نشریه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۲۶ شماره ۲، صفحه ۴۱۱-۴۰۰، (۱۳۹۸)
شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ijrdr.2019.119361
شناسه دیجیتال (DOR): 98.1000/1735-0875.1398.26.400.75.2.1578.1603

تأثیر سایه‌انداز چهار گیاه مرتعی بر برخی پارامترهای کیفیت خاک

زینب کِخا [۱]، ناصر برومند[۲*] و جواد زمانی بابگهری [۳]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، ایران
۲*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه باهنر کرمان، ایران، پست الکترونیک: nbroomand@yahoo.com
۳- استادیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۰۱

چکیده

پوشش گیاهی مهمترین عامل تأثیرگذار بر پایداری و تعادل اکوسیستم‌ها است، بنابراین شناخت عواملی که باعث استقرار و پراکنش جوامع گیاهی می‌شوند و نیز تأثیر جوامع گیاهی بر ویژگی‌های اکوسیستم دارای اهمیت بالایی می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر سایه‌انداز چهار گونه گیاه مرتعی کرفیچ (*Hertia angustifolia* (DC.) Kuntze)، مخلصه (*Pyrethrum roseum*)، گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer.) و درمنه (*Artemisia sieberi* Besser) بر ویژگی‌های کیفی خاک بود. بدین‌منظور این تحقیق در منطقه ساردوئیه شهرستان جیرفت انجام شد. نمونه‌برداری به صورت بلوک کاملاً تصادفی در قالب آزمون فاکتوریل انجام شد. نمونه‌برداری در سه نقطه از یک مرتع، در دو بخش از گیاه یعنی پای بوته تا لبه تاج پوشش و خارج از تاج پوشش در سه تکرار و تا عمق ۳۰ سانتی‌متری از سطح برداشت شد که در مجموعه ۷۲ نمونه گرفته شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل آهک، شوری (EC)، بافت خاک (شن، سیلت، رس)، تنفس میکروبی، pH، مقدار کربن آلی و آبگریزی خاک بودند. نتایج نشان داد که کربن آلی، شوری و آبگریزی، در زیر سایه‌انداز به‌طور معنی‌داری بیشتر از خارج سایه‌انداز گیاهان مورد مطالعه بود ($p<0/05$). افزایش مقدار کربن آلی در زیر پوشش گیاهی می‌تواند به علت ریزش‌های برگی و همچنین تأثیر محیط ریزوسفر و در نتیجه افزایش تنفس و تجزیه میکروبی و متعاقب آن باعث تجمع بیشتر املاح و شوری بیشتر خاک باشد. از سویی به نظر می‌رسد که افزایش مقدار ماده آلی، موجب افزایش معنی‌دار آبگریزی خاک در زیر سایه‌انداز در مقایسه با خارج از آن شده است. کمتر بودن ذرات سیلت به‌عنوان حساس‌ترین جزء خاک به فرسایش و نیز زیاد بودن ذرات شن در خارج از سایه‌انداز در مقایسه با داخل آن می‌تواند ناشی از بیشتر بودن فرسایش بارانی به‌ویژه فرسایش ورقه‌ای در خارج از سایه‌انداز گیاهی باشد، به بیان دیگر می‌تواند نشان‌دهنده نقش مثبت آسمانه گیاه در پایداری بیشتر اکوسیستم خاک باشد.

واژه‌های کلیدی: آسمانه گیاه، کیفیت خاک، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، پایداری اکوسیستم، آبگریزی.

مقدمه

پوشش گیاهی غالب هر منطقه و نوع و ترکیب مواد آلی حاصل از باقی‌مانده‌های گیاهان که مرتباً به خاک افزوده می‌شوند، تأثیر بِسزایی در ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک یا به‌عبارتی کیفیت خاک دارند. ویژگی‌های خاک یکی از عوامل عمده تغییرپذیری تولید در گیاهان محسوب می‌شود و از سویی پوشش گیاهی نیز مهمترین عامل تأثیرگذار بر پایداری و تعادل اکوسیستم‌های طبیعی است

Ashraf Zade *et* ؛Gavili Kilaneh and Vahabi, 2012) Najafi Ghiri *et al*., ؛Kazemi *et al*., 2018 ؛*al*., 2015 2018). نوع پوشش گیاهی سبب تغییر در نفوذ آب در خاک و تأثیر بر مقدار رواناب و ایجاد فرسایش (Cuesta *et al*., 2012) و در نتیجه توان و امکان تقویت سفره‌های آب زیرزمینی و حفاظت آب می‌شود.

مطالعات نشان داده است که ناپایداری ساختمان خاک موجب پاشیدگی ذرات خاک در اثر ضربات قطرات باران و فرسایش آبی و بادی خاک نیز می‌شود (Nourmahnad *et al*., 2012). ناپایداری خاکدانه همچنین سبب کاهش ظرفیت نفوذ خاک و در نتیجه قابلیت دسترسی آب برای گیاهان و سبب افزایش رواناب سطحی و فرسایش خاک می‌شود. اما در مناطق خشک در طول یک بارندگی، وجود لایه سطحی آبگریز سبب می‌شود تا آب از داخل مسیرهایی که قابل مرطوب شدن هستند عبور و تا عمق بیشتری از خاک نفوذ کند (پدیده نفوذ ترجیحی)؛ بنابراین ممکن است در مناطق خشک و بیابانی این عامل بتواند در حفظ و ذخیره‌سازی آب در خاک نیز مفید باشد (Jong *et al*., 1999). همچنین نوع و مقدار مواد آلی موجود در خاک بر روی ترکیب جمعیت‌های میکروبی و عملکردهای مرتبط با آنها تأثیر بسزایی دارند (Murphy *et al*., 2011) و این ویژگی‌ها با تأثیرپذیری زیادی که از تیمارهای مختلف دارند، می‌توانند شاخص مناسب از تأثیر فرایندهای خارجی بر ویژگی‌های خاک محسوب شوند.

ترشحات محلول در آب (مانند قندها، اسیدهای آمینه و اسیدهای آلی) نیز که از ریشه گیاه ترشح می‌شوند، باعث آبگریز شدن خاک می‌شود (Zare, 2012). البته درجه آبگریزی خاک می‌تواند با تغییرات فصلی نیز تغییر کند، گفته شده است که بالا و پایین رفتن سطح آب زیرزمینی روی درجه آب‌گریزی تأثیرگذار است (Nourmahnad *et al*., 2012). از سویی عنوان شده است که رابطه مثبتی بین آبگریزی و مقدار مواد آلی خاک وجود دارد و وجود ماده آلی موجب افزایش شدت آبگریزی خاک می‌شود (Blas *et al*., 2010). هرچند آبگریزی در خاک‌های مختلف شنی، رسی، پیت و خاکسترهای آتشفشانی در نقاط مختلف مشاهده شده است (Debano, 2000)، اما آبگریزی در خاک‌های شنی بیشتر اتفاق می‌افتد که دلیل آن را وجود سطح ویژه کم ذرات شن عنوان کرده‌اند که به سهولت توسط مواد آلی پوشش داده می‌شوند (Regalado & Ritter, 2005).

