Archive of SID

اثر تاج درختان و پستی و بلندی بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک جنگل (مطالعه موردی: تنگ دالاب استان ایلام)

مهناز کرمیان[۱*]، وحید حسینی[۲]

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۲

چکیده

از آنجا که پایداری طولانی مدت اکوسیستم‌های جنگلی وابسته به حفظ کیفیت خاک است، آگاهی از وضعیت خاکهای مناطق جنگلی و بررسی آثار فعالیت‌های مختلف صورت گرفته بر خصوصیات خاک بسیار مهم بوده و در مدیریت جنگل مؤثر است. تخریب فزاینده جنگلهای زاگرس سبب می‌شود که اهمیت حفظ، نگهداری و احیاء این جنگلهای با ارزش بیشتر شود. هدف از این مطالعه یافتن ارتباط بین ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب و تاج پوشش بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک است. نمونه‌برداری از خاک در منطقه تنگ دالاب استان ایلام روی دامنه شمالی با سه ترانسکت ارتفاعی در زیر گونه بلوط ایرانی انجام شد. نمونه‌برداری روی هر ترانسکت به فواصل ۵۰ متری از یکدیگر انجام شد. در هر ترانسکت از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری خاک، ۱۰ نمونه از زیر تاج درخت و ۱۰ نمونه از خارج تاج درخت و در مجموع ۶۰ نمونه خاک در سه ترانسکت برداشت شد. در هر محل نمونه‌برداری، ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب نیز ثبت شد. مطابق نتایج به دست آمده پتاسیم تبادلی، منیزیم تبادلی و هدایت الکتریکی در هر دو موقعیت زیر و خارج تاج با افزایش ارتفاع کاهش یافتند ولی اسیدیته با ارتفاع از سطح دریا رابطه‌ای مستقیم از خود نشان داد. همچنین با افزایش میزان شیب پتاسیم تبادلی، منیزیم تبادلی، هدایت الکتریکی و اسیدیته در هر دو موقعیت زیر و خارج تاج کاهش یافت در صورتی که کلسیم تبادلی زیر تاج با افزایش ارتفاع و شیب رابطه‌ای معکوس ولی خارج تاج با این عوامل رابطه ای مستقیم نشان داد.

کلمات کلیدی: عوامل رویشگاهی، ویژگی‌های خاک، جنگل‌های زاگرس، تنگ دالاب، ایلام.

*[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه کردستان، دانشکده منابع طبیعی، سنندج، ایران m.karamian67@yahoo.com
[۲] استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه کردستان، دانشکده منابع طبیعی، سنندج، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

منابع طبیعی تجدید شونده (آب، خاک و گیاه) با کارایی فراوان در پاسخگویی به نیازهای زندگی انسان، قابلیت تجدید و تولید مستمر نیز داشته و از این حیث دارای ارزش نسبی قابل توجهی نسبت به منابع مشابه غیر قابل تجدید می‌باشند. خاک به عنوان عاملی مهم و حیاتی برای گیاهان، نقش تعیین کننده‌ایی در حضور و استقرار گونه‌های جنگلی و مرتعی ایفا می‌کند(۲۹) . تغییرات مکانی و خصوصیات خاک به صورت معنی داری تحت تأثیر بعضی عوامل محیطی مانند اقلیم، توپوگرافی، مواد مادری، پوشش گیاهی و آشفتگی ناشی از فعالیت بشر است (۵). عوامل مؤثر در پراکنش گونه‌های گیاهی ممکن است ناشی از عوامل درونزا یا برونزا یا هر دو عامل باشد. مهمترین عوامل محیطی شامل عوامل اقلیمی، خصوصیات شیمیایی خاک و عوامل توپوگرافی هستند. اقلیم بر روی پراکنش انواع اصلی پوشش‌های گیاهی جهان کنترل عمده‌ای اعمال می‌کند، ولی در درون یک نوع پوشش گیاهی مشابه، ویژگی‌های خاک و پستی و بلندی بر تغییرات پراکنش کوچک اثر می-گذارند (۳۲). با توجه به این که خصوصیات اقلیمی در مقیاس کوچک تغییر می‌کند، بنابراین به صورت ناحیه‌ایی و به شرط یکنواخت بودن مواد مادری و پوشش گیاهی بر اساس خصوصیات توپوگرافی می‌توان تغییرات خاک را بررسی کرد (۱۹). تأثیر پستی و بلندی در توزیع ذرات خاک، مواد آلی و مواد غذایی به وسیله فرسایش و رسوب می‌باشد که در نتیجه آن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در بالا و پایین شیب تغییر می‌کند (۲۳). که این ویژگی به همراه تغییرات شیب و ارتفاع علاوه بر تأثیر گذاشتن بر جوامع گیاهی و خاک، کیفیت درختان و شرایط رویشگاه، بر روی پوشش علفی کف جنگل نیز می‌تواند تأثیر زیادی داشته باشد .(۲) برولند و همکاران (۲۰۰۵) با بررسی تأثیر میکروتوپوگرافی روی عناصر غذایی خاک عنوان کردند که تغییرات میکروتوپوگرافیکی از ارتفاعات بالاتر به پایین‌تر افزایش رطوبت،کلسیم و منیزیم تبادلی را باعث شده است. تسویا و همکاران(۲۰۰۴) در بررسی عناصر غذایی خاک در موقعیت‌های مختلف شیب اعلام کردند که پتاسیم در بالای دامنه بیشترین مقدار است در حالی که اسیدیته و کلسیم و منیزیم تبادلی به صورت معنی‌داری در پایین شیب و در عمق ۰ تا ۵ سانتی‌متری خاک‌ها بیشترین مقدار بودند و نتایج تأیید کردند که عامل شیب در انتقال و تجمع محلول‌ها و بالاتر بودن این عناصر در نواحی رسوبی پایین شیب نقش مهمی داشته است. مور و همکاران(۱۹۹۲) در بررسی ارتباط بین برخی خصوصیات سطحی خاک با ویژگی‌های توپوگرافی دریافتند که شیب به عنوان یکی از پارامترهای توپوگرافی بیشترین همبستگی را با خصوصیات خاک دارد. دیجکسترا(۲۰۰۱) اظهار داشت که در کنار عوامل غیر زنده، تأثیر درختان و تاج آنها می‌تواند بر تحول اکوسیستم کاملاً مؤثر باشد که در این رابطه زینک (۱۹۶۲) بیان کرد درختان به تنهایی در

