مقاله پژوهشی

نشریه علمی تحقیقات مرتع و بیابان ایران | شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2021.125007
جلد ۲۸ شماره ۳، صفحه ۴۲۳-۴۱۰، (۱۴۰۰) | شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.17350875.1400.28.3.2.0

تغییرات مکانی ویژگی‌های شیمیایی خاک سطحی در رابطه با تاج پوشش دو گونه بالشتکی *Astragalus myriacanthus* و *Acantholimon spinosum* در مراتع استان یزد

شادی هژیر[۱]، رضا عرفانزاده[۲*] و محمد جعفری[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، ایران

۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، ایران، پست الکترونیک: rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

۳- استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۲۶

چکیده

خاک و گیاه در اکوسیستم‌های طبیعی همواره در کنش متقابل با یکدیگر هستند. ساختار و ویژگی‌های متفاوت گونه‌های گیاهی یک منطقه در درازمدت بر متغیرهای محیطی به‌ویژه خاک تأثیر می‌گذارد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر دو گونه بالشتکی *Astragalus myriacanthus* و *Acantholimon spinosum* بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک در موقعیت‌های مکانی متفاوت انجام شد. نمونه‌برداری خاک در اوایل پاییز ۹۶ به صورت تصادفی با انتخاب ۲۰ تکرار (۱۰ پایه از هر یک از گونه‌ها) از چهار موقعیت مکانی (لبه شیب رو به بالا، لبه شیب رو به پایین، مرکز و بیرون) در مراتع چنار ناز استان یزد انجام و در کل ۸۰ نمونه خاک برداشت شد. سپس ویژگی‌های شیمیایی خاک ازجمله pH، EC، ماده آلی کل، ماده آلی ذره‌ای و نیتروژن کل اندازه‌گیری شدند. بررسی تأثیر حضور بوته‌ها بر خصوصیات خاک نشان داد که پارامترهای ماده آلی (با میانگین ٪۱/۶۶)، نیتروژن کل (با میانگین ٪۰/۲۲)، هدایت الکتریکی (با میانگین ۳۶۸/۹۷ Ms/cm) و ماده آلی ذره‌ای (با میانگین ٪۱/۲۸) در زیراشکوب بوته *A. myriacanthus* به‌طور معنی‌داری بیشتر از خاک بیرون اشکوب (به‌ترتیب با میانگین‌های٪ ۰/۹۲، ٪۰/۱۳، ۱۳۹/۵ Ms/cm و٪ ۰/۵۸) بود ($P<۰/۰۵$). نیتروژن کل و ماده آلی ذره‌ای در ضلع بالایی نسبت به سه مکان نمونه‌برداری دیگر بیشترین مقدار را دارا بود. همچنین نتایج نشان داد که ماده آلی کل (با میانگین ٪۱/۷۷)، نیتروژن کل (با میانگین٪ ۰/۲۳)، هدایت الکتریکی (با میانگین Ms/cm ۲۱۵/۴۶) و اسیدیته خاک (با میانگین ۷/۹۷) زیر تاج پوشش *A. spinosum* نسبت به خاک بیرون اختلاف معنی‌داری نداشتند. در حالی‌که ماده آلی ذره‌ای با میانگین٪ ۱/۴۹ دارای بیشترین مقدار زیر تاج پوشش نسبت به خاک بیرون و همچنین سایر اضلاع نمونه برداری بود. درمجموع این مطالعه نقش متفاوت گیاهان بالشتکی مختلف را بر ویژگی‌های شیمیایی و کیفی خاک بیان کرد، به‌نحوی‌که با شناخت این نقش می‌توان کمک شایانی به اصلاح، توسعه و حفظ رویشگاه‌های آنها نمود.

واژه‌های کلیدی: گیاهان بالشتکی، ماده آلی کل، ماده آلی ذره‌ای، تاج پوشش.

مقدمه

خاک به‌عنوان مهمترین بستر حیات، جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم هر منطقه دارد و گیاهان نیز نقش مهمی در حفاظت خاک و تغییر ویژگی‌های آن دارند (Li *et al.*, 2009). درک تعامل و روابط متقابل گیاه و خاک کمک به حفظ، نگهداری، اصلاح، توسعه و مدیریت اکوسیستم‌ها

به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک که از اکوسیستم‌های حساس و شکننده‌ای برخوردار هستند می‌کند (Yao *et al*., 2011;Novara *et al*., 2019). اختلاف در نوع پوشش گیاهی سبب بروز تغییراتی در خاک می‌شود که آثار آن در حاصلخیزی، ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و میکرومورفولوژیک خاک مشاهده می‌شود (Rezaei *et al*., 2006). گیاهان با اضافه کردن لاشبرگ و تحت تأثیر ریشه شان باعث افزایش ماده آلی، افزایش فعالیت میکروبی و تسریع چرخه عناصر غذایی در زیر تاج زیراشکوب خود می‌شوند (Zhoue *et al*., 2019;Erfanzadeh *et al*., 2014). بر اثر فعالیت ریزجانداران همزیست با ریشه گیاه تغییرات مختلف زیستی، شیمیایی و فیزیکی در ناحیه پیرامون ریشه گیاه ایجاد می‌شود که بر جذب عناصر غذایی، رشد گیاه و کیفیت خاک اثر می‌گذارد (Zhoue et al., 2019). شرایط نامساعد محیطی ازجمله درجه حرارت پایین، تابش خورشیدی بالا، بادهای قوی، چرای زودهنگام و شدید، آشفتگی‌های مربوط به سرما و رواناب، فرسایش خاک و بسترهای ناپایدار رشد و تکثیر گیاهان را در زیست‌بوم‌های مرتفع با محدودیت مواجه کرده است (Cavieres et al., 2007). گیاهان با شکل رویشی بالشتکی به‌عنوان گونه‌های بنیادی این زیست‌بوم‌ها شناخته می‌شوند (Arroyo et al., 2003). وجود گیاهان بالشتکی به‌عنوان حافظ بیولوژیکی در زیست‌بوم‌های مرتفع از نظر حفاظت آب و خاک بسیار ضروری و مهم است. Cavieres و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که دو گونه بالشتکی Laretia acaulis و Azorella monantha منجر به بهبود رطوبت خاک، حفظ بقای گونه‌های دیگر، کاهش سرعت باد و افزایش مواد مغذی خاک می‌شود. نتایج تحقیقات Abdi و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی نقش Astragalus verus در ترسیب کربن نشان داد که گون‌زارها قابلیت بالایی در ترسیب کربن دارند و خاک مهمترین مخزن کربن آلی در گون‌زارها است. Minor و همکاران (۲۰۱۶)، افزایش جمعیت میکروارگانیسم‌های زیراشکوب گیاه بالشتکی Raoulia را به دلیل رطوبت کافی، pH مناسب و مواد آلی موجود حاصل از ریزش لاشبرگ‌ها در زیر این بوته‌ها نسبت به خاک بدون پوشش بیان کردند. Losapio و همکاران (۲۰۱۸)، با بررسی تأثیر گونه پرستار Retama sphaerocarpa بر خصوصیات زیر اشکوب به این نتیجه رسیدند که این بوته با افزایش ماده آلی خاک و رطوبت خاک شرایط مطلوب و جزایر حاصل‌خیزی را برای گونه-های زیر اشکوب مهیا کرده و نقش مهمی را در ایجاد ساختار و تنوع گیاهی ایفا می‌کند.