مطالعاتی که بر روی زیستگاه درمنه در واشنگتن انجام شد، نشان داد که تجمع کربن آلی و نیتروژن خاک زیر این درختچه در مقایسه با خاک بدون پوشش آن بیشتر بوده است (Halvarson & Smith, 1997). گزارش شده است که مقدار کربن آلی (OC) و ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) و غلظت‌های برخی عناصر غذایی در زیر سایه‌انداز گیاه بلوط آبی بیشتر از خاک علفزارها و در مقابل جرم مخصوص خاک در زیر سایه‌انداز این گونه گیاهی کمتر از خاک اطراف می‌باشد (Fros & Edinger, 1991). پژوهش دیگری نشان داد که گیاهان آترپیلکس به‌طور معنی‌داری سبب افزایش مقادیر کربن آلی و املاح خاک در زیر پوشش خود نسبت به نواحی اطراف می‌شوند (Sharma *et al*., 2004). گزارش شده است که ویژگی‌های شیمیایی خاک مانند pH، کربن آلی، مقدار نیتروژن و کلسیم در زیر سایه‌انداز درخت *Acacia sieberiana* نسبت به خارج از سایه‌انداز این گیاه بیشتر بود (Mugunga & Mugumo, 2013). مطالعه مقدار اسیدیته خاک در عمق صفر تا ۱۰ سانتی‌متری جنگل‌های کاج و اکالیپتوس در آرژانتین نشان داد که اکالیپتوس در اسیدی کردن خاک قدرت بیشتری نسبت به کاج دارد (Farley *et al*., 2008). بیان شده است که اختلاف گونه‌ها در تولید اسیدهای آلی مختلف حاصل از تجزیه لاشبرگ و تغییر نسبت کاتیون‌های بازی تبادلی (مثل کلسیم و منیزیم) به کاتیون‌های اسیدی تبادلی (مثل آهن و آلومینیوم) در خاک، می‌تواند یکی از مهمترین اثرهای پوشش گیاهی بر pH خاک باشد (Finzi *et al*., 1998). کی‌اِفت (۱۹۹۴) با مطالعه در زمینه تأثیر سایه‌انداز گیاهان مرتعی در یک منطقه نیمه‌خشک بر تنفس و زی‌توده میکروبی خاک، به این نتیجه رسید که حضور سایه‌انداز با افزایش مقدار کربن آلی خاک موجب افزایش فعالیت و تنفس میکروبی خاک در زیر سایه‌انداز گیاهی

می‌شود (Kieft, 1994).

پژوهش‌های کمی در مورد تأثیر نوع پوشش گیاهی بر خواص کیفی خاک و تأثیر سایه‌انداز گونه‌های گیاهی مختلف در مقایسه با خارج از سایه‌انداز آن و همچنین مقایسه تأثیر سایه‌انداز گونه‌های مختلف انجام شده است. نظر به اهمیت موضوع، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر سایه‌انداز چهار گونه گیاه مرتعی غالب در اراضی مرتعی منطقه ساردوئیه شهرستان جیرفت بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک که جنبه کیفیت خاک دارند، انجام شد.

مواد و روش‌ها

الف) منطقه مورد مطالعه

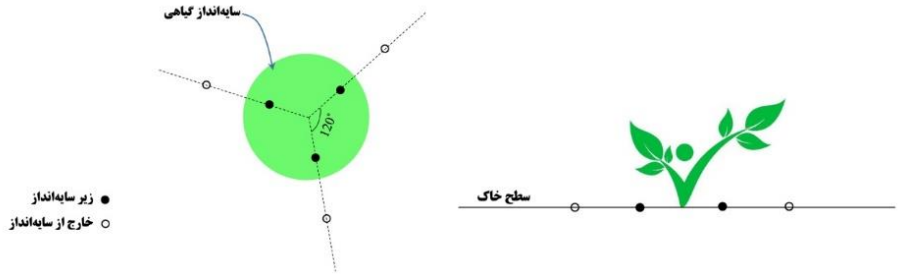
در راستای اهداف این تحقیق و به‌منظور بررسی تأثیر سایه‌انداز برخی گیاهان مرتعی بر آبگریزی خاک، این تحقیق در یکی از مراتع شهرستان جیرفت در منطقه ساردوئیه (مراتع مقابل سه‌راه فراش) با مختصات جغرافیایی ۲۹ درجه و ۹ دقیقه عرض شرقی و ۵۷ درجه و ۲۷ دقیقه طول شمالی انجام شد. این منطقه دارای آب و هوای سرد و کوهستانی است و متوسط ارتفاع منطقه ۲۵۹۰ متر از سطح آب‌های آزاد می‌با شد. رژیم رطوبتی خاک این منطقه زریک و رژیم حرارتی خاک آن مزیک می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه در این منطقه بیش از ۲۰۰ میلی‌متر که بخش قابل توجهی از آن به صورت بارش برف و متوسط درجه حرارت سالانه کمتر از ۱۳ درجه سلسیوس می‌با شد. شکل ۱ نمایی کلی از موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه را روی نقشه نشان می‌دهد.

شکل ۱- موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه روی نقشه کشور و استان کرمان

ب) روش مطالعه

نمونه‌برداری این تحقیق در آذرماه سال ۱۳۹۵ انجام شد. نمونه‌برداری از خاک سطحی و توسعه ریشه‌ها (عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری) زیر سایه‌انداز و خارج از سایه‌انداز گیاهان مرتعی غالب در این منطقه انجام گردید. در این پژوهش گیاهان کرقیچ (*Hertia angustifolia* (DC.) Kuntze)، مخلصه (*Pyrethrum roseum*)، گون سفید (*Astragalus gossypinus* Fischer.) و درمنه (*Artemisia sieberi* Besser) به‌عنوان ۴ گونه گیاهی غالب منطقه انتخاب شدند. گیاه کرقیچ یا هرتیا گیاهی گل‌ده از خانواده آفتابگردان می‌باشد که بومی آفریقا است و دو گونه آن در ایران به صورت پراکنده در مراتع وجود دارد که زمان گلدهی این گونه گیاهی در فروردین و اردیبهشت می‌باشد. گیاه مخلصه هم یک گیاه گل‌ده می‌باشد که به‌عنوان یک گونه گیاهی دائمی در مراتع وجود دارد و به‌صورت طبیعی در مقابل آفات مقاوم می‌باشد؛ زمان گلدهی این گونه گیاهی مرداد تا مهر می‌باشد. گون نیز گیاهی است چندساله از خانواده باقلاییان که تولید مثل آن از طریق بذر انجام می‌شود. این گیاه در برابر خشکی مقاوم و در