www.SID.ir

Archive of SID

قسمت ناحیه تاج خود بر روی خاک تأثیر می-گذارند که این اثر متناسب با اندازه تاج بوده و سبب تغییر در خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و زیستی خاک می‌شوند. این تأثیر بیشتر در اکوسیستم‌های خشک و نیمه خشک مشاهده شده است. طالبی و همکاران(۲۰۰۶) ، سطح تاج پوشش درختان جنگلی در مناطق خشک و نیمه خشک را به عنوان یکی از عوامل مهم در حفظ خاک، رطوبت خاک و پوشش گیاهی کف جنگل مطرح کردند به‌طوری که تاج پوشش بیشتر باعث جذب بهتر نزولات جوی در کف جنگل شده و در نهایت فرسایش کمتر و حاصلخیزی بیشتر خاک را سبب می‌شود. داهلگرن و سینگر (۱۹۹۱) در تحقیقات خود در جنگل‌های بلوط اظهار داشتند که خاک زیر تاج درختان بلوط به خصوص در افق‌های سطحی دارای کلسیم، منیزیم و پتاسیم بیشتری نسبت به خاک رویشگاه بدون بلوط است و اسیدیته محلول خاک در زیر تاج این درختان نسبت به مراتع مجاور۰/۵تا یک واحد بیشتر بوده است. به‌طور کلی منطقه رویشی زاگرس جزء مناطق کوهستانی و نسبتاً پرشیب کشور است و جنگل‌های مناطق کم شیب آن به‌منظور توسعه اراضی زراعی به تدریج تخریب و درختان بلوط در مناطق کم شیب به صورت تک پایه و پراکنده مشاهده می‌گردد (۲۹). هدف از انجام این تحقیق، یافتن رابطه بین خصوصیات شیمیایی خاک شامل پتاسیم تبادلی، کلسیم و منیزیم تبادلی، هدایت الکتریکی و اسیدیته با ارتفاع از سطح دریا و میزان شیب در دو موقعیت زیر تاج و خارج از آن بود که به واسطه آن می‌توان میزان تغییرات این عناصر و اثر تاج را مورد بررسی قرار داد، زیرا شناسایی خاک، تعیین قابلیت و استعداد آن یکی از ارکان مهم برای اعمال مدیریت جنگل به شمار می‌رود.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

مساحت تحت پوشش تیپ خالص بلوط ایرانی *Quercus brantii* در ارتفاعات مختلف زاگرس جنوبی ۶۹٪ می‌باشد (۱۵). بنابراین رویشگاه این گونه برای بررسی انتخاب شد. لازمه این پژوهش وجود دامنه‌ای با شیب و ارتفاع مناسب از سطح دریا بود به‌طوری که بتوان سه ترانسکت ارتفاعی را در طول دامنه برداشت کرد. از این رو پس از بررسی کتابخانه‌ای و میدانی، منطقه تنگ دالاب در نظر گرفته شد. ناحیه تنگ دالاب به مساحت ۳ هزار هکتار و در محور ایلام به اسلام آباد و در ۲۵ کیلومتری شمال غرب ایلام واقع شده است. مختصات جغرافیایی آن ۴۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۳ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه عرض جغرافیایی است (شکل ۱). متوسط بارندگی سالیانه آن ۶۶۳/۶ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۶/۷ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس طبقه‌بندی آب و هوایی دومارتن این منطقه در اقلیم نیمه مرطوب سرد و بر اساس طبقه‌بندی آمبرژه در اقلیم نیمه خشک قرار می‌گیرد. سازندهای موجود در منطقه شامل سازند گورپی، پابده و در ارتفاعات بالا آسماری می‌باشند (۲۴). خاک سطحی و نیمه عمیق منطقه بر اساس روش

www.SID.ir

Archive of SID

فائو، در رده رگوسول و لپتوسول و به روش آمریکائی در رده آنتی‌سول قرار می‌گیرد.

شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه استان ایلام

روش تحقیق

نمونه‌برداری از خاک در طول دامنه شمالی بر روی سه ترانسکت ارتفاعی انجام شد به این صورت که در فواصل ۵۰ متری روی هر ترانسکت یک نقطه مشخص گردید و از نزدیک‌ترین درخت به این نقطه، نمونه خاک از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری خاک در زیر و خارج تاج درخت بلوط ایرانی برداشت شد. در هر ترانسکت ۱۰ نمونه از زیر تاج درخت و ۱۰ نمونه از خارج تاج درخت و در مجموع ۶۰ نمونه در سه ترانسکت برداشت شد. در محل-هایی که برداشت نمونه، به جهت صخره‌ای بودن امکان پذیر نبود برداشت خاک به صورت تصادفی به سمت چپ یا راست جابه‌جا شد (۲۲). تمام نمونه‌های خاک پس از انتقال به آزمایشگاه و عبور از الک دو میلی‌متری برای انجام آزمایش آماده شدند. پتاسیم تبادلی به روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و با کمک دستگاه فلیم فتومتر، کلسیم و منیزیم تبادلی از روش کمپلکسومتری (عصاره گیری با آب مقطر)، اسیدیته خاک از روش پتانسیومتری با به کارگیری دستگاه pH متر الکتریکی، هدایت الکتریکی توسط EC سنج اندازه‌گیری شد (۱۴). بررسی نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون کولموگروف- اسمیرنوف با استفاده از نرم افزار آماری SPSS انجام شد. سپس برای یافتن مقدار و نحوه ارتباط ارتفاع از سطح دریا و مقدار شیب با هر یک از عوامل مورد بررسی داده‌های مربوط به آنها به صورت جداگانه برای زیر و خارج تاج درخت در نرم افزار Excel وارد و رگرسیون خطی و همچنین ضریب همبستگی بین آنها محاسبه شد.

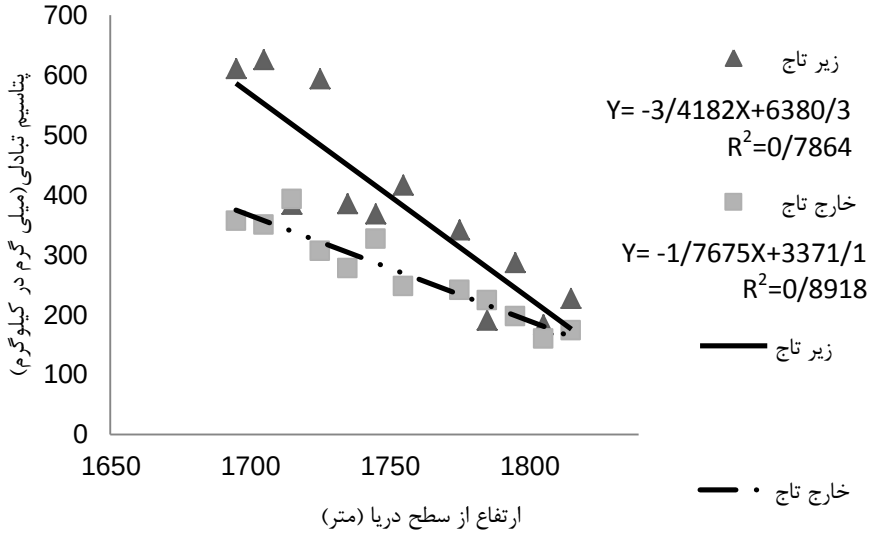
نتایج

پتاسیم تبادلی

مقدار پتاسیم تبادلی در زیر تاج و خارج تاج درختان با افزایش ارتفاع از سطح دریا کاهش یافت (شکل ۲) به‌طوری که کمترین مقدار پتاسیم در زیر تاج ۱۸۳/۲۴ میلی‌گرم در کیلوگرم در ارتفاع ۱۸۰۵ متر و بیشترین مقدار پتاسیم در ارتفاع ۱۷۰۵ متر به مقدار ۶۲۵/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. در خارج تاج کمترین مقدار پتاسیم در ارتفاع ۱۸۰۵ متری به میزان ۱۵۹/۹۱ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن ۳۹۲ میلی‌گرم در کیلوگرم در ارتفاع ۱۷۱۵متر بود. همبستگی بین غلظت پتاسیم تبادلی خاک و ارتفاع از سطح دریا در زیر و خارج تاج درختان معنی‌دار و به ترتیب ۰/۸۸ و۰/۹۴ بود (جدول ۱).