گیاهان بالشتکی همچنین به دلیل داشتن تاج بزرگ خود در سطوح شیب‌دار به‌عنوان یک مانع فیزیکی در مسیر رواناب و رسوب هستند که منجر به نگهداشت ذرات رسوب و رواناب می‌شوند و با اصلاح شرایط زیست محیطی زیستگاه را برای گیاهان دیگر مهیا می‌کنند (Molenda *et al*., 2012; Zhang *et al*., 2018). درمجموع اثری که گیاهان بر زیراشکوب خود می‌گذارند سبب تغییرات فیزیکی و شیمیایی آن می‌شود (Hupp *et al*., 2017; Amozgar *et al*., 2015). گیاهان برای رشد و بقا به عناصر اصلی خاکی نیاز دارند. لاشبرگ‌های تجزیه‌شده گیاهی که حاوی ذرات ریز ماده آلی هستند به‌عنوان بستر و مرکز فعالیت‌های میکروبی خاک، ذخیره کوتاه‌مدت عناصر غذایی و عاملی برای افزایش رطوبت خاک می‌باشند (Haynes, 2005) و منجر به بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌شوند. عوامل خاکی مختلف بر میزان ذخیره ماده آلی اثر مستقیم دارند (Raevel *et al*., 2018). اسیدیته خاک یکی از مهمترین ویژگی‌های خاک محسوب می‌شود که بر جذب عناصر غذایی، فعالیت نسبی ریزجانداران، رشد گیاه و کیفیت محصول تأثیر می‌گذارد (Roem *et al*., 2000). نیتروژن یکی از عناصر اصلی برای رشد گیاهان و از شایع ترین ماده محدودکننده رشد در زیست‌بوم‌های مرتفع است. باوجوداینکه بیش از ۷۸ درصد ترکیب گازی جو زمین را نیتروژن مولکولی N_2 تشکیل می‌دهد، اما این عنصر به این شکل برای گیاهان قابل جذب نیست (Rousk *et al*., 2016). به‌طورکلی می‌توان گفت خصوصیات و ذخایر مواد غذایی در خاک به‌شدت وابسته به نوع گونه و نوع پوشش

گیاهیست. درواقع ویژگی‌های خاک متأثر از پاسخ خاک به فعالیت‌های ریشه و ویژگی‌های لاشبرگی است که از گیاهان چندساله به زیرپوشش تاجی آنها فرو می‌ریزد (Zhoue *et al*., 2019).

با توجه به موارد مذکور و تحقیق‌های بی‌شماری که در رابطه با پوشش گیاهی و خاک انجام شده است تحقیق کمی در رابطه با اثر تاج گونه‌های بالشتکی از خانواده های متفاوت بر خصوصیات شیمیایی خاک در موقعیت های مکانی متفاوت اطراف تاج انجام شده است. از این‌رو هدف از انجام این پژوهش تأثیر دو گونه بالشتکی *Astragalus myriacanthus* و *Acantholimon spinosum* از دو خانواده متفاوت گیاهی (لگوم و غیر لگوم) بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک در موقعیت مکانی متفاوت با تأکید بر بررسی کارایی گونه *A. myriacanthus* در میزان تثبیت نیتروژن در مقایسه با *A. spinosum* و خاک شاهد است. شناخت قابلیت این گونه گیاهان در حفظ کیفیت خاک امری ضروری است و از آن برای مدیریت صحیح و منطبق بر اصول بوم‌شناختی در اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک می‌توان استفاده کرد. به دلیل شکل رویشی خاص این بوته‌ها و تراکم اندام‌های هوایی انرژی قطرات باران را گرفته و نقش بسیار مهمی در افزایش نفوذ آب در خاک دارند. همچنین آنها به‌عنوان سدهای بیولوژیک و مستحکمی در مقابل جریان رواناب عمل می‌کنند و با جلوگیری از ایجاد رواناب و در نتیجه کاهش فرسایش عامل بسیار مهمی در حفاظت خاک هستند. افزون بر این پناهگاه مناسبی برای استقرار و جوانه‌زنی بذر گونه‌های علفی خوشخوراک می باشند، مقاومت به سرما و یخبندان و خشکسالی از دیگر ویژگی‌های مهم این گونه‌هاست. مجموعه این ویژگی‌ها باعث می‌شود که به‌طورکلی این بوته‌ها نقش منحصر به فردی در سلامت و پایداری اکوسیستم‌های کوهستانی داشته باشند. همچنین بسیاری از مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک به علت کمبود بارندگی و پوشش گیاهی درگیر فرسایش خاک و تولید گردوغبار و ریزگردها شده اند. با توجه به مشکلات ذکرشده در بسیاری از مراتع در سطح وسیعی اقدام به کشت گونه‌های غیر بومی وارداتی شده است که باتوجه به پیچیدگی اکوسیستم‌های مراتع خشک و نیمه‌خشک مشکلات خاص خود را به دنبال داشته‌اند. به‌عنوان مثال در مراتع خشک و نیمه‌خشک شمال استان گلستان گونه‌های وارداتی آتریپلکس کشت می‌شود که با وجود تولید علوفه مناسب و دیگر محاسن، دارای معایبی ازجمله افزایش تدریجی شوری سطح خاک، عدم زادآوری طبیعی گیاه در سال‌های پس از استقرار و دیگر موارد شده است (Khatyrnamny, 2006). بنابراین در راستای اصلاح و احیای مراتع خشک و نیمه‌خشک نیاز به تکثیر و استقرار گونه‌های بومی با سازگاری و عملکرد بالا احساس می‌شود. همچنین با توجه به اینکه گونه گون مورد نظر دارای ارزش دارویی از جهت تولید کتیراست، بنابراین با تکثیر این گونه در سطح منطقه در راستای یک طرح اقدام به اشتغال‌زایی بابت تولید کتیرا و یا تولید عسل در برخی از فصول سال می‌شود. با توجه به اقلیم حاکم در منطقه، آتش‌سوزی از موارد شایعی است که خسارت‌های زیادی به دنبال دارد، بنابراین تدوین برنامه‌های جلوگیری و مهار آتش در این منطقه نیز امری ضروریست.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در مراتع روستای چنارناز بخش مروست، غرب شهرستان خاتم در استان یزد انجام شد (شکل ۱). مساحت این منطقه ۱۱۶ هکتار و ارتفاع متوسط آن ۲۲۰۰ متر از سطح دریا می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالانه ۱۷ و میانگین بارش منطقه ۲۵۰ میلی‌متر است که بر اساس طبقه‌بندی دومارتن دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد (Baghestani Maybodi *et al*., 2015).

وضعیت پوشش گیاهی

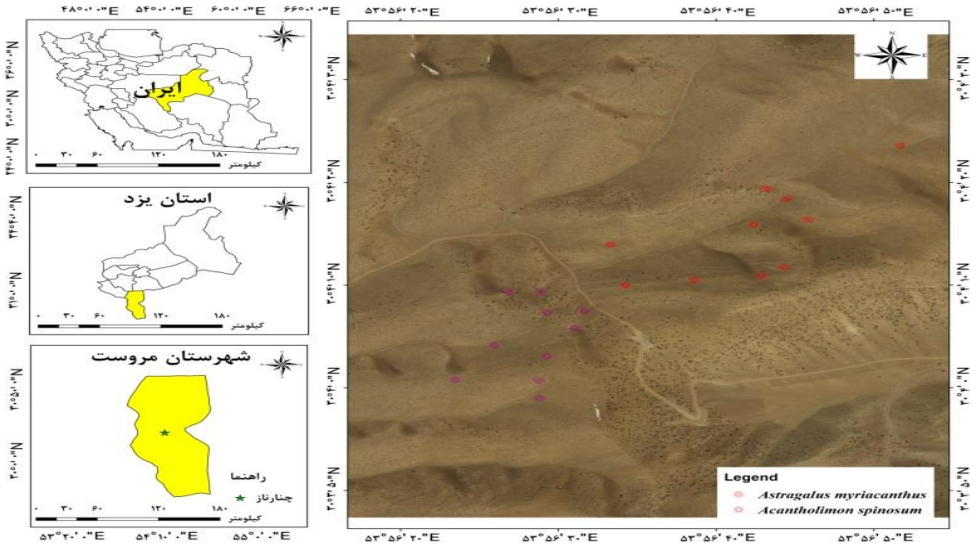
تیپ گیاهی موجود در منطقه شامل: *Astragalus* spp.