خاک‌های شور به خوبی رشد می‌کند. درمنه، گیاهی است بوته‌ای و خودرو از خانواده کاسنی‌ها که دارای برگ و گلی معطر و خاصیت دارویی است. این گیاه هم در نواحی کوهستانی و هم در صحرا می‌روید. نمونه‌برداری در ۳ نقطه متفاوت از این مرتع در یک شیب تپه با حداکثر فاصله حدود ۱۵۰ متر انجام شد و در هر نقطه گیاهان انتخاب شده فاصله کمی از هم داشتند تا ویژگی‌های اصلی خاک با هم تفاوت چندانی نداشته باشند. در سه طرف یک گونه گیاهی با رعایت زاویه متوسط حدود ۱۲۰ درجه بین هر نمونه در اطراف بوته و دقیقاً زیر و خارج از سایه‌انداز گیاهی، نمونه‌برداری انجام شد. شکل ۲ تصویر شماتیکی از محل نمونه‌برداری خاک از اطراف بوته‌های گیاهی مورد نظر را نشان می‌دهد. فاصله نقاط نمونه‌برداری از مرکز بوته با توجه به اندازه تاج‌پوشش گیاهی متفاوت بود. نمونه‌برداری به آرامی از عمق مورد نظر انجام و نمونه‌های دست‌نخورده نیز با استفاده از سیلندر برای انجام آزمایش‌های مربوط به جذب‌پذیری و منحنی مشخصه رطوبتی نیز از همان محل و قبل از برداشت نمونه‌های دست‌خورده برداشت شد. بنابراین با وجود ۴ گونه گیاهی که از ۳ نقطه مختلف اطراف آنها از زیر و خارج از سایه‌انداز در ۳ تکرار نمونه‌برداری انجام شد، در مجموع در این پژوهش تعداد ۷۲ نمونه خاک برای آنالیزهای آزمایشگاهی برداشت شد و برای انجام آزمایش‌ها به دانشگاه جیرفت منتقل شد. نمونه‌های دست‌خورده ابتدا در هوای آزاد و بعد در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت در آون خشک شدند و نمونه‌های برداشت شده در سیلندر نیز قبل از آزمایش در دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۲ روز خشک گردیدند تا تأثیر رطوبت در اندازه‌گیری مقدار آبگریزی خاک به حداقل برسد. تنفس میکروبی خاک (MR) نمونه‌های برداشت شده با استفاده از کلرید باریم و تیتراسیون با اسید سولفوریک اندازه‌گیری شد (Alef, 1995). شوری و واکنش خاک در عصاره اشباع خاک (Soil Survey Staff, 1999)، مقدار کربن آلی خاک به روش اکسیداسیون تر (Nelson and Sommers., 1982)، مقدار آهک به روش تیتراسیون برگشتی (Nelson and Sommers., 1982) و بافت خاک به روش پیپت (Andrenelli, 2013) تعیین شد.



شکل ۲- تصویر شماتیک از حالت و محل نمونه‌برداری خاک از اطراف گیاهان

شاخص آبگریزی

تعیین شاخص آبگریزی خاک (R) به‌عنوان پارامتر اصلی در این تحقیق روی نمونه‌های دست‌نخورده با اندازه‌گیری جذب‌پذیری ذاتی خاک نسبت به آب و اتانول با روش پیشنهادی توسط Hallett و Young (۱۹۹۹) انجام شد (Hallett & Young, 1999).

ویژگی مؤثر در مقدار نفوذ ابتدایی، جذب‌پذیری خاک می‌باشد که از طریق نفوذ با استفاده از رابطه زیر قابل محاسبه می‌باشد (Hussen *et al.*, 1995)

رابطه (۱)
$$S = \sqrt{\frac{Qf}{4br}}$$

در این رابطه، Q دبی جریان ماندگار مایع (cm3 s-1)، b یک ویژگی وابسته به تابع پخشیدگی آب خاک است که توسط White و Sully (۱۹۸۷) برابر ۰/۵۵ در نظر گرفته شد (White & Sully, 1987)؛ r شعاع انتهای لوله نفوذسنج در تماس با خاک (cm) و f تخلخل پر از هوای خاک (تخلخل

تهویه‌ای) می‌باشد. چون نمونه‌های خاک به صورت آون خشک بودند، f برابر تخلخل کل خاک و از رابطه تخلخل با چگالی ظاهری و چگالی حقیقی محاسبه شد. همچنین Q برابر شیب خط حجم مایع نفوذ یافته در برابر زمان در دامنه‌ای که روند نفوذ خطی می‌باشد (حدود زمان ۱۳۰–۳۰ ثانیه بعد از شروع نفوذ) در نظر گرفته شد.

جذب‌پذیری در یک خاک خشک بیشتر از خاک مرطوب است. جذب‌پذیری توسط شکل، فراوانی و هندسه (اعوجاج) منافذ خاک کنترل می‌شوند. به‌طورکلی خاکی با منافذ درشت دارای هدایت هیدرولیکی اشباع بیشتر اما جذب‌پذیری و هدایت هیدرولیکی غیراشباع کمتری نسبت به یک خاک با منافذ ریز می‌باشد (Urbanek *et al*,. 2007). Tillman و همکاران (۱۹۸۹) شاخص R را برای ارزیابی آب‌گریزی خاک پیشنهاد کردند. این شاخص از طریق اندازه‌گیری جذب‌پذیری آب (SW) و اتانول (SE) و با استفاده از رابطه ۲ قابل محاسبه می‌باشد (Tillman *et al*,. 1989):

$$R = 1.95\frac{S_E}{S_W} \qquad \text{رابطه (۲)}$$

ثابت ۱/۹۵ در رابطه فوق به دلیل تفاوت کشش سطحی و لزوجت بین آب و اتانول در نظر گرفته شده است. اتانول به دلیل کشش سطحی کم و غیرقطبی بود، مستقل از آب‌گریزی خاک در تمامی خاک‌ها نفوذ می‌کند. از این‌رو جذب‌پذیری اتانول تنها از تخلخل و توزیع اندازه و اعوجاج منافذ خاک تأثیر می‌پذیرد. در خاک‌های کاملاً آب‌دوست، R برابر واحد (R=1) است. با افزایش آب‌گریزی خاک، به دلیل کاهش S_W در مقایسه با S_E شاخص آب‌گریزی افزایش می‌یابد (R>1). در خاک‌های آب‌گریز حقیقی مقدار R بسیار زیاد (بی‌نهایت) می‌شود (Tillman *et al.*, 1989).

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

طرح مورد استفاده در این تحقیق به صورت بلوک کاملاً تصادفی در قالب آزمون فاکتوریل مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین میانگین‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) با هم مقایسه شد (SAS Institute, 2005).