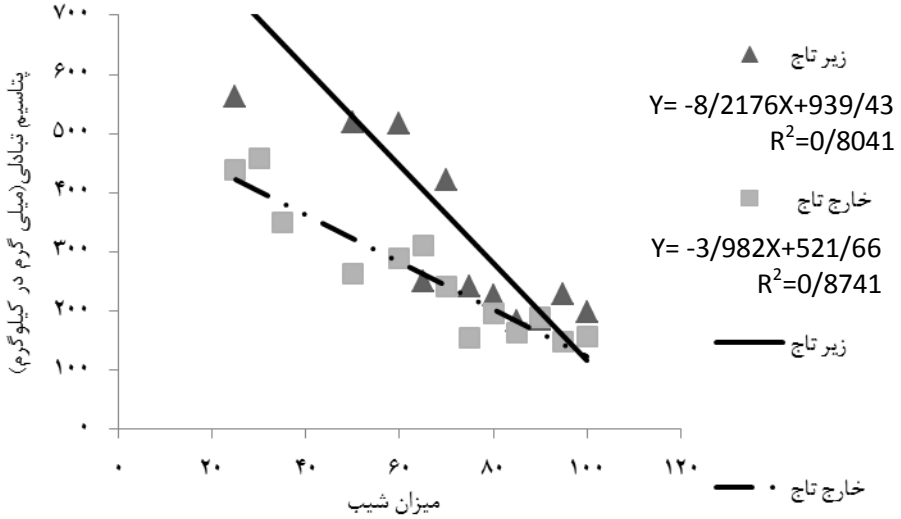
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- ارتباط میزان پتاسیم تبادلی با ارتفاع از سطح دریا در زیر و خارج تاج

مقدار پتاسیم تبادلی خاک با افزایش مقدار شیب دامنه در هر دو موقعیت زیر تاج و خارج تاج درختان کاهش یافت (شکل ۳). کمترین مقدار پتاسیم در زیر تاج ۱۸۳/۲۴ میلی‌گرم در کیلوگرم در شیب ۸۵ درصد و بیشترین مقدار آن در شیب ۳۰ درصد به مقدار ۸۱۷/۲ میلی-گرم در کیلوگرم بود. کمترین مقدار پتاسیم در خارج تاج در شیب ۹۵ درصد به میزان ۱۴۷/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن ۴۵۷/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم و در شیب ۳۰ درصد بود. همبستگی بین غلظت پتاسیم تبادلی خاک و مقدار شیب دامنه برای زیر تاج و خارج تاج درختان معنی‌دار و به ترتیب ۰/۸۹ و۰/۹۳به دست آمد (جدول ۱).



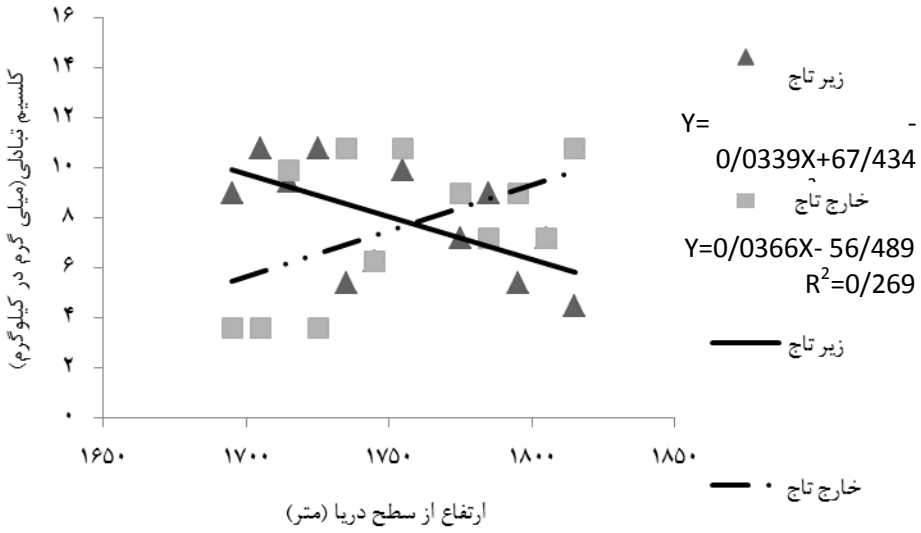
شکل ۳- ارتباط میزان پتاسیم تبادلی با میزان شیب در زیر و خارج تاج

www.SID.ir

Archive of SID

کلسیم تبادلی

با افزایش ارتفاع میزان کلسیم تبادلی خاک زیر تاج کاهش یافت در صورتی در خارج با افزایش ارتفاع میزان این عنصر نیز افزایش یافت (شکل ۴). کمترین مقدار کلسیم زیر تاج در ارتفاع ۱۸۱۵ متر به مقدار ۴/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن ۱۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم در ارتفاعات ۱۷۰۵ و ۱۷۲۵ متری بود. کمترین مقدار کلسیم در خارج تاج درختان در ارتفاعات ۱۶۹۵ و ۱۷۰۵ متری به میزان ۳/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن در ارتفاع ۱۷۳۵ متری به میزان ۱۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. همبستگی بین ارتفاع از سطح دریا و کلسیم تبادلی در زیر تاج معنی‌دار و در خارج تاج درختان معنی‌دار نبود و به ترتیب ۰/۶۲ و ۰/۵۱ به دست آمد (جدول ۱).

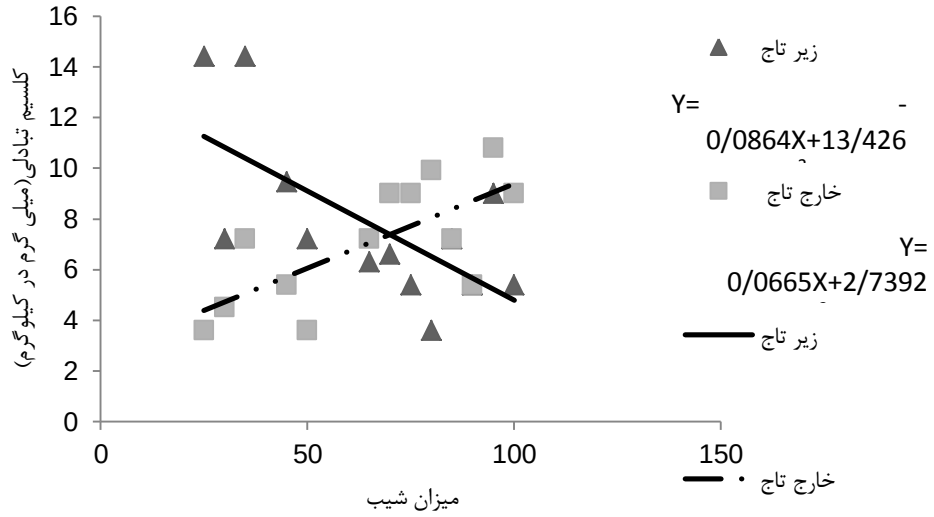


شکل ۴- ارتباط کلسیم تبادلی با ارتفاع از سطح دریا در زیر و خارج تاج

ارتباط بین مقدار شیب دامنه و کلسیم تبادلی خاک در زیر تاج به‌صورت معکوس و در خارج تاج درختان به‌صورت مستقیم بود (شکل ۵). کمترین مقدار کلسیم خاک در زیر تاج در شیب ۸۰ درصد به مقدار ۳/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن ۱۴/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم در شیب‌های ۳۰ و ۴۵ درصد بود. کمترین میزان کلسیم خاک در خارج تاج درختان در شیب‌های ۵۰ و ۲۵ درصد به میزان ۳/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن در شیب ۹۵ درصد به میزان ۱۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. همبستگی بین شیب دامنه و کلسیم خاک در زیر تاج و خارج تاج درختان معنی‌دار و به‌ترتیب ۰/۶۶ و ۰/۷۰ بود (جدول ۱).