Artemisia sieberi – Acantholimon spp. می‌باشد. گونه‌های گیاهی همراه در این تیپ گیاهی عبارتند از: *Ephedra strobilacea*، *Echinops* spp.، *Aellenia subaphylla*، *Launaea acanthodes* و *Stachys inflate* (Baghestani Maybodi *et al.*, 2015).

خصوصیات مورفولوژیک گونه‌های مورد مطالعه

A. myriacanthus گیاهی چندساله، بوته‌ای، بالشتکی، منشعب، غیر خوشخوراک و خاردار به ارتفاع ۳۰- ۸۰ و قطر ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر، پوشیده از کرک‌های سفید و متعلق به تیره Fabaceae است. مقاوم به سرما، یخبندان و خشکسالی است. زادآوری این تیره از طریق تولید بذر است. ریشه این گیاه همانند سایر گیاهان خانواده بقولات از نوع راست بوده، اما عمق نفوذ و حجم ریشه در نقاط مختلف با توجه به بافت و عمق خاک و وضعیت توپوگرافی منطقه متفاوت می‌باشد. به دلیل سیستم ریشه‌ای راست و عمیق در کنترل فرسایش و حفاظت خاک در منطقه نقش کلیدی دارد، همچنین با تولید کتیرا، دارای ارزش صنعتی می‌باشد (Mozafarian, 2012).

A. spinosum گیاهی چندساله، بوته‌ای خاردار و غیر خوشخوراک، بالشتکی کاملاً چسبیده به زمین به ارتفاع ۲۰-۵۰ سانتی‌متر و متعلق به تیره Plumbaginaceae است. این گونه اصولاً در ارتفاعات میانی، روی شیب‌ها و گاهی صخره‌ها می‌روید. مقاوم به سرما، یخبندان و خشکسالی است. این گیاه برگ‌های سوزنی شکل با مقطع سه‌گوش دارد و گل‌آذین‌های متعدد آن از سنبلچه‌های فراوان تشکیل شده است (Mozafarian, 2012).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و پایه‌های گیاهی دو گونه *Astragalus myriacanthus* و *Acantholimon spinosum*

نمونه‌برداری

برای بررسی تأثیر گیاهان بر خصوصیات خاک، در اوایل پاییز ۹۶ پس از بازدید صحرایی، دو گونه بالشتکی غالب منطقه تعیین شدند. درمجموع ۲۰ پایه بوته بالشتکی، ۱۰ پایه متعلق به *A. myriacanthus* در سایت اول (شکل ۲) و ۱۰ پایه متعلق به *A. spinosum* در سایت دوم (شکل ۳) به‌صورت تصادفی و

جداگانه انتخاب شدند. از آنجایی که دو سایت از یکدیگر فاصله داشتند (در حدود ۶ کیلومتر) و احتمال داشت که عوامل توپوگرافی متفاوت باشند، بنابراین برای هر پایه گیاهی هر دو گونه، از بیرون تاج مربوط به هر پایه به‌عنوان شاهد و کنترل نیز نمونه‌برداری شد. در اطراف هر لکه یا پایه بالشتکی، چهار موقعیت مکانی ازجمله مرکز، لبه رو به شیب بالا، لبه رو به شیب پایین و بیرون (به‌عنوان شاهد) به‌منظور برداشت نمونه‌های خاک برای بررسی توزیع ناهمگن ویژگی‌های شیمیایی خاک در این اضلاع در نظر گرفته شد. در هریک از این چهار موقعیت به‌صورت تصادفی ۶ هسته خاک از عمق ۰– ۵ سانتی‌متری با یک اوگر به قطر ۵ سانتی‌متری جمع‌آوری شد (Busso *et al.*, 2009). نمونه‌های خاک مربوط به هریک از موقعیت‌ها باهم ادغام شدند. درنهایت ۸۰ نمونه خاک به آزمایشگاه منتقل شد. سپس EC با EC متر، pH با دستگاه pH متر، ماده آلی ذره‌ای به روش تجزیه فیزیکی (Cambardella & Elliot, 1992)، درصد ماده آلی (SOC) به روش والکلی بلک (Nosetto *et al.*, 2006) و نیتروژن کل به روش کجلدال محاسبه شد (Page, 1982).

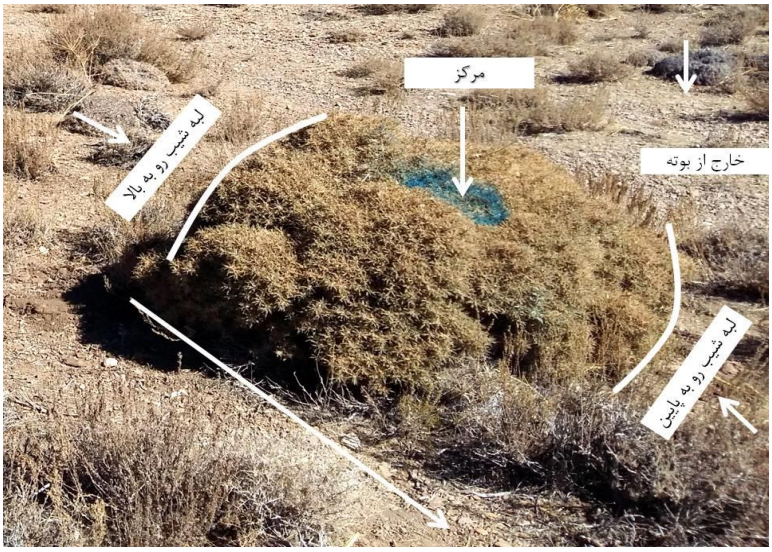
تجزیه‌وتحلیل آماری

داده‌های جمع‌آوری‌شده در نرم‌افزار اکسل به‌عنوان بانک اطلاعات ذخیره شد و در نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. به‌منظور تعیین نوع آزمون و مقایسه داده‌ها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگرف اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لون بررسی شد. برای مقایسه میانگین ها ابتدا تی تست غیر زوجی غیر یکنواخت برای هر گونه به‌صورت جداگانه انجام شد، به‌طوری‌که داده‌های مربوط به مرکز و لبه‌های رو به شیب بالا و پایین یک گروه و داده‌های مربوط به بیرون (کنترل) گروه دیگر در نظر گرفته شدند و مقایسه آماری به‌عمل آمد. همچنین برای مقایسه خصوصیات شیمیایی خاک در چهار موقعیت مکانی متفاوت از آزمون یک‌طرف ANOVA برای هر گونه گیاهی به‌صورت جداگانه استفاده شد.