نتایج

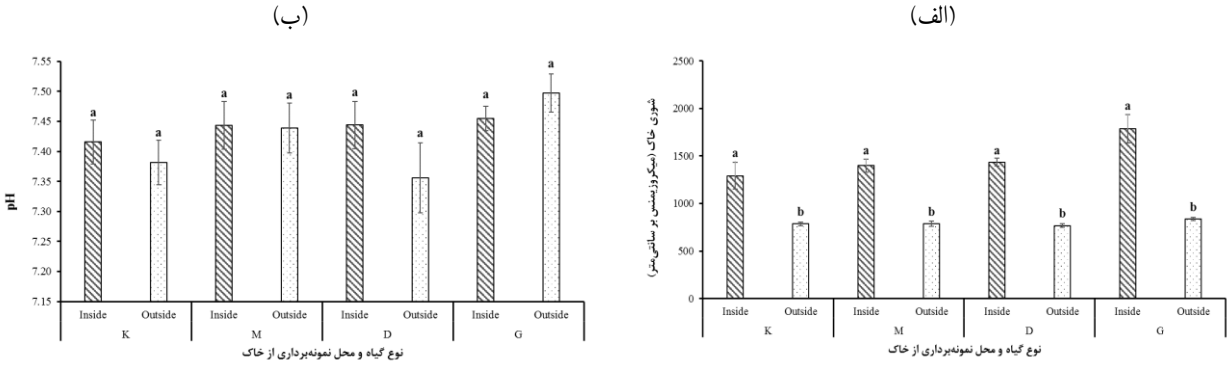
بر اساس آزمایش‌های انجام شده روی درصد اجزای معدنی خاک (شن، سیلت و رس) مشخص شد که خاک‌های مورد مطالعه در محدوده بافتی خاک‌های درشت بافت (شنی، شن لومی و لوم شنی) بودند. این موضوع نشان می‌دهد که تفاوت چندانی از لحاظ توزیع اندازه ذرات خاک بین نقاط مورد مطالعه وجود ندارد و تفاوت‌های حاصل بین این نمونه‌ها می‌تواند ناشی از تأثیر وجود نوع گونه گیاهی مورد مطالعه و یا تأثیر سایه‌انداز این گونه‌های گیاهی که به‌عنوان دو فاکتور اصلی در این مطالعه مدنظر می‌باشند، حاصل شده باشد. تجزیه واریانس نمونه‌های مورد مطالعه نشان داد که تأثیر نوع گیاه در سطح ۵ درصد تنها بر آهک، مقدار شن و سیلت خاک معنی‌دار بود و دیگر پارامترهای مورد بررسی تأثیر معنی‌داری از نوع گیاه نپذیرفته بودند (جدول ۱). بیشترین مقدار آهک در خاک مرتبط با گیاه درمنه بود که مقدار آهک در خاک اطراف این گیاه نسبت به کمترین مقدار آن یعنی در خاک اطراف گیاه مخلصه، حدود ۳۸ درصد بیشتر بود. احتمالاً گیاه درمنه با سیستم آسمانه گسترده‌ای که نسبت به گیاه مخلصه و دو گونه دیگر دارد توانسته مانع از شسته شدن آهک از لایه‌های سطحی شود. در مقابل با نوع گونه گیاهی، سایه‌انداز گیاهی بر تمامی پارامترهای مورد بررسی به‌جز مقدار pH، چگالی ظاهری، درصد رس و آهک خاک تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۱ – $P<0.05$).

جدول ۱- تجزیه واریانس پارامترهای مورد بررسی نمونه‌های خاک

پارامتر†	نوع گیاه		سایه‌انداز	
	میانگین مربعات (MS)	P-value	میانگین مربعات (MS)	*P*-value
pH	۰/۰۰۸۲۴	۰/۲۰۶۴	۰/۰۰۲۶۹	۰/۴۶۴۷
EC	۸۶۶۹۹/۰	۰/۲۷۷۴	۲۷۹۴۸۳۶/۸	<۰/۰۰۱
OC	۰/۰۶۳۶۹	۰/۲۶۴۱	۰/۲۳۸۰۰	۰/۰۳۴۱
BD	۰/۰۰۴۹۸	۰/۱۸۲۶	۰/۰۰۹۲۴	۰/۰۸۴۲
Sand	۱۱۳/۲۱۵	۰/۰۰۰۶	۶۰/۶۹۹۸	۰/۰۲۹۸
Silt	۷۸/۷۱۷	۰/۰۰۱۶	۵۵/۳۰۹۸	۰/۰۲۶۷
Clay	۳/۴۴۹۵	۰/۱۲۱۹	۰/۱۲۵۱۴	۰/۷۷۶۸
CCE	۱۸/۹۰۸۴	۰/۰۰۵۴	۰/۷۵۲۲۵	۰/۶۱۷۷
MR	۱۹/۵۴۲۵	۰/۱۱۱۳	۲۴۰/۲۰۵	<۰/۰۰۰۱
WR	۰/۳۱۲۹۳	۰/۲۷۱۱	۵/۶۹۴۰۰	۰/۰۰۰۲

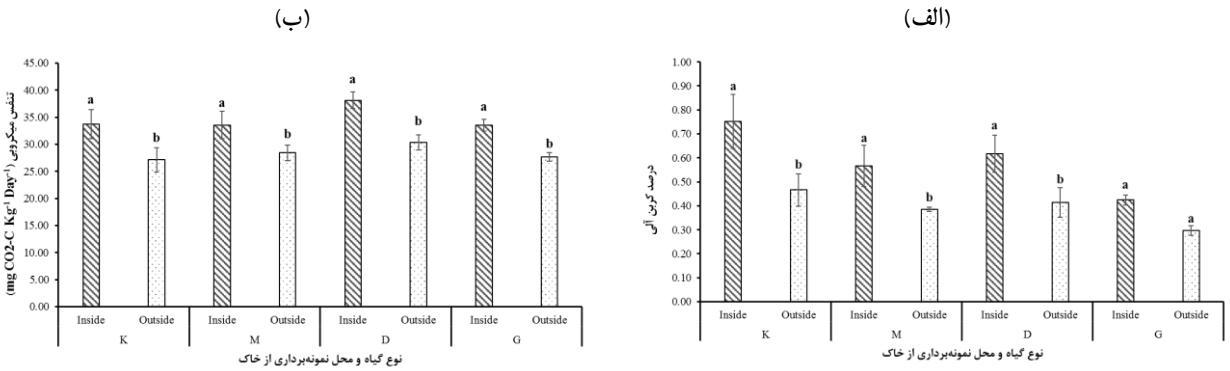
† pH: واکنش خاک، EC: درجه شوری ($dS\ m^{-1}$)، OC: کربن آلی (٪)، BD: چگالی ظاهری ($g\ cm^{-3}$)، CCE: مقدار آهک (٪)، Sand, Silt, Clay: ذرات معدنی خاک (٪)، MR: تنفس میکروبی خاک ($mg\ CO_2\text{-}C\ Kg\text{-}1\ Day^{-1}$) و WR: آبگریزی

نتایج نشان داد که مقدار مواد آلی، شوری خاک، درصد سیلت و تنفس میکروبی در سایه‌انداز تمامی گیاهان مورد مطالعه بیشتر از خارج از سایه‌انداز بود، اما مقدار pH، جرم مخصوص ظاهری و درصد آهک خاک درون و بیرون سایه‌انداز تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۳ تا ۶). هرچند مقدار آهک تحت تأثیر نوع گونه‌های گیاهی تغییرات معنی‌داری داشت (جدول ۱) اما pH خاک به‌ویژه در خاک‌های آهکی یک ویژگی پایدار است که خاصیت بافری خاک مانع از تغییرات زیاد و سریع آن تحت تأثیر عوامل خارجی مانند فاکتورهای مورد بررسی در این مطالعه می‌شود.