www.SID.ir

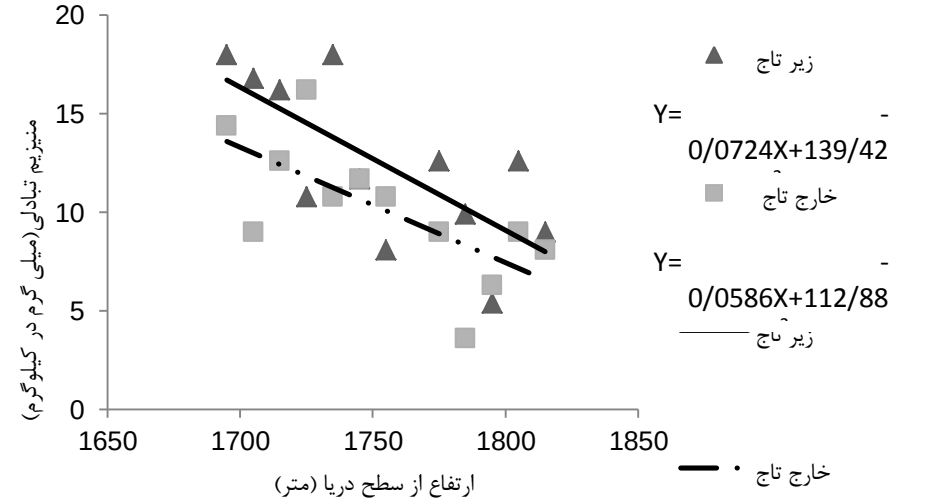
Archive of SID



شکل ۵- ارتباط کلسیم تبادلی با میزان شیب در زیر و خارج تاج

منیزیم تبادلی

با افزایش ارتفاع میزان منیزیم تبادلی خاک در زیر و خارج تاج کاهش یافت (شکل ۶). کمترین مقدار منیزیم زیر تاج در ارتفاع ۱۷۹۵ متر به مقدار ۵/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن ۱۸ میلی‌گرم در کیلوگرم در ارتفاع ۱۶۹۵ متری بود. کمترین مقدار منیزیم در خارج تاج درختان در ارتفاع ۱۷۸۵متری به میزان ۳/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن در ارتفاع ۱۷۲۵ متری به میزان ۱۶/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. همبستگی بین ارتفاع از سطح دریا و منیزیم تبادلی در زیر و خارج تاج درختان معنی‌دار بوده و به ترتیب ۰/۷۱ و ۰/۶۹ به دست آمد (جدول ۱).

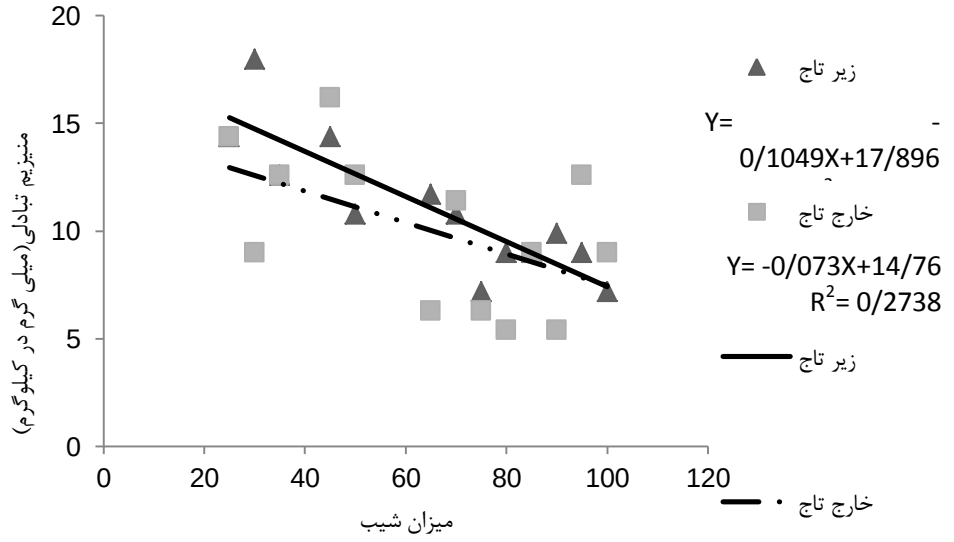


شکل ۶- ارتباط منیزیم تبادلی با ارتفاع از سطح دریا در زیر و خارج تاج

www.SID.ir

Archive of SID

ارتباط بین مقدار شیب دامنه و منیزیم تبادلی خاک در زیر و خارج تاج به‌صورت معکوس بود (شکل ۷). کمترین مقدار منیزیم خاک زیر تاج در شیب ۷۵ درصد به مقدار ۷/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن ۱۸ میلی‌گرم در کیلوگرم در شیب ۳۰ درصد بود. کمترین میزان منیزیم خاک در خارج تاج درختان در شیب‌های ۸۰ و ۹۰ درصد به میزان ۵/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم و بیشترین مقدار آن در شیب ۴۵ درصد به میزان ۱۶/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود. همبستگی بین شیب دامنه و منیزیم خاک در زیر تاج درختان به مقدار ۰/۸۵ و معنی‌دار ولی در خارج تاج به مقدار ۰/۵۲ و معنی دار نبود (جدول ۱).



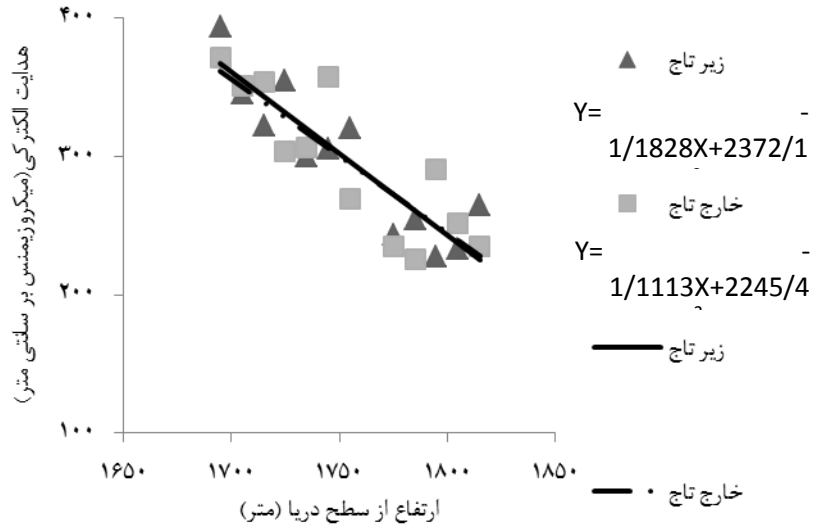
شکل۷- ارتباط منیزیم تبادلی با میزان شیب در زیر و خارج تاج

