iran*, 8(4): 1-14. (In Persian)
- Saghari, M., & H. Foroughi Far, 2006. Study on the effect of *Atriplex canescens* planting on the chemical characteristic changes of pasture soil in Birjand area. *Pajouhesh & Sazandegi*, 73: 157-160. (In Persian)

Saghari, M., H. Shahrokhi, M. Rostampour & M. Eshghizadeh, 2017. A survey topographic factors affecting on growth parameters and establishment of sumac shrubs (*Rhus coriria*) in rangelands of East Watershed basin (Case Study: Kakhk Watershed of Gonabad County). *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 4(9): 133-150. (In Persian)

Saleh Rastin, N., 1978. Soil Biology, University of Tehran Press, Tehran, 470 pp. (In Persian)

Shahrokhi, H., 2015. Determination of Ecological Factors Affecting the Growth and Establishment of *Rhus coriaria* in Steppic Rangelands (Case Study: Rangelands in Kakhk, Gonabad). M.Sc thesis, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, 70 p. (In Persian)

Soleimani Rahim Abadi, M., M. Akbarinia & Y. Kouch, 2015. Comparison of Soil Macroelements in the Plantiation of Forest Stand in Khazar Forest Seed Center, Amol.*Iranian Forest Ecology Journal*, 3(6):46-54. (In Persian)

Wezel, A., J.L. Rajot & C. Herbrig, 2000. Influence of shrubs on soil characteristics and their function in Sahelian agro-ecosystems in semi-arid Niger. *Journal of Arid Environments*, 44: 383-398.

Zargari, A., 1993. Medical plants. University of Tehran Press, Tehran, 951 p. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of plantation of *Rhus coriaria* and *Amygdalus scoparia* on the some chemical properties of soil (Case study: Kakhk, Gonabad)

M. Saghari[*1], M. Rostampour[2], M. Roosta[3] and Y. Halabaky[4]

1- Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, I. R. Iran. (msaghari@birjand.ac.ir)
2- Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, I. R. Iran. (rostampour@birjand.ac.ir)
3- M.Sc. of Range Management, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources and Environment, University of Birjand, Birjand, I.R. Iran. (mozhganroosta@yahoo.com)
4- M.Sc., Soil Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, I. R. Iran. (helulbaky2007@yahoo.com)

Received: 19.03.2019 Accepted: 04.06.2019

Abstract

This study aimed to investigate the effect of *Rhus coriaria* and *Amygdalus scoparia* plantation on some chemical properties of understory soil in rangelands of Kakhk region in Khorasan Razavi province. For this purpose, two regions including has been improved area and has not been improved area (control area) were determined. Treatments including understory soil of *Rhus coriaria* area, *Amygdalus scoparia* area and control area. Soil sampling by Random systematic method was performed at depths of 0-20 cm in understory soil from each area. The number of samples consisted of: 20 samples from restoration area and 10 samples from control area (30 samples). The soil chemical properties including EC, pH, nitrogen, organic matter, carbon, potassium, calcium, sodium, magnesium, sulfate, bicarbonate and chlorine were measured. In order to study the effect of *Rhus coriaria* and *Amygdalus scoparia* plantation on some chemical properties and determine the most effective soil factors, one-way Analysis of Variance (ANOVA) and Principal Components Analysis (PCA) were used respectively. The results of ANOVA showed that, the effect of plantation of *Rhus coriaria* and *Amygdalus scoparia* on all soil chemical properties (except pH) were significant ($p \leq 0.01$). The results of PCA showed that carbon-to-nitrogen ratio (C/N ratio), potassium and calcium, respectively, had the most effect on the vegetation cover of *Rhus coriaria* habitat. According to these results, the soil chemical properties from understory of *Rhus coriaria* (except chlorine and magnesium) were higher than understory of *Amygdalus scoparia*.

Keywords: Aforestation in arid-lands, Factor analysis, Soil chemical properties.

[*] Corresponding author Tel: +989122731525

www.SID.ir