شکل ۳- مقدار شوری (الف) و pH خاک (ب) در زیر (Inside) و خارج (Outside) از سایه‌انداز گیاهان مرتعی مورد مطالعه (K: کرفیج، M: مخلصه، D: درمنه و G: گون)

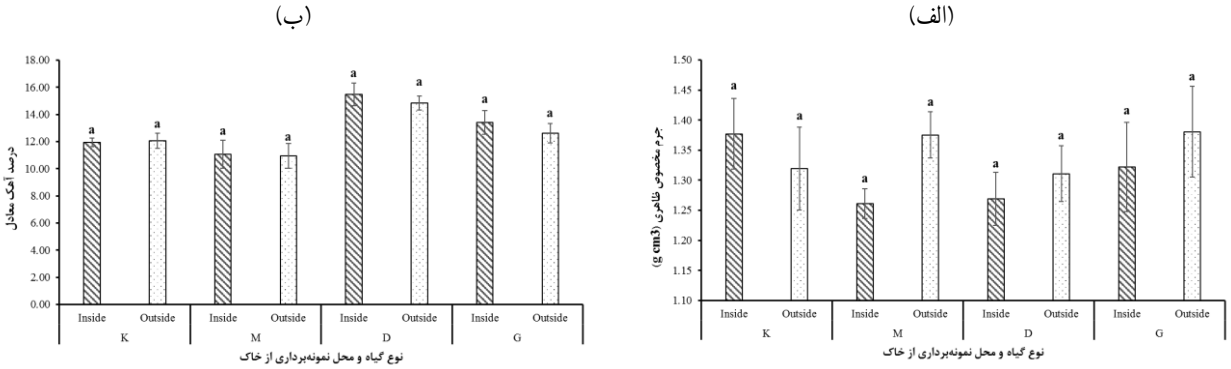
– در هر گیاه، مقادیر دارای حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشند.



شکل ۴- درصد کربن آلی (الف) و مقدار تنفس میکروبی (ب) در زیر (Inside) و خارج (Outside) از سایه‌انداز گیاهان مرتعی مورد مطالعه (K: کرقیچ، M: مخلصه، D: درمنه و G: گون)

– در هر گیاه، مقادیر دارای حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشند.

بسیاری از ویژگی‌های مورد بررسی مانند شوری، تنفس میکروبی و آبگریزی خاک رابطه مستقیمی با وجود مواد آلی دارند. به‌عنوان مثال افزایش مقدار شوری در زیر سایه‌انداز می‌تواند از وجود مواد آلی بیشتر در این ناحیه و در نتیجه افزایش املاح محلول در اثر تجزیه بیشتر مواد آلی ناشی شده باشد.



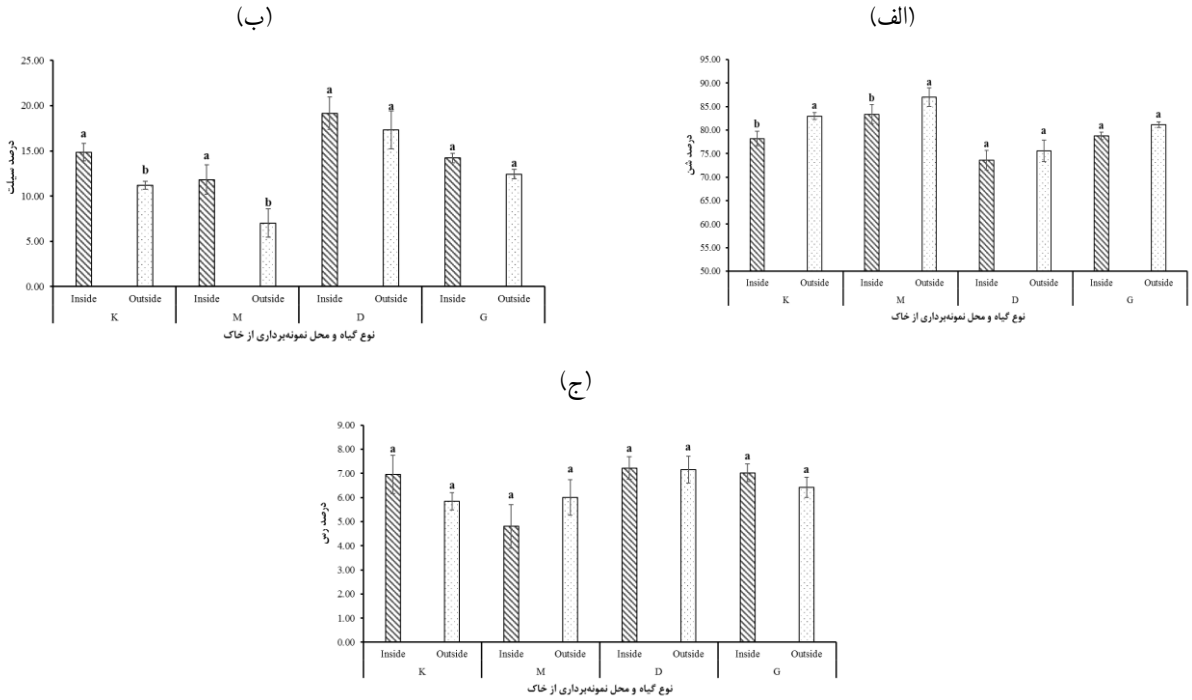
شکل ۵- جرم مخصوص ظاهری (الف) و درصد آهک برابر (ب) در زیر (Inside) و خارج (Outside) از سایه‌انداز گیاهان مرتعی مورد مطالعه (K: کرقیچ، M: مخلصه، D: درمنه و G: گون)

– در هر گیاه، مقادیر دارای حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشند.

سایه‌انداز گیاهی تأثیر معنی‌داری بر مقادیر رس در خاک نداشت اما خارج از سایه‌انداز گیاهان مورد مطالعه به‌ویژه در مورد گیاهان کرقیچ و مخلصه به‌طور معنی‌داری دارای مقادیر سیلت کمتر و شن بیشتری در مقایسه با داخل سایه‌انداز داشت (شکل ۶). این موضوع به صورتی بود که مقدار سیلت در خاک زیر سایه‌انداز گیاه کرقیچ و مخلصه به‌ترتیب ۳۳ و ۶۹ درصد بیشتر از خارج از سایه‌انداز این گیاهان بود.

