

بررسی تأثیر نوع جنگلکاری با گونه‌های مختلف بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

زینب آقاجامالی^{۱*}، محمود شعبانپور^۲، اکبر فرقانی^۲، احسان کهنه^۳

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۲. دانشیار گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۳. استادیار، پژوهشکده چای، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لاهیجان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۸، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۰۳

چکیده

گیاهان نمک و عناصر خاک را از طریق ریشه‌های خود جذب و بخشی از آن را در برگ‌ها و اندام‌های هوایی خود ذخیره می‌کنند. این املاح در هنگام ریزش اندام‌های هوایی گیاه بر سطح خاک تجمع می‌یابند و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر جنگلکاری گونه‌های مختلف بر خصوصیات خاک صورت گرفت. برای این منظور دو منطقه جنگلکاری شده با سوزنی‌برگان (ارس، کاج تدا، دارتالاب) و پهن‌برگان (سفید پلت، توسکای قشلاقی، بلوط بلندمازو) به صورت خالص و یک منطقه درختکاری نشده (شاهد) در مجاورت آن در ایستگاه تحقیقات نهال و بذر گونه‌های جنگلی شلمان شهرستان لنگرود انتخاب شد. تحقیق به صورت طرح بلوک کامل تصادفی در هفت تیمار و سه تکرار انجام گرفت. هر نمونه خاک، از عمق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر به صورت نمونه مرکب و با فاصله ۱۵۰ تا ۵۰ سانتی‌متر از تنه درخت برداشت شد. برخی خصوصیات خاک شامل pH، EC، ماده آلی، نیتروژن کل، CEC، پایداری خاکدانه‌ها، بافت خاک و جرم مخصوص ظاهری و حقیقی اندازه‌گیری شد. بررسی‌ها نشان داد کربن آلی، نیتروژن کل، EC، pH و CEC در سطح ۱ درصد، و درصد رس و شن در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند؛ بلوط بلندمازو با ۲/۰۵ درصد در مقایسه با گونه‌های دیگر بیشترین و شاهد با ۰/۸۱ درصد کمترین مقدار ماده آلی را دارند و نوع پوشش گیاهی تأثیر معنی‌داری بر ذخیره ماده آلی و کربن آلی در خاک دارد و از این طریق خصوصیات کیفی خاک را کنترل می‌کند. **واژه‌های کلیدی:** جنگلکاری، خصوصیات خاک، گونه‌های درختی، ماده آلی.

مقدمه

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها اثر می‌گذارند در ارزیابی کیفیت خاک اهمیت بالایی دارند. بسیاری از خواص فیزیکوشیمیایی خاک، مانند ماده آلی خاک (OM)، نیتروژن (N)، فسفر (P)، پتاسیم (K)، pH و چگالی ظاهری به شدت تحت تأثیر نوع پوشش گیاهی و میزان پوشش قرار دارند [۱]. با توجه به اهمیت و نقش درختان بر خصوصیات خاک خود، مدیریت درختان در برنامه‌های اصولی حفاظت خاک ضروری است. تفاوت تأثیر درختان بر خاک اطراف خود ناشی از مقدار، ترکیب و الگوی

مطالعات خاکشناسی در هر وسعتی اعم از مناطق بسیار کوچک و یا چندین میلیون هکتار، یکی از عواملی است که مبنای قضاوت و تصمیم‌گیری درباره کاربری اراضی و مدیریت قرار گرفته و کارشناسان را در برنامه‌ریزی بهتر و صحیح‌تر جهت حفظ و بهره‌برداری مناسب یاری خواهد نمود. از آنجا که نوع کاربری و پوشش گیاهی بر

* نویسنده مسئول: تلفن ۰۲۱۶۶۱۵۸۵۳۵

Email: zaghajamali985@gmail.com

است [۵]. در این پژوهش به بررسی تأثیر درختان بر خصوصیات خاک پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه پژوهش در ایستگاه نهال و بذر گونه‌های جنگلی شلمان در شهرستان لنگرود در ۶۰ کیلومتری شهر رشت قرار دارد. از آنجا که مناطق پژوهشی در مجاورت هم قرار دارند، خصوصیات اقلیمی، فیزیوگرافی، نوع خاک و مواد مادری در سیستم‌های یادشده کاملاً مشابه یکدیگر است. جنگلکاری‌های موجود در منطقه توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان در سال ۱۳۶۳ صورت گرفته‌اند و حدود ۳۷ سال قدمت دارند. تحقیق حاضر به صورت طرح بلوک کامل تصادفی در هفت تیمار انجام گرفت. خاک استفاده‌شده در این تحقیق به صورت نمونه مرکب و با فاصله ۱۵۰-۵۰ سانتی‌متر از تنه درخت برداشت شد. نمونه‌برداری از دو عمق ۲۵-۰ و ۵۰-۲۵ سانتی‌متری خاک صورت گرفت و در مجموع از هفت تیمار شامل شش گونه درختی، سه گونه پهن‌برگ (سفید پلت *Populus caspica*، توسکای قشلاقی *Alnus glutinosa*، بلوط بلندمازو *Quercus castaneifolia*) سه گونه سوزنی‌برگ (ارس *Juniperus excelsa*، کاج تدا *Pinus taeda*، دارتالاب *Taxidium disticum*) و یک منطقه شاهد که فاقد گونه درختی بود نمونه‌برداری انجام گرفت. هر نمونه دارای سه تکرار و دو عمق بود و در مجموع ۴۲ نمونه خاک جمع‌آوری شد. اسیدیته خاک با استفاده از دستگاه pH متر الکترونیکی به روش پتانسیومتری در عصاره خاک با محلول ۰/۰۱ نرمال کلرید کلسیم انجام گرفت [۶]. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک با دستگاه هدایت‌سنج مدل LF325 و با توجه به درجه حرارت عصاره‌ها در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد [۶]. برای اندازه‌گیری ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) از روش جایگزینی با استات آمونیوم به روش باور استفاده شد [۶]. نیتروژن کل خاک با دستگاه کج‌لدال [۷] و کربن آلی خاک با استفاده از روش والکللی-