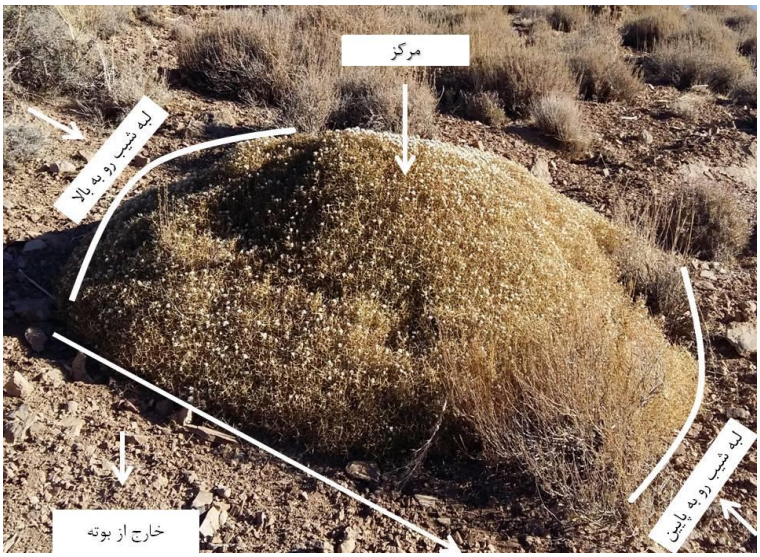
نتایج

بررسی تأثیر حضور بوته‌ها بر خصوصیات خاک نشان داد که پارامترهای ماده آلی (با میانگین٪ ۱/۶۶)، نیتروژن کل (با میانگین٪ ۰/۲۲)، هدایت الکتریکی (با میانگین ۳۶۸/۹۷Ms/cm) و ماده آلی ذره‌ای (با میانگین٪ ۱/۲۸) در زیراشکوب بوته *A. myriacanthus* بیشترین مقدار را نسبت به خاک بیرون اشکوب به‌ترتیب با میانگین‌های٪ ۰/۹۲٪، ۰/۱۳ Ms/cm، ۱۳۹/۵ و٪ ۰/۵۸ به خود اختصاص دادند ($P<۰/۰۵$). اما ارتباط معنی‌داری میان اسیدیته (با میانگین ۷/۹۹) با تیمار خاک شاهد (با میانگین ۸/۵) وجود نداشت (شکل ۴، جدول ۲). همچنین نتایج نشان داد که ماده آلی (با میانگین٪ ۱/۷۷)، نیتروژن کل (با میانگین٪ ۰/۲۳)، هدایت الکتریکی (با میانگین Ms/cm ۲۱۵/۴۶) و اسیدیته خاک (با میانگین ۷/۹۷) زیر تاج پوشش *A. spinosum* نسبت به خاک شاهد به‌ترتیب با میانگین‌های٪ ۱/۶۴٪، ۰/۲۳ Ms/cm، ۱۵۷/۷۴ و ۷/۹۵ اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۴، جدول ۲) اما ماده آلی ذره‌ای با میانگین ۱/۴۹٪ بیشترین مقدار را نسبت به خاک شاهد با میانگین ٪۱/۱۰ به خود اختصاص داد.

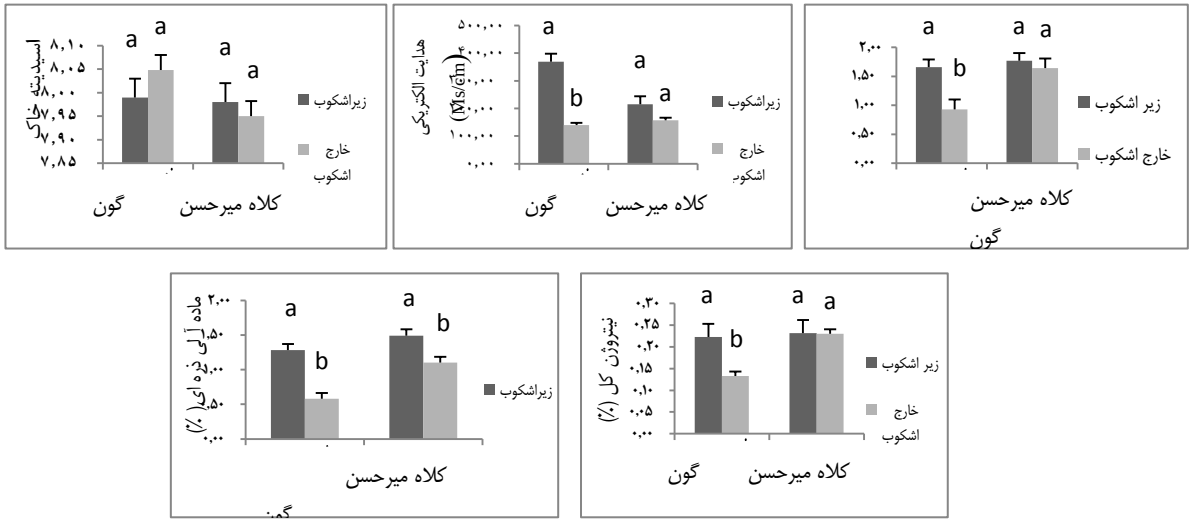
در موقعیت‌های چهارگانه در رویشگاه گون درصد ماده آلی و هدایت الکتریکی در موقعیت مکانی متفاوت (لبه بالایی تاج پوشش، مرکز و لبه پایینی) کاملاً همگن بوده ولی با خارج از تاج پوشش دارای اختلاف معنی‌دار بودند، اما ماده آلی ذره‌ای و نیتروژن در لبه بالایی تاج پوشش به‌ترتیب با میانگین‌های ۱/۵۸٪ و ۰/۳۲٪ بیشترین مقدار را نسبت به موقعیت‌های دیگر به خود اختصاص دادند (شکل ۵، جدول ۱). در رویشگاه کلاه میرحسن ماده آلی ذره‌ای در قسمت لبه پایینی و مرکز بوته یکسان و با قسمت لبه بالایی و خارج بوته دارای اختلاف معنی‌دار بود. اندازه‌گیری اسیدیته خاک در موقعیت‌های مکانی متفاوت نیز نشان داد که قسمت لبه بالایی بوته با قسمت لبه پایینی بوته و خارج از بوته یکسان بودند و فقط قسمت مرکزی بوته با این موقعیت‌ها به‌صورت معنی‌داری بیشتر بود (شکل۶، جدول ۱).



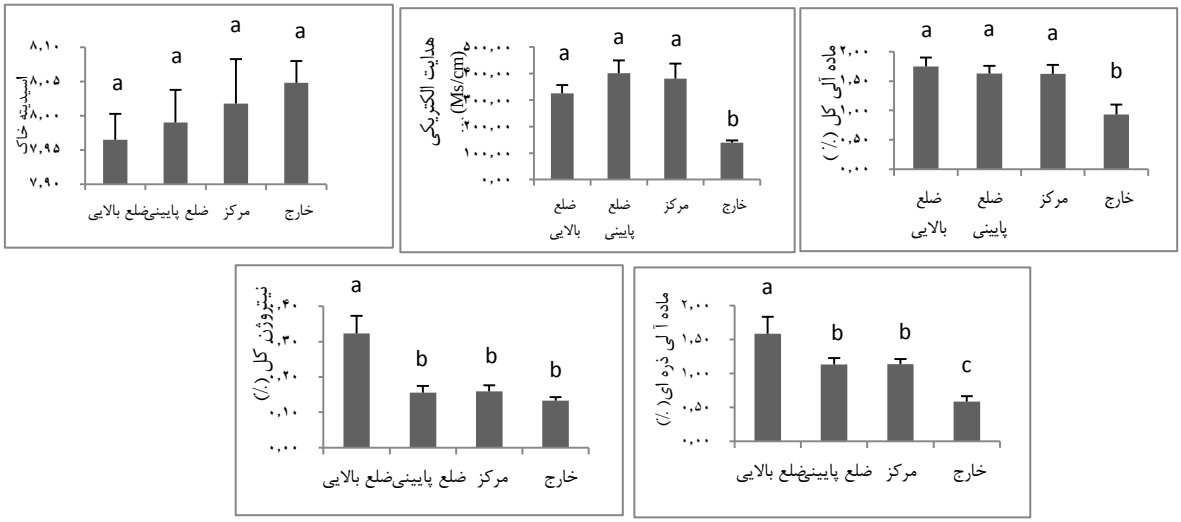
شکل ۲- طرح نمونه‌برداری از خاک اطراف گیاه بالشتکی *Astragalus myriacanthus*