هدایت الکتریکی

مقدار هدایت الکتریکی خاک با افزایش ارتفاع از سطح دریا در هر دو موقعیت زیر و خارج تاج درختان کاهش یافت (شکل ۸). کمترین مقدار هدایت الکتریکی خاک زیر تاج درختان ۲۲۸ میکروزیمنس بر سانتی‌متر در ارتفاع ۱۷۹۵ متر و بیشترین مقدار آن ۳۹۴ میکروزیمنس بر سانتی‌متر در ارتفاع ۱۶۹۵ متر بود. کمترین مقدار هدایت الکتریکی خاک در خارج تاج در ارتفاع ۱۷۸۵ متری به میزان ۲۵۵/۵ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و بیشرین مقدار آن در ارتفاع ۱۶۹۵ متری به میزان ۳۷۲ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بود. ارتباط بین ارتفاع از سطح دریا و هدایت الکتریکی خاک در زیر و خارج تاج درختان معنی‌دار بوده و به ترتیب ۰/۹۰ و ۰/۸۴ بود (جدول ۱).

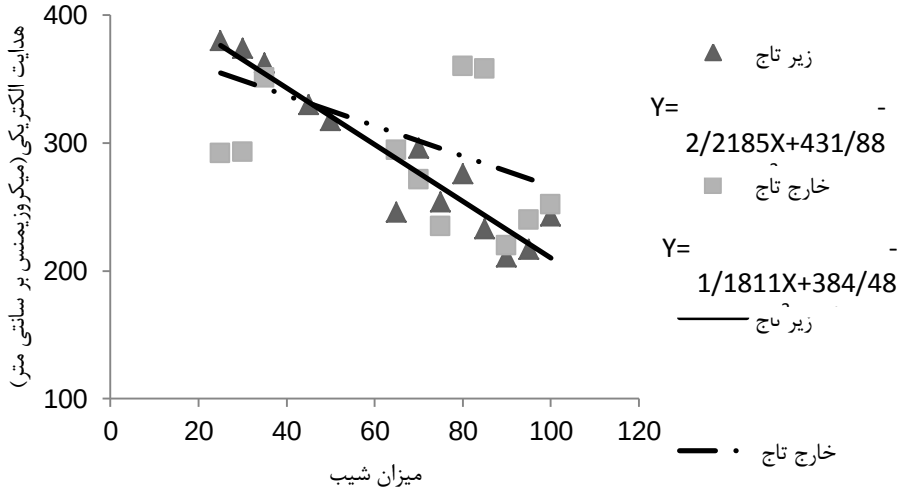
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸ - ارتباط هدایت الکتریکی با ارتفاع از سطح دریا در زیر و خارج تاج

مقدار هدایت الکتریکی خاک با افزایش مقدار شیب در زیر تاج و خارج تاج درختان کاهش یافت (شکل ۹). کمترین مقدار هدایت الکتریکی زیر تاج، ۲۱۱ میکروزیمنس بر سانتی‌متر در شیب ۹۰ درصد و بیشترین مقدار آن ۳۸۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و در شیب ۲۵ درصد بود. کمترین مقدار هدایت الکتریکی خاک در خارج تاج درختان در شیب ۹۰ درصد به مقدار ۲۲۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و بیشرین مقدار آن در شیب ۴۵ درصد به میزان ۴۲۰ میکروزیمنس بر سانتی-متر بود. ارتباط بین شیب دامنه و درصد هدایت الکتریکی خاک در زیر تاج معنی‌دار و در خارج تاج درختان معنی‌دار نبوده و به ترتیب ۰/۹۴ و ۰/۴۵ بود (جدول ۱).



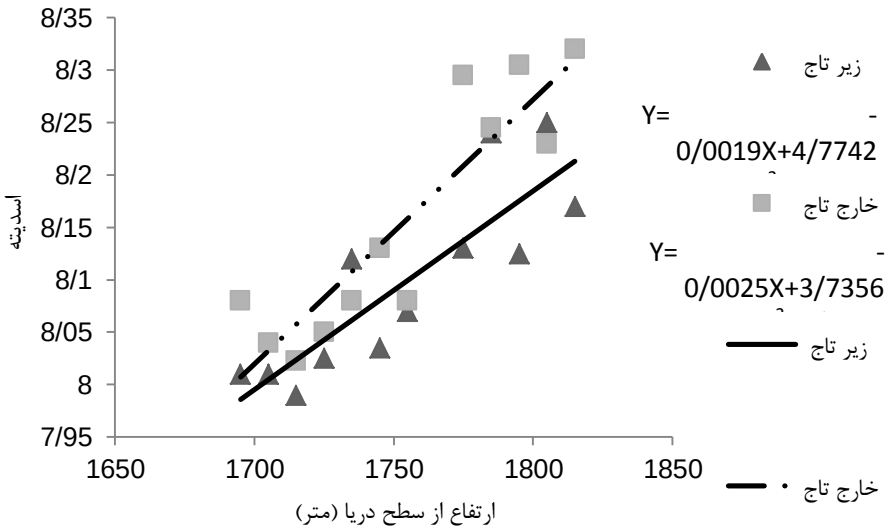
شکل ۹- ارتباط هدایت الکتریکی با میزان شیب در زیر و خارج تاج

www.SID.ir

Archive of SID

اسیدیته

میزان اسیدیته خاک با افزایش ارتفاع از سطح دریا در هر دو موقعیت زیر و خارج تاج درختان افزایش یافت (شکل ۱۰). کمترین میزان اسیدیته خاک در زیر تاج درختان ۷/۹۹ در ارتفاع ۱۷۱۵ متر و بیشترین مقدار آن ۸/۲۵ در ارتفاع ۱۸۰۵ متر بود. کمترین مقدار اسیدیته خاک در خارج تاج در ارتفاع ۱۷۱۵ متری به میزان ۸/۰۲ و بیشرین مقدار آن در ارتفاع ۱۸۱۵ متری به میزان ۸/۳۲ بود. ارتباط بین ارتفاع از سطح دریا و اسیدیته خاک در زیر و خارج تاج درختان معنی‌دار بوده و به ترتیب ۰/۸۵ و ۰/۸۹ بود (جدول ۱).