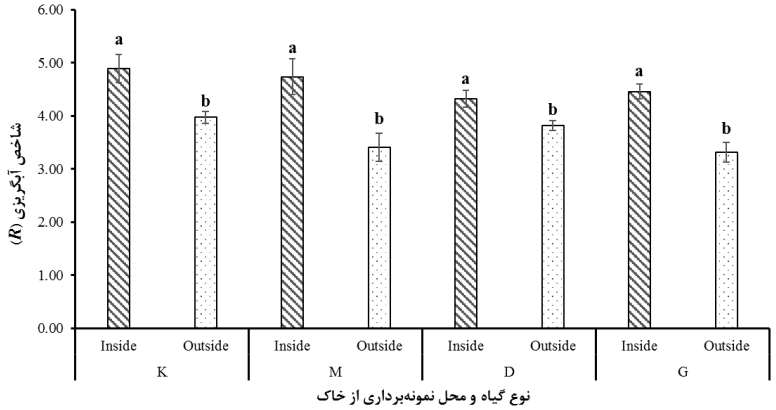
طبق شکل ۷، آبگریزی در سایه‌انداز هر چهار گونه گیاهی مورد مطالعه بیشتر از خارج از سایه‌انداز بود. هرچند نوع گونه‌های گیاهی مورد مطالعه تأثیر معنی‌داری بر مقدار آبگریزی نداشتند (جدول ۱) اما بیشترین مقدار آبگریزی خاک در خاک مربوط به گیاه کرقیچ مشاهده شد و کمترین

مقدار آبگریزی مربوط به گیاه درمنه بود. نتایج نشان داد که سایه‌انداز گیاهان مخلصه، گون، کرقیچ و درمنه به‌ترتیب بیشترین تأثیر را بر مقدار آبگریزی خاک در مقایسه با خارج از سایه‌انداز آن گیاهان داشته‌اند و مقدار آبگریزی در سایه‌انداز این گیاهان به‌ترتیب ۳۹/۲، ۳۴/۳، ۰/۲۳ و ۱۳/۴ درصد بیشتر از خارج از سایه‌انداز بود.



شکل ۶- درصد ذرات شن (الف)، سیلت (ب) و رس (ج) در زیر (Inside) و خارج (Outside) از سایه‌انداز گیاهان مرتعی مورد مطالعه (K: کرقیچ، M: مخلصه، D: درمنه و G: گون)

– در هر گیاه، مقادیر دارای حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشند.



شکل ۷- مقدار آبگریزی در زیر (Inside) و خارج (Outside) از سایه‌انداز گیاهان مرتعی مورد مطالعه (K: کرقیچ، M: مخلصه، D: درمنه و G: گون)

– در هر گیاه مقادیر دارای حروف متفاوت دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد می‌باشند.

بحث

هرچند مقدار pH در بین گونه‌های گیاهی و در داخل و خارج از سایه‌انداز تفاوت معنی‌داری نداشت اما تغییرات جزئی مقادیر pH خاک در گونه‌های گیاهی مختلف می‌تواند ناشی از تفاوت در ترشحات گیاه یا تفاوت در میزان آبشویی انجام شده در سایه‌انداز هر گیاه باشد. بیشتر خاک‌ها به‌ویژه خاک‌های آهکی دارای خاصیت بافری بالایی در مقابل تغییرات pH خاک می‌باشند و این موضوع باعث می‌شود که این پارامتر کمتر تحت تأثیر پارامترهای مختلف مانند پارامترهای مورد بررسی در این پژوهش قرار بگیرد. افزایش مقدار کربن آلی خاک در سایه‌انداز گیاهان مورد مطالعه می‌تواند ناشی از بیشتر بودن ریزش‌های اندام در بخش سایه‌انداز گیاهی باشد (Naseri *et al.*, 2012). از سویی وجود سایه گیاه در این ناحیه نیز با کاهش دمای خاک موجب افزایش زمان تجزیه مواد آلی در خاک این بخش می‌شود (Karamian and Hosseini, 2016) که این موضوع خود می‌تواند باعث بیشتر بودن مقدار مواد آلی در مقایسه با خارج از سایه‌انداز باشد. از سویی افزایش مقدار ماده آلی خاک می‌تواند بر بسیاری از پارامترهای دیگر خاک مانند مقدار شوری، تنفس میکروبی و حتی آبگریزی خاک که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند تأثیرگذار باشد. با توجه به اینکه ترکیبات آلی خود به‌عنوان مواد مورد نیاز پایه‌ای برای ریزجانداران خاک می‌باشند (Gregorich *et al.*, 2006). این موضوع خود می‌تواند دلیل افزایش مقدار تنفس میکروبی پایه در سایه‌انداز گیاهان مورد مطالعه در مقایسه با خارج از سایه‌انداز باشد؛ از سویی وجود ترکیبات آلی بیشتر و تجزیه آنها توسط ریزجانداران با آزادسازی مواد یونی در خاک همراه است که این موضوع می‌تواند یکی از دلایل افزایش مقدار شوری خاک باشد (فلاح شجاعی، ۱۳۸۴). کمتر بودن مقدار ذرات سیلت و زیاد بودن مقدار ذرات شن در خاک خارج از سایه‌انداز گیاهان به‌ویژه در مورد گیاه کرقیچ و مخلصه یکی دیگر از نتایج قابل توجه در این مطالعه می‌باشد (جدول ۲). سیلت حساس‌ترین ذره به فرسایش خاک می‌باشد (Morgan, 2005). عدم وجود سامانه گیاهی و لخت بودن خاک موجب برخورد شدیدتر قطرات باران با سطح خاک و نیز وجود جریان‌های سطحی کم عمق بیشتر در خارج از سایه‌انداز می‌تواند موجب شسته شدن ذرات سیلت، به‌عنوان حساس‌ترین ذرات به فرسایش و نیز باقی‌ماندن ذرات درشت‌تر شن شده باشد. این موضوع نشان‌دهنده تأثیر مثبت وجود پوشش گیاهی و تأثیر تاج پوشش گیاهی بر کاهش روند فرسایش خاک می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت با وجود کاهش نزولات جوی و نیز مدیریت‌های نامناسب اعمال شده در سال‌های اخیر در بیشتر مراتع کشور که موج کاهش سطح پوشش گیاهی در این مراتع شده است، توجه به افزایش و احیاء پوشش گیاهی در این مراتع می‌تواند موجب کاهش حساسیت خاک‌های برهنه نسبت به فرسایش خاک شود. آبگریز شدن خاک‌های درشت بافت در اثر پوشانده شدن ذرات خاک توسط مواد آلی به دلیل سطح ویژه پایین آنها در مقایسه با خاک‌های ریز بافت گزارش شده است (Regalado and Ritter, 2005). اصولاً آبگریزی در خاک‌های خشک با مقدار مواد آلی بیشتر مشاهده می‌شود، همچنین تأثیر مقدار ماده آلی خاک بر آبگریزی خاک به نوع بافت خاک نیز وابسته می‌باشد (Zolfaghari & Hajabbasi, 2008). طبق نتایج بدست‌آمده مشخص شد که آبگریزی خاک با افزایش مقدار ماده آلی افزایش یافته است که رابطه مستقیم آبگریزی خاک با مقدار کربن آلی خاک نیز این موضوع را نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق با نتایج Zolfaghari و Hajabbasi (۲۰۰۸) مطابقت داشت. همچنین Blas و همکاران (۲۰۱۰) نیز رابطه مثبتی بین آبگریزی و مقدار ماده آلی خاک گزارش کردند. گیاهان با تولید ترکیبات آلی آمفی‌فیلی در اثر تجزیه برگ‌ها و نیز تولید واکس‌ها و ترشحات از برگ‌ها (Lichner *et al.*, 2007) باعث ایجاد آبگریزی در خاک می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت احتمالاً بیشتر بودن مقدار آبگریزی در خاک مربوط به کرقیچ ناشی از ترشحات حاصل از این گیاه باشد که آب‌گریزتر از دیگر گونه‌های گیاهی مورد مطالعه بوده است و شاید هم تجزیه ترکیبات فروریخته از اندام هوایی این گیاه در خاک مواد آب‌گریزتری تولید می‌کند که اثبات این موضوع نیاز به مطالعات بیشتر در این زمینه دارد.