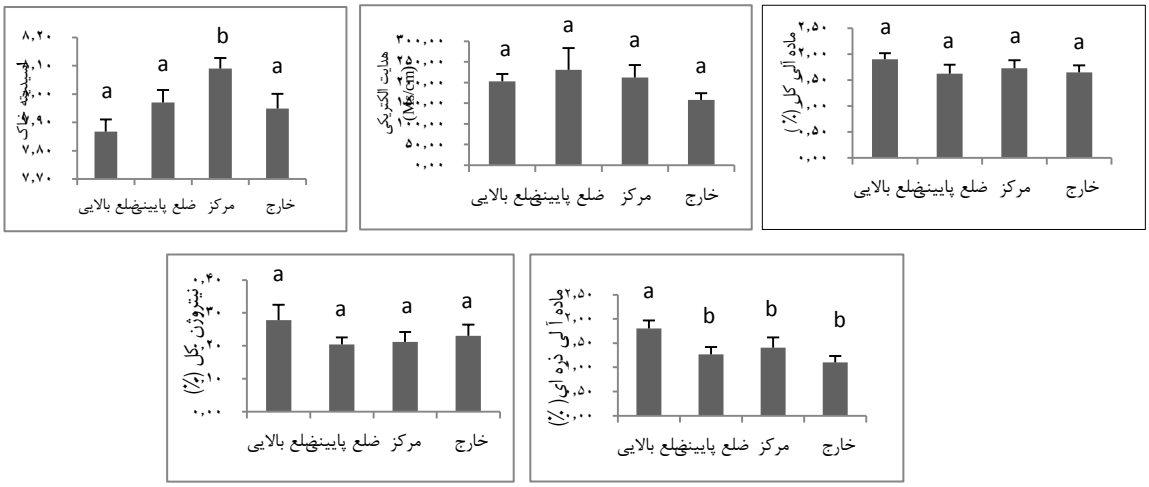
شکل ۳- طرح نمونه‌برداری از خاک اطراف گیاه بالشتکی *Acantholimon spinosum*



شکل ۴- مقایسه خصوصیات شیمیایی خاک زیراشکوب بوته‌ها با خاک خارج از زیراشکوب



شکل ۵- مقایسه ویژگی‌های شیمیایی خاک در موقعیت‌های مکانی مختلف بوته *Astragalus myriacanthus*



شکل ۶- مقایسه ویژگی‌های شیمیایی خاک در موقعیت‌های مکانی مختلف بوته *Acantholimon spinosum*

جدول ۱- نتایج آزمون ANOVA برای مقایسه ویژگی‌های شیمیایی خاک زیراشکوب بوته‌ها در موقعیت‌های مکانی متفاوت

Astragalus myriacanthus	sig	df	F	Acantholimon spinosum	sig	df	F
pH	۰/۶۴	۳۹	۰/۵۵	pH	۰/۰۱۱	۳۹	۴/۲۵
EC (ds/m)	۰/۰۰	۳۹	۸/۵۹	EC (ds/m)	۰/۴۴	۳۹	۰/۹۲
OC (%)	۰/۰۰۲	۳۹	۵/۹۹	OC (٪)	۰/۵۴	۳۹	۰/۷۲
POM (%)	۰/۰۰	۳۹	۷/۸۳	POM (gr/kg)	۰/۲۵	۳۹	۲/۵۹
N (%)	۰/۰۰	۳۹	۶/۷۸	N (٪)	۰/۴۵	۳۹	۰/۸۹

(pH= اسیدیته، EC= هدایت الکتریکی، OC= کربن آلی، POM= ماده آلی ذره‌ای، N= نیتروژن کل)

جدول ۲- نتایج آزمون T-test غیر زوجی برای مقایسه ویژگی‌های شیمیایی خاک زیراشکوب بوته‌ها با خاک خارج از زیراشکوب

Astragalus myriacanthus	sig	df	t	Acantholimon spinosum	sig	df	t
pH	۰/۲۵	۹	−۱/۲۲	pH	۰/۶۵	۹	۰/۴۵
EC (ds/m)	۰/۰۰	۹	۷/۲۰	EC (ds/m)	۰/۸	۹	۱/۹
OC (٪)	۰/۰۰	۹	۴/۶۳	OC (٪)	۰/۴۷	۹	۰/۷۴
POM (gr/kg)	۰/۰۰	۹	۵/۹۷	POM (gr/kg)	۰/۰۰	۹	۵/۱
N (٪)	۰/۵۳	۹	۲/۳۲	N (٪)	۰/۹۷	۹	۰/۳

(pH= اسیدیته، EC= هدایت الکتریکی، OC= کربن آلی، POM= ماده آلی ذره‌ای، N= نیتروژن کل)

بحث

در مناطق خشک و نیمه‌خشک الگوی پراکنش گیاهان تحت تأثیر ویژگی‌های اقلیمی و شرایط محیطی حاکم در منطقه ترکیبی از پوشش لکه‌ای است. تجمع آب، رسوبات، مواد مغذی و بذرها در زیر این لکه‌ها، سازوکار یا ساختاری به نام جزایر حاصلخیز را تشکیل می‌دهد که ناحیه اصلی بهره‌وری است (Losapio *et al.*, 2018; Rezaei *et al.*, 2006). از سویی شکل گیاه و فرم بوته بر کارایی این