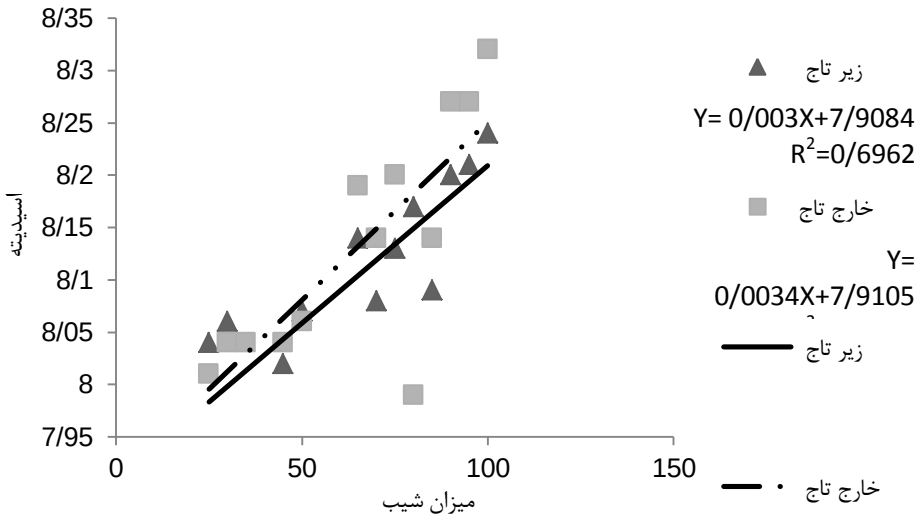


شکل ۱۰- ارتباط اسیدیته با ارتفاع از سطح دریا در زیر و خارج تاج

مقدار اسیدیته خاک با افزایش میزان شیب در زیر تاج و خارج تاج درختان افزایش یافت (شکل ۱۱). کمترین مقدار اسیدیته زیر تاج، ۷/۹ در شیب ۳۵ درصد و بیشترین مقدار آن ۸/۲۴ و در شیب ۱۰۰ درصد بود. کمترین مقدار اسیدیته خاک در خارج تاج درختان در شیب ۸۰ درصد به مقدار ۷/۹۹ و بیشرین مقدار آن در شیب ۱۰۰ درصد به مقدار ۸/۳۲ بود. ارتباط بین شیب دامنه و اسیدیته خاک در زیر و خارج تاج درختان معنی‌دار بوده و به‌ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۷۸ بود (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۱- ارتباط اسیدیته با میزان شیب در زیر و خارج تاج

جدول ۱- همبستگی عناصر در رابطه با شیب و ارتفاع از سطح دریا

عناصر مورد بررسی	شیب (درصد)	ارتفاع از سطح دریا (متر)
پتاسیم زیر تاج	- 0/887**	-0/897**
پتاسیم خارج تاج	-0/944**	-0/935**
کلسیم زیر تاج	-0/625*	-0/669*
کلسیم خارج تاج	۰/519	0/707**
منیزیم زیر تاج	-0/716**	-0/858**
منیزیم خارج تاج	-0/692*	-0/523
هدایت الکتریکی زیر تاج	-0/903**	-0/946**
هدایت الکتریکی خارج تاج	-0/846**	-0/453
اسیدیته زیر تاج	۰/859**	0/834**
اسیدیته خارج تاج	۰/899**	0/786**

(علامت ** در بالای اعداد نشان دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ است و علامت * در بالای اعداد نشان دهنده همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتیجه گیری

اثر ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب و تاج پوشش بر غلظت پتاسیم تبادلی

با افزایش ارتفاع از سطح دریا و افزایش مقدار شیب، از غلظت پتاسیم تبادلی کاسته شد که می‌تواند به دلیل آبشویی این عنصر باشد. پتاسیم عنصری است که به شکل تبادلی، قابل استفاده برای گیاه است و مقدار قابل استفاده آن در خاک تابعی از درجه هوادیدگی کانی‌ها و مقدار آب شویی آنها از خاک است که به‌صورت کاتیون‌های تبادلی جذب خاک می‌شود (۱۸). این عنصر به هیچ وجه وارد ترکیبات آلی نمی شود و در بین عناصری که از خاک تخلیه می-شوند، بعد از نیتروژن دومین رتبه را دارا ست (۲۱). در این رابطه شاهویی(۲۰۰۶) بیان می-دارد که این عنصر به صورت گازی از خاک خارج نمی‌شود اما بسیار راحت بر اثر آبشویی از دسترس خارج می‌شود. شواهد نشان می‌دهد که جذب پتاسیم به وسیله گیاهان از محلول خاک به غلظت کلسیم و منیزیم بستگی دارد (۳) و با افزایش رطوبت خاک کاتیون‌های بازی دو ظرفیتی مانند کلسیم و منیزیم بیشتر جذب ذرات خاک می‌شوند بنابراین کاتیون‌های تک ظرفیتی مانند پتاسیم به راحتی از سیستم آبشویی می‌شوند (۲۵). تسویا و همکاران(۲۰۰۴) به نتایج مشابه رسیدند ایشان خاک‌های پایین دامنه را جز خاک‌های عمیق‌تر با آبشویی کمتر معرفی کردند که محل تجمع یون‌های حل شدنی مانند پتاسیم است و ارتباط منفی این عنصر را با موقعیت‌های شیب تأیید می‌کند. مطابق نتایج، پتاسیم تبادلی در زیر تاج درخت بیشتر از خارج تاج درخت بود که دلیل آن می‌تواند وجود ساق‌آب باشد زیرا پتاسیم به آسانی از سطح برگها و بافت‌های گیاهی شسته می‌شود که وجود مواد آلی بیشتر در زیر تاج، ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتری را به وجود می-آورد و شاید بتواند میزان بیشتر بودن پتاسیم تبادلی را توجیه کند (۱۱). البته توزیع مکانی عناصر ممکن است ناشی از تغییرات زمین-شناسی باشد که سبب تفاوت در ترکیب شیمیایی کانی‌ها یا نرخ هوازدگی‌شان می‌شود. علاوه بر این تراکم زادآوری شاخه زاد میزان ساق‌آب را افزایش داده و باعث افزایش میزان پتاسیم تبادلی در زیر تاج نسبت به خارج تاج شده است زیرا آبی که از داخل تاج به زمین اضافه می‌شود پتاسیم را به خاک زیر تاج درختان بلوط اضافه می‌کند (۷). علاوه بر این تاج درختان ترکیب شیمیایی بارانی را که از طریق تاج به زمین می‌ریزد، عوض نموده و غلظت عناصر غذایی همچون پتاسیم را تغییر می‌دهند(۱۷و۲۸). بیشتر اثرهای گونه‌های درختی موجود در جنگل‌ها به لایه‌های سطحی خاک مربوط می‌شود و پتاسیم هم عنصری است که با سطح سرو کار دارد که شاید دلیل غلظت بیشتر در سطح، سرعت بیشتر بازچرخش این عنصر در لاشریزه و ورود مجدد به خاک باشد (۱۳).