بالاتر بودن شوری در زیر سایه‌انداز گیاهان می‌تواند ناشی از تأثیر ترشحات ریشه گیاه یا ریزش اندام هوایی یا تفاوت در مقدار آبشویی در خاک سایه‌انداز با خاک خارج آن باشد. فعالیت میکروبی بیشتر در زیر سایه‌انداز و آبشویی کمتر یون‌ها در این

ناحیه مورد تأیید محققان است (Gregorich *et al.*, 2006). همیشه باید این نکته را در نظر داشته باشیم که میزان و نوع پوشش گیاهی یک منطقه و پایداری اکوسیستم آن، کاملاً وابسته به یکدیگر می‌باشند. مقدار تنفس میکروبی نشان‌دهنده فعالیت میکروبی بیشتر در خاک می‌باشد که این موضوع می‌تواند نشانه خوبی از سلامت خاک و متعاقب آن سلامت اکوسیستم محسوب شود که در این تحقیق وجود سایه‌انداز گیاهی با تأثیر بر مقدار فعالیت‌های میکروبی خاک توانسته است تا حدی بر سلامت اکوسیستم نیز تأثیرگذار باشد. در سال‌های اخیر عدم مدیریت صحیح در بسیاری از حوزه‌های آبخیز کشور همراه با تغییرات اقلیمی و بروز پدیده خشکسالی موجب کاهش و ضعیف شدن پوشش گیاهی مراتع کشور شده است. این تحقیق نشان می‌دهد که پارامترهای مورد بررسی به‌ویژه مقدار آبگریزی چندان تحت تأثیر نوع گونه‌های گیاهی قرار نمی‌گیرد و برای احیاء مراتع موجود در این منطقه می‌توان از هر گونه‌ای مناسب با توجه به شرایط اقلیمی و نوع خاک بر اساس شرایط رشد آن استفاده کرد. همچنین کاهش مقادیر ذرات سیلت و افزایش مقادیر ذرات شن در خارج از سایه‌انداز می‌تواند نشان‌دهنده تأثیر آبشویی و فرسایش باشد که این مهم گویای اثر مثبت دیگر پوشش گیاهی مراتع است. علاوه بر آن افزایش ماده آلی خاک توسط سامانه گیاهی با توجه به اقلیم غالب کشور بسیار مهم و قابل توجه است، به‌نحوی‌که همگی بر اهمیت برنامه‌ریزی دقیق و اجرای احیای مراتع به صورت جدی تأکید دارند.

منابع مورد استفاده

-Alef, K., 1995. Soil Respiration: 214-216. In: Alef, K. and P. Nannipieri (Eds), Methods in Applided Soil Microbiology and Biochemistry, London: Harcoutr Brace and Company Publishers.

-Andrenelli, M., Fiori, C. V. and Pellegrini, S., 2013. Soil particle-size analysis up to 250 μm by X-ray granulometer: Device set-up and regressions for data conversion into pipette-equivalent values. Journal of Geoderma, 192: 380–393.

-Ashraf Zadeh, M., Erfanzadeh, R. and Hoseini Kahnooj, S.H., 2015. Effect of soil chemical properties on forage quality in dry rangeland in south of Fars province. Iranian journal of Range and Desert Research, 22(2): 381-391.

-Bachmann, J., Horton, R. and Van der Ploeg, R.R., 2001. Isothermal and nonisothermal evaporetion from four sandy soils of different water repellency. Soil Science Society of America Journal, 64, 1599-1607.

-Beyrami, H., Neyshabouri, M.R., Abbasi, F. and Nazemi, A., 2015. Effects of Soil Water Repellency on Soil Moisture Retention Curve and S-Index in Two Soils with Different Textures. Journal of Water and Soil Science, 25(1-4): 17-26.

-Blas, E. D., Alleres, M. R. and Almendros, G., 2010. Speciation of lipid and humic fractions in soils under pine and eucalyptus forest in northwest Spain and its effect on water repellency. Journal of Geoderma, 155: 242–248.

-Cuesta, B., Rey Benayas, J. M., Gallardo, A., Villar-Salvador, P. and González-Espinos, M., 2012. Soil chemical properties in abandoned Mediterranean cropland after succession and oak reforestation. Journal of Acta Oecologica, 38: 58-65.

-DeBano, L. F., 2000. Water repellency in soils: a historical overview. Journal of Hydrology, 231–232: 4–32.

-FalahShojaie, J., 2005. The effect of some species of Acacia plant on physicochemical properties of soil in Garbagegan Plain of Fasa (Master's thesis). College of Agriculture, University of Shiraz.

-Farley, K. A., Pineiro, G., Palmer, S. M., Jobbágy, E. G. and Jackson, R. B., 2008. Stream acidification and base cation losses with grassland afforestation. Journal of Water Resources Research, 44: W00A03.

-Finzi, A. D., Canhom, C. D. and Breemen, N. V., 1998. Canopy tree-soil interaction within temperate forests: species effect on pH and cations. Journal of Ecological Applications, 8(2): 447-454.

-Franco, C. M. M., Clarke, P. J., Tate, M. E. and Oades, J. M., 2000. Hydrophobic properties and chemical characterisation of natural water repellent materials in Australian sands. Journal of Hydrology, 231/232. 47-58.

-Frost, W. E. and Edinger, S. B., 1991. Effects of Tree canopies on soil characteristics of annual rangeland. Journal of Range Management, 44(3): 286-288.

-Gavili Kilaneh, E. and Vahabi, M. R., 2012. The Effect of Some Soil Characteristics on range vegetation distribution in central Zagros, Iran. Journal of Water and Soil Science, 16(59): 245-258.

-Gregorich, E. G., Beare, M. H., McKim, U. F. and Skjemstad, J. O., 2006. Chemical and biological characteristics of physically uncomplexed organic matter. Science Society of America Journal, 70: 975-985.

-Hallett, P. D. and Young, I. M., 1999. Changes to water repellence of soil aggregates caused by substrate-induced microbial activity. European Journal of Soil Science, 50: 35- 40.

marsh of Korsia region, Darab, southeastern of Fars province. Iranian journal of Range and Desert Research, 25(1): 170-182.

-Naseri, S., Adibi, M. A., Javadi, S. A., Jafari, M. and Zadbar, M., 2012. Investigation of the effect of biological stabilization practice on some soil parameters (North East of Iran). Journal of Rangeland Science, 2(4): 643-653.