بهره‌وری مؤثر است، زیرا می‌تواند تغییرات سرعت حرکت منابع را در یک شیب دامنه کنترل کند و منجر به تغییر ویژگی‌های خاک در زیراشکوب خود شود. اسیدیته خاک یکی از ویژگی‌های مهم در قابلیت تولید رویشگاه‌ها بوده و همچنین به‌عنوان یک شاخص شیمیایی در کیفیت خاک مدنظر است (Charman & Roper, 2007). نتایج این تحقیق نشان داد که pH در کل منطقه بالای ۷/۸ بود، بنابراین محیط خاک در کل منطقه خنثی به سمت قلیایی است. بالا بودن pH خاک می‌تواند به دلیل کمبود بارندگی باشد که باعث تجمع بازهای تبادلی در خاک و قلیایی شدن آن می‌شود که مطابق با نتایج Jafarian و همکاران (۲۰۱۰) است. Gavili و Vahabi (۲۰۱۰) طی تحقیقی در مراتع زاگرس مرکزی به این نتیجه دست یافتند که خاک منطقه رویشگاه *Astragalus* sp دارای اسیدیته خنثی تا کمی قلیایی است. در این تحقیق اگرچه در گونه *A. myriacanthus* تفاوت معنی‌داری در مقدار اسیدیته در موقعیت‌های چهارگانه مشاهده نشد اما نتایج تجزیه واریانس در مورد گونه *A. spinosum* نشان داد که اسیدیته خاک در مرکز تاج پوشش این گونه نسبت به سایر موقعیت‌ها در بیشترین حالت بوده است. البته احتمالا به دلیل تجمع بیشتر املاح قلیایی حاصل از تجزیه بقایای گیاهی این گونه در این قسمت باشد. اسیدیته خاک تحت تأثیر بقایای گیاهی قرار می‌گیرد و با توجه به اینکه پوشش گیاهی دارای چه نوع ترکیبات شیمیایی باشد می‌تواند به‌طور جزئی بر pH خاک تأثیر بگذارد (Charman & Roper, 2007). نتایج حاصل از اندازه‌گیری هدایت الکتریکی در رویشگاه کلاه میرحسن نشان داد که هیچ اختلاف معنی‌داری در خاک زیر اشکوب بوته‌ها با خاک شاهد وجود ندارد و این بوته بالشتکی منجر به بالارفتن شوری خاک نشده است. Tatian و همکاران (۲۰۱۱) در تحقیقات خود ثابت کردند که این بوته بالشتکی نسبت به مشخصه شوری واکنش منفی داشته و در مناطقی که میزان شوری کم باشد مستقر می‌شود. در بین اثر دو بوته مورد نظر بر میزان هدایت الکتریکی خاک گون منجر به بالارفتن هدایت الکتریکی در زیر تاج خود شده است که احتمالا به دلیل فرم رویشی خاص آن نسبت به کلاه میرحسن است که دارای تاج بازتر می‌باشد و گونه‌های بیشتری امکان حضور در زیر تاج آن را دارند و منجر به افزایش فاکتورهای حاصلخیزی خاک و افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی می‌شود (khaksarzadeh *et al*., 2015). ترشحات ریشه‌ای نیز از دیگر عوامل مؤثر می‌تواند باشد (Elfstrand *et al*., 2005). نتایج نشان داد که درصد ماده آلی در خاک زیر تاج پوشش *A. myriacanthus* بیشتر از خاک شاهد است که با نتایج Gavili و Vahabi (۲۰۱۱) که بیان کردند در تیپ گیاهی گون در سطح خاک مقادیر لاشبرگ و بقایای گیاهی افزایش یافته و شرایط برای افزایش کربن و مواد آلی خاک فراهم می‌شود مطابقت دارد. این مطلب نشان‌دهنده تأثیر مثبت این بوته به دلیل تولید برگ و ساقه، امکان ریزش اندام‌های هوایی در خود گیاه و فرود آن در زیر تاج، انباشت لاشبرگ بیشتر و در کل برگشت قابل توجه مواد آلی از طریق اندام‌های هوایی گیاه به خاک است (Yao *et al*., 2019;Zhang *et al*., 2018). نتایج تحقیق Kashi Zenouzi و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که به‌طورکلی گونه‌های خشبی، خاردار و غیر خوشخوراک مانند گون در مراتع کمتر توسط دام برای چرا انتخاب می شوند، همچنین گونه‌های خوشخوراکی که بین این بوته‌ها مستقر شده‌اند در دسترس دام برای چرا قرار نمی‌گیرند. بنابراین در رویشگاه گون هرساله مقادیر لاشبرگ و بقایای گیاهی در سطح خاک افزایش یافته و شرایط برای افزایش کربن و مواد آلی خاک فراهم می‌شود که مطابق با نتایج این تحقیق است. ساختار این بوته (شامل فضاهای باز) و خاردار بودن آن شرایطی را فراهم می‌آورد تا گیاهان دیگر برای فرار از چرای دام در بین فضای این گیاهان و زیراشکوب آن رشد کنند. از آن‌جا که این گیاهان سرعت تجزیه‌پذیری و نفوذ مواد آلی بالایی دارند سبب می‌شود که وضعیت مواد آلی در خاک زیراشکوب این گیاه بیشتر شود (Ward *et al*., 2018). همچنین ساختار خوابیده بر زمین این بوته و جلوگیری از چرای دام فرصت بیشتری را برای تجزیه مواد غذایی فراهم می‌آورد. این در حالی است که

نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری میان خاک شاهد با خاک زیراشکوب بوته *A. Spinosum* وجود ندارد. تاج پوشش متراکم و چسبیده به زمین این گونه و عدم فضای باز داخل تاج امکان رشد و توسعه سایر گونه‌های کوچکتر و علفی را در داخل آن نداده است. بنابراین احتمالا ریزش اندام‌های هوایی خود گونه در زیر تاج پوشش به قدری نیست که باعث اختلاف معنی‌دار ماده آلی کل شود. همچنین اختلاف در ارتفاع از سطح زمین نیز بی‌تأثیر نبوده است. بوته *A. spinosum* تاجی کاملاً چسبیده به زمین دارد که احتمال امکان ریزش اندام‌های هوایی در زیر تاج آن کمتر وجود دارد، درحالی‌که بوته *A. myriacanthus* از سطح زمین فاصله بیشتری دارد. مقایسه میانگین تغییرات ماده آلی در موقعیت‌های مکانی نشان داد که تفاوت معنی‌داری میان خاک شاهد با خاک زیراشکوب بوته *A. spinosum* وجود ندارد، همگن بودن مقدار ماده آلی در زیر تاج و بیرون تاج می‌تواند تحت تأثیر تاج پوشش متراکم و چسبیده به زمین این گونه باشد (Hupp *et al*., 2017). عدم فضای باز داخل تاج و کمبود و تماس کم با اکسیژن امکان رشد و توسعه سایر گونه‌های کوچکتر و پهن‌برگ را محدود کرده و سرعت تجزیه را کاهش می‌دهد.

توپوگرافی بر پوشش گیاهی، حرکت و نفوذ آب و میزان فرسایش خاک تأثیر می‌گذارد و به‌طور غیرمستقیم بر مقدار مواد آلی خاک مؤثر است. بنابراین در شیب رو به بالا دو بوته درصد کربن از موقعیت‌های دیگر بیشتر بود. احتمالا تأثیر تاج دو گونه در به‌دام‌اندازی لاشبرگ، شاخ و برگ سایر گیاهان به‌عنوان یک تله باعث افزایش مواد آلی خاک ضلع بالایی شده است.

ماده آلی ذره‌ای از اجزای ناپایدار مواد آلی و مهمترین شاخص کیفی خاک محسوب می‌شود، شامل بقایای گیاهی و جانوری تازه یا در حال تجزیه و تخریب، زیست‌توده موجودات زنده در خاک و مواد حاصل از تولید و تجزیه ریزجانداران است (Motamedi *et al*., 2013). مطالعه ما نشان داد که تغییرات ماده آلی ذره‌ای نسبت به تغییرات ماده آلی کل برای هر دو گونه معنی‌دارتر و چشمگیرتر بود. نتایج مطالعات قبلی نیز مؤید این نکته بود که حساسیت‌پذیری ماده آلی ذره‌ای به فاکتورهای محیطی بیشتر از ماده آلی کل می‌باشد. به‌عنوان مثال Erfanzadeh و همکاران (۲۰۱۴) با بررسی شاخص‌های حساس نسبت به تغییرات مدیریتی مرتع (کربن، نیتروژن، کربن آلی ذره‌ای و نیتروژن آلی ذره‌ای) در عمق‌های مختلف خاک و در تیپ‌های گیاهی مختلف به این نتیجه رسیدند که این شاخص‌ها در خاک سطحی و در تیپ گیاهی که تنوع بالایی داشتند، بیشتر بود. تغییر در وضعیت مواد آلی، در ذخایر ناپایدار، سریع‌تر از کربن آلی یا نیتروژن کل خود را نشان می‌دهد (Campbell *et al*., 1999). به همین دلیل ذخایر ناپایدار کربن خاک به‌عنوان شاخص‌های حساس، برای مشاهده روند تغییرات در ماده آلی خاک پیشنهاد شده‌اند (Zandi *et al*., 2017). در این تحقیق مقدار ماده آلی ذره‌ای در خاک زیر تاج پوشش *A. myriacanthus* بیشتر از خاک بیرون تاج پوشش بود، همچنین این پارامتر برخلاف ماده آلی کل (که تغییر معنی‌داری را نشان نداد) در خاک زیر تاج پوشش *A. spinosum* به‌صورت معنی‌داری بیشتر از خاک بیرون تاج پوشش بود. دلیل افزایش ماده آلی ذره‌ای در زیر تاج پوشش هر دو گونه در مقایسه با بیرون تاج پوشش آنها نیز می‌تواند مرتبط با تأثیر تاج پوشش، ریزش اندام‌های گیاهی و حفظ بیشتر رطوبت و سایه در زیر تاج پوشش و حجم ریشه موجود در خاک باشد. به‌هرحال همانطور که اشاره شد در گونه *A. spinosum* با وجود اینکه ماده آلی کل بین زیر و بیرون تاج گیاه متفاوت نبود، نتایج نشان‌دهنده ماده آلی ذره‌ای بیشتر در زیر تاج پوشش بود که نشان‌دهنده حساسیت بیشتر این پارامتر خاک به تغییر پوشش گیاهی بود (Erfanzadeh *et al*., 2014). یادآوری می‌شود که در هر دو گونه مورد مطالعه ماده آلی ذره‌ای در ضلع بالای رو به شیب بیشتر از ضلع پایین و مرکز گونه‌ها بود. بنابراین در افزایش ماده آلی ذره‌ای احتمالا فرسایش‌های آبی نیز تأثیرگذار بوده‌اند و با حمل لاشبرگ سایر گیاهان و خاک و رسوب آنها در پشت گیاهان ضلع رو به بالای شیب تأثیر معنی‌داری در افزایش ماده آلی ذره‌ای داشته‌اند.