اثر ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب و تاج پوشش بر کلسیم و منیزیم تبادلی

میزان کلسیم تبادلی خاک با افزایش ارتفاع از سطح دریا و افزایش مقدار شیب در زیر تاج

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش و در خارج تاج افزایش یافت ولی میزان منیزیم تبادلی با افزایش مقدار ارتفاع و شیب در هر دو موقعیت زیر و خارج تاج کاهش یافت در حالی که همبستگی هر دو عنصر با عامل شیب بیشتر از ارتفاع بود. دلیل افزایش کلسیم و منیزیم در پایین شیب می‌تواند آبشویی باشد زیرا هدر رفت سالانه کلسیم و منیزیم تبادلی براثر آبشویی و فرسایش بسیار زیاد است (۲۶). در این رابطه محققان زیادی به نتایج مشابه دست یافتند و دلیل افزایش کلسیم و منیزیم را عامل شیب مطرح کردند که در انتقال و تجمع محلول‌ها و بالاتر بودن این عناصر در پایین شیب نقش مؤثری داشته است(۴،۶و۳۰) خاک-های اکثر مناطق کوهستانی زاگرس روی تشکیلات آهکی، مارن، مارن و گچی، مارن رسی و گاهی روی کنگلومرا و یا سنگهای مرمر قرار گرفته‌اند (۳۱) و در خاک‌های آهکی مقادیر بالاتری از کاتیون‌های کلسیم و منیزیم وجود دارند (۲۶). منشأ مهم کلسیم نیز در طبیعت سنگ‌های آهکی و کربنات‌ها هستند و در منطقه مورد بررسی، تشکیلات پابده از نظر سنگ‌شناسی شامل مارن‌های روشن می‌باشد که رنگ روشن مارن‌ها احتمالاً به دلیل افزایش کربنات کلسیم است (۲۰). میزان کلسیم و منیزیم زیر تاج بیشتر از خارج تاج بود که علت آن می‌تواند وجود لاشریزه و آبی باشد که از داخل تاج به زمین اضافه می‌شوند و میزان کلسیم و منیزیم زیر تاج درختان بلوط را افزایش می‌دهند زیرا داهلگرن و سینگر (۱۹۹۱) طی بررسی خود اظهار داشتند که لاشریزه و آب داخل تاج به ترتیب ۱۷۳ کیلوگرم در هکتار در سال کلسیم و ۲۷ کیلوگرم در هکتار در سال منیزیم را به خاک زیر تاج بلوط بر می‌گردانند. علاوه بر این تاج درخت بلوط باعث افزایش غلظت کاتیون‌های بازی کلسیم و منیزیم در زیر تاج می‌شود (۸). سیبرت و همکاران(۲۰۰۷) به نتایج مشابه رسیدند و ارتباط مثبت بین کلسیم و منیزیم را با شاخص رطوبت توپوگرافیکی و افق O مطرح کردند و بیان داشتند که لایه آلی کنترل‌های توپوگرافیکی را بیشتر به نمایش می‌گذارد و می‌توان گفت که ویژگی‌های شیمی خاک به طور مستقیم تحت تأثیر شاخص‌های هیدرولوژیکی نیست و می‌تواند به واسطه پوشش گیاهی تغییر نماید.

اثر ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب و تاج پوشش بر هدایت الکتریکی

با افزایش ارتفاع از سطح دریا و افزایش مقدار شیب، میزان هدایت الکتریکی در هر دو موقعیت زیر تاج و خارج تاج کاهش یافت. هدایت الکتریکی خاک بستگی خاصی به مقدار کاتیون‌های خاک دارد و هر چقدر این کاتیون-ها بیشتر باشند مقدار هدایت الکتریکی افزایش می‌یابد (۱۲). مقدار هدایت الکتریکی در ارتفاعات پایین‌تر بیشتر بود که علت آن می-تواند آبشویی عناصر کلسیم، منیزیم و پتاسیم و تجمع آنها در پایین دامنه باشد این در حالی است که اسمیتا و همکاران(۲۰۰۲) دلایل نتایج متفاوتشان با تحقیق حاضر و افزایش هدایت الکتریکی در ارتفاعات را افزایش مواد آلی که ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتری را به وجود آورده بود مطرح کردند همچنین در بررسی‌های ایشان هدایت الکتریکی با نیتریت رابطه‌ایی

www.SID.ir

Archive of SID

مثبت داشت و افزایش آن می‌تواند ناشی از افزایش نیتریت در ارتفاعات بالاتر باشد. به علاوه آبشویی کمتر در ارتفاعات پایین‌تر و ارتباط مثبت هدایت الکتریکی با توزیع کربنات‌ها می تواند عامل دیگری از این تفاوت باشد (۱۳). هدایت الکتریکی در زیر تاج بیشتر از خارج تاج بود و علت را می‌توان بیشتر بودن کاتیون‌های تبادلی زیر تاج نسبت به خارج تاج که خود در اثر افزایش مواد آلی در زیر تاج به وجود آمده بود دانست. کارگر و همکاران(۲۰۱۰) به نتایج مشابهی رسیدند و اظهار داشتند این امر را می‌توان به برگشت بیومس گیاهی و تجزیهٔ آن و تجمع املاح در سطح خاک ربط داد همچنین اظهار داشتند که هدایت الکتریکی با درصد تاج پوشش رابطه معکوس دارد، یعنی در شرایطی که این متغیر کاهش یابد، درصد تاج پوشش افزایش می‌یابد. مهدوی اردکانی و همکاران(۲۰۱۱) به نتایج متفاوتی رسیدند و کاهش هدایت الکتریکی زیر پوشش گیاهی را اینگونه مطرح کردند که در ناحیه زیر گیاه به دلیل سایه اندازی، تبخیر و به دنبال آن انتقال املاح در اثر خاصیت موینیگی کاهش می‌یابد که از دلایل کاهش هدایت الکتریکی در منطقه زیر گیاه است و پس از اتمام فصل خشک، ریزش برگ‌های گیاه و همچنین ریزش‌های جوی موجب افزایش هدایت الکتریکی در زیر گیاه می‌شود. این در حالی است که رطوبت خاک زیر تاج و وتداوم آن زیادتر است، اثر تاج پوشش بر کاهش مقدار تبخیر در زیر تاج مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شده که مقدار آن در زیر تاج و حاشیه در داخل توده بین ۵۰ تا ۷۰درصد تبخیر در محیط باز است (۹).

اثر ارتفاع از سطح دریا، میزان شیب و تاج پوشش بر میزان اسیدیته

میزان اسیدیته با ارتفاع از سطح دریا رابطه‌ایی مستقیم ولی با میزان شیب رابطه‌ایی معکوس را از خود نشان داد. عواملی که میزان اسیدیته را در نواحی کوهستانی کنترل می‌کنند شیب و جهت دامنه می‌باشند (۶) خاک‌های اکثر مناطق کوهستانی زاگرس روی تشکیلات آهکی، مارن، مارن و گچی، مارن رسی و گاهی روی کنگلومرا و یا سنگ‌های مرمر قرار گرفته-اند (۳۱) که در منطقه مورد بررسی، تشکیلات آسماری از نظر سنگ‌شناسی شامل آهک‌های نازک لایه و دولومیت است که ستیغ ارتفاعات را تشکیل می‌دهد (۲۰) و سبب افزایش اسیدیته خاک در منطقه مورد بررسی می‌شود. افزایش اسیدیته در ارتفاعات و افق O می تواند مرتبط با شاخص رطوبت توپوگرافیکی و درصد اشباع بازی افزایش یافته باشد (۲۵) اما برخی محققین به نتایج متفاوتی رسیدند (۶، ۲۷،۱۳و۳۰) که دلایل کاهش اسیدیته در ارتفاعات بالاتر را افزایش آبشویی کاتیون‌های بازی در ارتفاعات بر اثر بارش بیشتر و عامل شیب مطرح کردند که در انتقال و تجمع محلول‌ها در پایین شیب نقش مهمی داشته است و سبب به وجود آمدن ارتباط مثبت بین شیب و اسیدیته شده است و علاوه بر آبشویی بازها از موقعیت‌های بالا به پایین، توزیع کربنات‌ها در خاک را هم مهم مطرح کردند.

www.SID.ir

Archive of SID

میزان اسیدیته در خارج تاج بیشتر از زیر تاج بود، علت این امر را می‌توان به بیشتر بودن فعالیت میکروارگانیسم‌ها در زیر تاج نسبت داد که دی اکسیدکربن بیشتری را به وجود آورده و با ترکیب با آب باران ایجاد اسید کربنیک بیشتری کرده و میزان اسیدیته خاک را کاهش داده است. همچنین در اثر تجزیه مواد آلی،اسیدهای ضعیفی به وجود می‌آید که این نیز می‌تواند دلیلی برای کاهش اسیدیته زیر تاج نسبت به خارج تاج باشد اما نتایج برخی مطالعات متفاوت از تحقیق حاضر بود(۱و۸) و افزایش اسیدیته زیر تاج را افزایش کاتیون‌های بازی در زیر تاج درختان بلوط دانستند.