-Nelson, D. W. and Sommers, L. E., 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter: 539-579. In: Page, A. L. (Ed), Methods of Soil. Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties, second ed. Agronomy Monographs, 9. ASA-SSA, Madison, WI.

-Nourmahnad, N., Tabatabaei, S. H., Nouri Emamzadehei, M. R., Ghorbani Dashtaki, Sh. and Hoshmand, A. R., 2015. Effect of urban sewage sludge application on soil water repellency and water retention curve. Journal of Water and Soil Science (Agricultural Science), 25(3): 75-90.

-Regalado, C. M. and Ritter, A., 2005. Characterizing water dependent soil repellency with minimal parameter requirement. Soil Science Society of America Journal, 69: 1955-1966.

-SAS Institute Inc. 2005. SAS/Genetics TM 9. 1. 3 Users Guide. Cary, NC: SAS institute Inc.

-Sharma, P., Rai, S.C., Sharma, R. and Sharma, E., 2004. Effects of land use change on soil microbial C, N, and P in a Himalayan watershed. Pedobiologia, 48: 83-92.

-Soil Survey Staff. 1999. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA-NRCS. Agric. Handb. 436. 2nd ed. U.S. Govt. Print. Office. Washington. DC.

-Tillman, R.W., Scotter, D.R., Wallis, M.G. and Clothier, B.E., 1989. Water repllency and its measurement by using intrinsic sorptivity. Australian Journal of Soil Research, 27(4): 637-644.

-Urbanek, E., Hallett, P., Feeney, D. and Horn, R., 2007. Water repellency and distribution of hydrophobic compounds in soil aggregates from different tillage system. Journal of Geoderma, 140(1-2): 147-155.

-White, I. and Sully, M., 1987. Macroscopic and microscopic capillare length and time scales from field infiltration. Journal of Water Resources Research, 23(8): 1514-1522.

-Zare, M. A., 2012. Impact of four plant species on soil properties in poshtkouh rangelands of Yazd province (Iran). International journal of plant research, 25(2):237-242.

-Zolfaghari, A. A. and Hajabbasi, M.A., 2008. The effects of land use change on physical properties and water repellency of soils in Lordegan forest and Freidunshar pasture. Journal of Water and Soil, 22(2): 251-262.

-Halvarson, J. and Smith, J., 1997. The pattern of soil variables related to Artemisia tridentata in a burned Shrub-Steppe Site. Soil Science Society of America Journal, 61:287-294.

-Hussen, A. A. and Warrick. A. W., 1995. Tension infiltrometers for the measurement of vadose zone hydraulic properties. 189-201. In: Wilson, L. G. L. G. Evertt and S. J. Cullen (Eds), Hanbook of vadose Zone Charactorization and Monitoring. Lewis Publishhers, CRC Press. Boca Raton, Florid.

-Jong, L. W., Jacobsen, O. H. and Moldrup, P., 1999. Soil Water repellency: effects of water content, temperature, and particle size. Soil Science Society of America Journal, 63: 437-442.

-Karamian, M. and Hosseini, V., 2016. Effect of trees canopy and topography on some chemical properties of forest soil (Case Study: The forest of Ilam province, Dalab). Journal of Natural Ecosystems of Iran, 7(1): 81-97 (In Persian).

-Kazemi, S. M., Karimzadeh, H. R., Tarkesh Esfahani, M. and Bashari, H., 2018. Effects of long-term exclosure and rest-rotation grazing system on some soil physicochemical properties in semi-arid rangelands (Case study: semi-steppe rangelands of Hamzavi research station, Semirom of Isfahan). Iranian journal of Range and Desert Research, 22(3): 536-546.

-Kieft, T. L., 1994. Grazing and plant-canopy effects on semiarid soil microbial biomass and respiration. Journal of Biology and Fertility of Soils, 18(2): 155–162.

-Lichner, L., Orfanus, T. and Novakova, K., 2007. The impact of vegetation on hydraulic conductivity of sandy soil. Soil and Water Research, 2 (2): 59-66.

-Mirbabaei, M., Shabanpour, M. and Zolfaghari, A. A., 2014. An investigation of the occurrence and intensity of soil water repellency in Talesh Forest Sites, Guilan Province. Iranian Journal of Soil and Water Research, 44(2): 163-172 .

-Morgan, R. P. C., 2005. Soil Erosion and Conservation. Blackwell Pub., MA, USA, 304p.

-Mugunga, C. P. and Mugumo, D. T., 2013. Acacia sieberiana effects on soil properties and plant diversity in Songa pastures, Rwanda. International Journal of Biodiversity. Article ID 237525.11 pages.

-Murphy, D. V., Cookson, W. R., Braimbridge, M., Marschner, P., Jones, D. L., Stockdale, E. A. and Abbott, L. K., 2011. Relationships between soil organic matter and the soil microbial biomass (size, functional diversity, and community structure) in crop and pasture systems in a semi-arid environment. Journal of Soil Research, 49: 582–594.

-Najafi Ghiri, M., Mahmoudi, A. R., Askari, S. H. and Farokhnejad, E., 2018. Soil-plant interaction in salt

Effects of canopy cover of four rangeland plants on some soil quality indices

Z. Kekha[1], N. Boroomand[2*] and J. Zamani[3]

1- Former M.Sc. Student in Soil Science, Department of Soil Science, Faculty of Agricultural, University of Jiroft, Kerman, Iran
2*-Corresponding author, Associate Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agricultural, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran, Email: nbroomand@yahoo.com
3- Assistant Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agricultural, University of Jiroft, Kerman, Iran

Received: 07/22/2018 Accepted: 02/20/2019

Abstract

Vegetation is the most important factor affecting the stability of ecosystems. Therefore, the study of the factors causing the establishment and distribution of plants as well as the effect of plant species on the characteristics of ecosystem is important. The aim of the present study was to evaluate the effect of canopy cover of four rangeland plants (*Hertia angustifolia* (DC.) *Kuntze*, *Pyrethrum* roseum, Astragalus *gossypinus* Fischer. and *Artemisia sieberi* Besser) on some of soil quality indices. Thus, this study was conducted in a rangeland of Sardoie – Jiroft. Soil sampling was carried out in three parts of this rangeland in- and out of the plants (depth < 30cm), and calcium carbonate equivalent (CCE), salinity (EC), acidity (pH), soil texture (sand, silt, clay), microbial respiration (MR), organic carbon content (OC), and water repellency of the soils were measured. The results showed that OC, EC, CCE, and water repellency in-side the plant canopy were significantly higher than those out-side the plant canopy ($P<0.05$). Also, more OC in-side the plant canopy and their decomposition could cause more microbial respiration as well as more salinity and more water repellency. The results also showed that the amount of silt as the most sensitive particle to erosion out-side plants was less than in-side but it was opposite for sand particles that it may show more water erosion in the bare land, especially sheet erosion, indicating the positive effect of plant canopy on the stability of soil.

Keywords: Plant canopy, soil quality, soil physicochemical properties, ecosystem sustainability, repellency.