نتایج نشان داد بوته *A. myriacanthus* منجر به افزایش درصد نیتروژن در خاک زیراشکوب خود شده است (Zhoue *et al.*, 2019)، در حالی‌که بوته *A. spinosum*تأثیری بر افزایش نیتروژن خاک زیراشکوب خود نداشت. گون‌ها مهمترین جنس متعلق به تیره پروانه آساها می‌باشند، ۲۵۰۰ گونه را در دنیا شامل می‌شوند و اکثراً در مناطق خشک و نیمه‌خشک پراکنش دارند. گون‌ها منبع عظیم تثبیت نیتروژن بوده و موجب باروری و حاصلخیزی خاک می‌شوند و از طریق همزیستی ریشه با باکتری‌های ریزوبیوم نقش اساسی در چرخه عناصر غذایی نسبت به دیگر گیاهان دارند (Rousk *et al*., 2016). در این پژوهش تحلیل‌های آماری نشان داد که موقعیت مکانی معنی‌دار شده بود. برای شیب رو به بالا در بوته *A. myriacanthus* به‌طور معنی‌داری بالاترین درصد نیتروژن و موقعیت خارج از بوته کمترین درصد نیتروژن را داشت که احتمال می‌رود دلیل آن علاوه بر دلایلی که در مورد علت افزایش مواد آلی در ضلع بالایی گفته شد، وجود باکتری‌های همزیست با ریشه این گیاه باشد.

به‌طورکلی بررسی تأثیر دو گونه بوته‌ای بر فاکتورهای کیفی خاک نشان داد که گونه *A. myriacanthus* نقش پررنگ‌تری در تغییر (مثبت) خصوصیات شیمیایی خاک نسبت به گونه دیگر دارد. شناخت روابط موجود بین گیاهان و خاک زیراشکوب، عوامل مؤثر در استقرار آنها و آگاهی از فرایندهای اکولوژیکی این توده‌های گیاهی و فضای خارج آنها کمک شایانی به شناخت توانمندی‌ها و عملکرد مراتع، مدیریت، برنامه‌ریزی صحیح آنها و جلوگیری از بهره‌برداری بیش‌ازحد آنها می‌نماید. بنابراین پیشنهاد می‌شود مناطقی که در دست احیا و اصلاح می‌باشند برای کشت این قبیل گیاهان استفاده شوند و اقدامات لازم برای حفظ و گسترش آن به‌عمل آید. لازم است یادآوری شود که از گونه *A. myriacanthus* مردم محلی به صورت گسترده کتیرا برداشت می‌نمودند. به‌هرحال ارائه نتایج این تحقیق که نشان از اهمیت گونه‌ها در حفظ خاک دارد می تواند زنگ خطری برای بهره‌برداران در راستای بهره‌برداری متعادل و بی‌ضرر باشد.

منابع مورد استفاده

- Amozgar, L., Ghorbani, J., Shokri, M. and Zali, S.H., 2015. Comparing the vegetation and soil seed bank in six vegetation types of lowland rangelands in Behshahr, Mazandaran province. Iranian Journal of Rangeland, 8(4): 351-362.
- Abdi, N., Maddah Arefi, H. and Zahedi Amiri, G.H., 2008. Estimation of carbon sequestration in *Astragalus* rangelands of Markazi province (Case study: Malmir rangeland in Shazand region), Iranian Journal of Range and Desert Research, 15(2): 269-282.
- Arroyo, M.K., Cavieres, L.A. and Penaloza, A., 2003. Positive associations between the cushion plant Azorella monantha (Apiaceae) and alpine plant species in the Chilean Patagonian Andes. Journal of Plant Species Biology, 29(3): 40-47.
- Baghestani Maybodi, N., Dashtakian K. and Fayaz, M., 2015. Vegetation Types of Yazd Province, p 455.
- Busso, M., Carlos, A., Bonvissuto, S. and Griselda, L., 2009. Soil seed bank in and between vegetation patches in arid Patagonia. Journal of Environmental Experimental Botany, 67:188-195.
- Cambardella, C.A. and Elliott, E.T., 1992. Particulate soil organic-matter changes across a grassland cultivation sequence. Soil Science Society of America Journal, 56(3):777-783.
- Cavieres, L.A., Badano, E., Sierra-Almeida, I. and Molina-Montenegro, A., 2007. Microclimatic modifications of cushion plants and their consequences for seedling survival of native and non-native herbaceous species in the high Andes of central Chile. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 39(2): 229-236.
- Campbell, C.A., Lalond, G.P., Biederbeck, O., Wen, G., Schoenau, J. and Hahn, D., 1999. Seasonal trends in soil biochemical attributes. Effects of crop management on a Black Chernozm. Canadian Journal of Soil Science, 79(1):85-97.
- Charman, P. and Roper, M., 2007. Soil organic matter. In Soils–their properties and management. 3rd edn.(Eds PEV Charman and BW Murphy) pp. 276–285. Oxford University Press: Melbourne. 276–285pp.
- Erfanzadeh, R., Bahrami, B., Motamedi, J. and Petillon, J., 2014.Changes in soil organic matter driven by shifts in co-dominant plant species in a grassland. Journal of Geoderma, (213): 74-78.
- Haynes, R.J., 2005. Labile organic matter fractions as central components of the quality of agricultural soils: An overview. Journal of Advances and