References

1. Alban, D.H., D.A. Perala, & B.E Schlaegal, 1978. Biomass and nutrient distribution in aspen, pine and spruce stand on the same soiltype in Minnesota, Canadian Journal of Forest Research, 8(3): 290-299.
2. An, S.Q., Z.L. Liu, B.G. Hong, & R.L. Zhao, 1997. Effects of soil factors on species diversity in secondary forest communities, Acta Ecologica Sinica, 17(1): 45–50.
3. Beckett, P.H.T, 1964. The “immediate” Q/I relations of labile potassium in the soil, Soil Science, 15: 9-23.
4. Bruland, G.L., & C.J. Richardson, 2005. Hydrologicedaphic, and vegetative responses to microtopographic reestablishment in a restored wetland, Restoration Ecology, 13(3):515–523.
5. Chaplot, V., M. Bernoux, C.Watler, P.Curmi, & U. Herpin, 2001. Soil carbon storage prediction in temperate hydromorphic soils using a morphologic index and digital elevation model, Soil Science,166(1): 48– 60.
6. Chen, Z.S., C.F. Hsieh, F.Y. Jiang, T.H. Hsieh, & I.F. Sun, 1997. Relations of soil properties to topography and vegetation in a subtropical rain forest in southern Taiwan, Plant Ecology, 132 (2):229–241.
7. Dahlgren, R., & M.J. Singer, 1991. Nutrient cycling in managed and unmanaged oak woodland grass ecosystems, Symposium on Oak Woodlands and Hardwood Rangeland Management. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-126. Berkeley, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture; 337-341.
8. Dahlgren, R.A., J.L. Boettinger, G.L. Huntington, & R.G. Amundson, 1997. Soil development along an elevationaltransect in the western Sierra Nevada, California, Geoderma, 78 (3-4):207-236.
9. Damizadeh, Gh.R., Kh. Sagheb Talebi, & M. Damizadeh, 2009. Impact of canopy of Tooth Brush tree (*Salvadora persica*) as a nurse plant on primary establishment of forest trees and shrubs. Iranian Journal of Forest 1(1): 11-23.
10. Dijkstra, F.A., 2001. Effect of tree species in a forest of the northeastern united states, wageningen university, 119 pp.
11. Gallardo, A., 2003. Effect of tree canopy on spatial distribution of soil nutrients in a Mediterranean Dehesa, Pedobiologia, 47: 117-125.
12. Habibi Kasseb, Hossein., 1992. Fundamentals of Forest Soil Science, Tehran University Publications, 424 pp.
13. Hattar, B.I., A.Y. Taimeh, & F.M. Ziadat, 2010. Variation in soil chemical properties along toposequences in an arid region of the Levant, Catena, 83: 34-45.

www.SID.ir

Archive of SID

14. Jafari Haghighi, M., 2003. Methods of Soil Analysis, Sampling and Important Physical & Chemical Analysis (With emphasis on theoretical & applied principles), Nedaye zoha, Tehran, 240 pp.
15. Jazirehi, M. H. & Ebrahimi Rostaghi, M., 2003. Silviculturoin Zagros, Tehran University Publications, 560 pp.
16. Kargar, M., Z. Jafarian, & J. Ghorbani, 2010. The effect of *Artemisia aucheri* canopy and density on soil properties (Case study: Vavsar Rangeland Kiasar). Rangeland, 4(2): 240-249.
17. Mahdavi Ardakani, S.R., M. Jafari, N. Zargham, M.A. Zare Chahouki, N. Baghestani Meibodi, & A. Tavili, 2011. Investigation on the effects of *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus* and *Tamarix aphylla* on soil properties in Chah Afzal-Kavir (Yazd). Iranian Journal of Forest, 2(4): 357-365.
18. Mahmoudi, S., & M. Hakimian, 1998. Fundamentals of Soil Sciences (translation), Tehran University Publications, 701 pp.
19. Moore, I.D., & J.P. Wilson, 1992. Length-slope factors in the revised universal soil loss equation, Soil and Water Conservation, 47(5): 423-428.
20. National Data Bases of The Country (http://www.ngdir.ir)
21. Norbakhsh, F., & M. Karimian Eghbal, 1997. Soil Fertility, Ghazal Publisher, 328pp.
22. Park, A.D., 2001. Environmental influences on postharvest natural regeneration in Mexican pine-oak forests, Forest Ecology and Management, 144(1-3):213-228.
23. Pennock, D.J., & E.De. Jong, 1990. Spatial pattern of soil redistribution in Boroll landscapes, southern Saskathewan, Canada, Soil Science, 150(6): 867-873.
24. Rostami, A., & H. Heidari, 2009. Typology of Forest Stands and Evaluation of Their Overall Status in Natural Forests of Daalaab Region, Ilam Province. Journal. Agric. Sci. Natur. Resour, 15(6):274-277.
25. Seibert, J., J. Stendahl, & R. Sørensen, 2007. Topographical influences on soil properties in boreal forests, Geoderma, 141 :139–148.
26. Shahoei, S., 2006. The Nature and Properties of Soils (translation). Kurdistan University Publications, 900 pp.
27. Smitha, J.L., J.J. Halvorsonb, & J.R. Harvey Bolton, 2002. Soil properties and microbial activity across a 500 elevation gradient in a semi-arid environment, Soil Biology and Biochemistry, 34 :1749–1757.
28. Sollins, P., C.C. Grier, F.M. Crison, K.J.R Cromack, R. Fogel, & R.L. Fredriksen, 1980. The internal element cycles of an old-growth Douglad-firecosystem in western Oregon, Ecological Monogrraphs, 50(3): 261-285.
29. Talebi, M., Kh. Sagheb Talebi, & H. Jahanbazi, 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal & Bakhtiari Province (western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14 (1): 67-79.
30. Tsuia, Ch.Ch., Z.S. Chen, & C.F. Hsieh, 2004. Relationships between soil properties and slope position in a lowland rain forest of southern Taiwan, Geoderma, 123(1-2): 131–142.
31. Zarrinkafsh, M.K., 2002. Forestry Soil (Interaction of Soil and Plants Regarding Ecological Factors Forests Ecosystems), Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 361pp.
32. Zhu, X.M, 1984. Land resource development and conservation of the Chinese Loess Plateau. (in Chinese with English abstract) Geogr. Science. 2: 97–102.

www.SID.ir

Archive of SID

33. Zinke, P .J, 1962. The patterns of influence of individualforest tree on soil properties, Ecology, 43: 130-1

www.SID.ir