diversity of mites (Acari), but not springtails (Collembola). Journal of Arctic Antarctic and Alpine Research, 48(3): 485-500.
- Motamedi, J., Bahrami, B. and Erfanzadeh, R., 2013. Assessing the impact of *Pteropyrum Aucheri* species on particulate organic matter and soil aggregate dispersion. Journal of Applied soil Research, 1(1):65-80.
- Mozafarian, M., 2012. Recognition of Medicinal and Aromatic Herbs in Iran, Moaser Publisher.
- Nosetto, M., Jobbágy, E. and Paruelo, J., 2006. Carbon sequestration in semi-arid rangelands: comparison of *Pinus ponderosa* plantations and grazing exclusion in NW Patagonia. Journal of Arid Environments, 67 (1): 142-156.
- Novara, A., Gristina, L., Saladino, S.S., Santoro, A. and Cerdà, A., 2011. Soil erosion assessment on tillage and alternative soil managements in a Sicilian vineyard. Soil and Tillage Research, 117:140-147.
- Page, A.L., 1982. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin. 1159.
- Raevel, V., Anthelme, F., Meneses, R.I. and Munoz, F., 2018. Cushion-plant protection determines guild-dependent plant strategies in high-elevation peatlands of the Cordillera Real, Bolivian Andes. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematic, 30:103-114.
- Rezaei, S.A., Gilkes, R.J. and Andrews, A., 2006. Minimum data Set for assessing soil quality and rangelands. Journal of Geoderma, 136(1): 229-234.
- Rousk, K., Sorensen, P.L. and Michelsen, A., 2016. Nitrogen transfer from four nitrogen-fixer associations to plants and soils. Journal of Ecosystems, 19(8):1491-1504.
- Roem, W.J. and Berendse F., 2000. Soil acidity and nutrient supply ratio as possible factors determining changes and plant species diversity and grassland and heathland communities. Journal of Biological Conservation, 92(2): 151-161.
- Tatian, M.R., Zabihi, A.R., Tamartash, R. and Shabani, M., 2011. Identification of plant species representing some soil characters in Qom mountain rangeland by using regression techniques. Journal of Ecology, (58): 21-28.
- Ward, D., Trinogga, J., Wiegand, K., du Toit, J., Okubamichael, D., Reinsch, S. and Schleicher, J., 2018. Large shrubs increase soil nutrients in a semi-arid savanna. Journal of Geoderma, 310:153–162.
- Yao, Y., Shao, M., Fu, X., Wang, X. and Wei, X., 2019. Effects of shrubs on soil nutrients and enzymatic activities over a 0–100 cm soil profile in Agronomy, 85: 221-268.
- Elfstrand, M., Feddermann, N., Ineichen, K., Nagaraj, V.J., Wiemken, A., Boller, T. and Salzer, P., 2005. Ectopic expression of the mycorrhiza specificchitinasegene Mtchit 3–3in Medicago truncatula root organ cultures stimulates spore germination of glomalean fungi. Journal of New Phytologist, (167): 557–570.
- Gavili, E. and Vahabi, M.R., 2010. The effect of some soil characteristics on range vegetation distribution in central Zagros, Iran. Journal of Water and Soil Science, 16(59): 245-258.
- Hupp, N., Llambí, LD, Ramírez, L. and Callaway, R., 2017. Alpine cushion plants have species-specific effects on PLANT ecology and diversity 13 microhabitat and community structure in the tropical Andes. Journal of Vegetation Science, 28(5):928–938.
- Jafarian, Z., Karimzadeh, A., Ghorbani, J. and Akbarzadeh, M., 2010. Identification of ecological species groups and their environmental factors. Journal of Ecology, (59): 77-88.
- Kashi Zenouzi, L., Banedj Shafiee, S.H. and Saadat, H., 2016. Relationship between soil physicochemical properties and some range species. Iranian Journal of Range and Desert Research, 23(1): 150-160.
- Khatyrnamny, J., 2006. Atriplex effect on rangeland soils of Golestan province. Iranian Journal of Range and Desert Research, 12 (2): 311-334.
- Khaksarzadeh, V., Jankju, M. and Lakzian, A., 2015. Effects of grazing and canopy cover of shrub plants on the symbiotic relationships between plants and mycorrhiza in Baharkish rangelands Quchan. M.Sc. Thesis.

Li, F.R., Zhao, W.Z., Kang, L.F., Liu, J.L., Huang, Z.G. and Wang, Q., 2009. Seed distribution of four co-occurring grasses around Artemisia halodendron shrubs in a sandy habitat. Journal of Acta Ecological, 35(3):444-451.
- Losapio, G., Pugnaire, F.I., O'Brien, M.J. and Schöb, C., 2018. Plant life history stage and nurse age change the development of ecological networks in an arid ecosystem. Journal of Oikos. doi: [10.1111/oik.05199].
- Molenda, O., Reid, A. and Lortie, C.J., 2012. The alpine cushion plant Silene acaulis as foundation species: a bug's-eye view to facilitation and microclimate. Journal of PLoS One, 7(5): 23-37.
- Minor, M.A., Babenko, A.B., Ermilov, S.G., Khaustov, A. and Makarova, O.L., 2016. Effects of cushion plants on high-altitude soil microarthropod communities: cushions increase abundance and

the desert-loess transition zone. Journal of Catena, 174: 362-370.
– Zandi, L., Erfanzadeh, R. and Joneidi Jafari, H., 2017. Rangeland use change to agriculture has different effects on soil organic matter fractions depending on the type of cultivation. Journal of Land Degradation & Development, 28(1): 175-180.
– Zhoue, X., Philippis, R., Ye, C., Ke, T., Zhang, Y. and Chen, L., 2019. The facilitative effects of shrub on induced biological soil crust development and soil properties. Journal of Applied Soil Ecology https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.02.010.
– Zhang, Y., Duan, P., Zhang, P. and Li, M., 2018. Variations in Cyanobacterial and algal communities and soil characteristics under biocrust development under similar environmental conditions. Journal of Plant Soil, 429:241–251. https://doi.org/10.1007/s11104- 017-3443-2.

Spatial variation of soil chemical properties in relation to the canopy of two cushion plants *Astragalus myriacanthus* and *Acantholimon spinosum* in Yazd province

S. Hazhir[1], R. Erfanzadeh[2*] and M. Jafari[3]

1- M.Sc. Student, Rangeland Management Department, Tarbiat Modares University, Mazandaran, Iran
2*- Corresponding author, Associate Professor, Rangeland Management Department, Tarbiat Modares University, Mazandaran, Iran, Email: rezaerfanzadeh@modares.ac
3- Professor, Department of Reclamation of Arid and Mountainous Regions, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received:02/03/2019 Accepted: 16/06/2019

Abstract

Soil and plants in natural ecosystems interact with each other. The different structures and characteristics of plant species in an area in the long term affect environmental variables, especially on the soil. This study aimed to investigate the effect of two plant species, *Astragalus myriacanthus*, and *Acantholimon spinosum*, on soil chemical properties in different spatial locations. Soil sampling was done in early fall 2018 by randomly selecting 20 replicates (10 individuals of each species) from four locations (upward slope edge, downward slope edge, center, and outside (as control)) in sycamore rangelands Naz, Yazd province. A total of 80 soil samples were collected. Then, soil chemical properties, including pH, EC, total organic matter (TOM), particulate organic matter (POM), and total nitrogen (TN) were measured in the laboratory. The effect of plant presence on soil properties showed that the parameters of organic matter (mean 1.66%), total nitrogen (mean 0.22%), electrical conductivity (mean 368.97 Ms/cm), and POM (with an average of 1.28%) in beneath *A. myriacanthus* were significantly higher than the soil outside the floor (with averages of 0.92%, 0.13%, Ms/cm 139.5, 58, respectively (P <0.05). TN and POM in the upslope edge were significantly higher than other edges. In *A. spinosum*, there were no significant differences of TOM (1.77%), TN (0.23%), EC (215.46 Ms/cm), and pH (7.97) in beneath with outside the canopy. However, the POM with an average of 1.49% had the highest amount under the canopy relative to the outside soil and other sampling sides. In general, this study expresses the different roles of different cushion plants on the chemical and qualitative characteristics of the soil, which by recognizing this role can help improve, develop and maintain their habitats.

Keywords: Cushion plants, total organic matter, particulate organic matter, canopy.