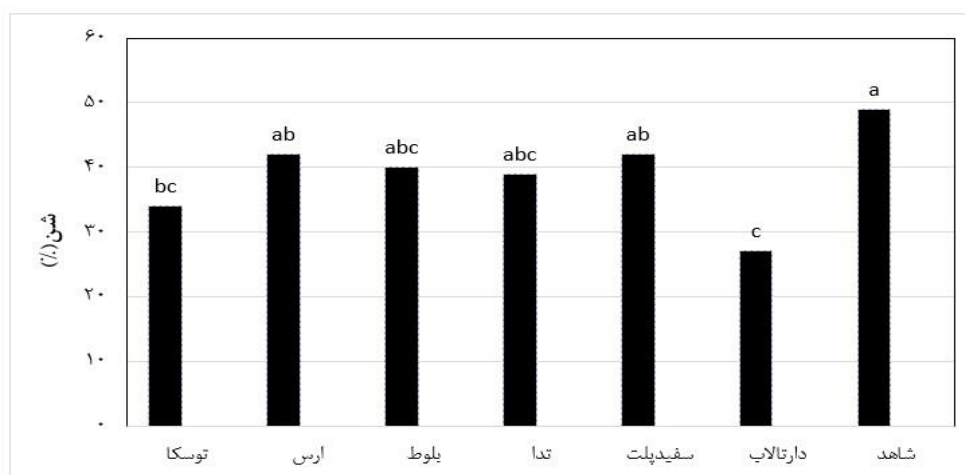
متفاوت ورود آب و مواد شیمیایی از تنه درختان، برگ‌ها و خود ریزش برگ‌هاست. آگاهی از وضعیت خاک‌های مناطق جنگلی و بررسی آثار فعالیت‌های مختلف صورت‌گرفته بر خصوصیات خاک بسیار مهم بوده و در مدیریت جنگل مؤثر است. هوشمند و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی خصوصیات خاک و جنگل‌شناسی در جنگلکاری‌های گیلاس وحشی و افراپلت جنگل‌های غرب مازندران نشان دادند که بین توده‌های مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر خصوصیات خاک وجود دارد و با توجه به آنکه شرایط رویشگاه قبل از کاشت این گونه‌ها یکسان بوده است، تفاوت مشاهده‌شده در خصوصیات خاک را به تأثیر توده‌های بررسی‌شده بر خصوصیات خاک از طریق مواد برگشتی و ریشه‌ها نسبت دادند [۲]. تجمع لاشبرگ در سطح زیر تاج درخت موجب کاهش فشردگی، کاهش فرسایش ناشی از برخورد قطره‌های آب با خاک، جلوگیری از شست‌وشوی مواد مغذی، افزایش نفوذپذیری و ذخیره آب در لایه سطحی خاک می‌شود [۳]. باده‌یان و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی میزان ترسیب کربن خاک در تیپ‌های مختلف جنگلکاری شده و طبیعی (مازندران) اعلام کردند کاشت گونه‌های مختلف در عرصه‌های جنگلی می‌تواند صفات شیمیایی خاک‌ها را تحت تأثیر قرار دهد که این تأثیر بیشتر ناشی از سرشت طبیعی و ویژگی‌های هر گونه درختی و ترکیب شیمیایی اندام‌های مختلف آن است و جنگلکاری با پهن‌برگان مناسب‌تر از کشت خالص سوزنی‌برگان در چنین مناطقی است [۴]. سورنسون و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهش خود در زمینه توسعه اشکوب جنگل و خصوصیات بیوشیمیایی در خاک‌های جنگلی احیاشده شمال کانادا دریافتند که مقدار کربن ذخیره‌شده در بستر جنگل به‌تنهایی قابل مقایسه با مقدار کربن پوشش گیاهی است. بنابراین خاک بستر جنگل تأثیر مهمی در عملکرد کلی این سیستم‌ها دارد و به‌ویژه مخزن رطوبت و مواد مغذی باارزش است که دارای تنوع زیستی بوده و فعالیت میکروبی در آن زیاد

نمودارها با استفاده از نرم‌افزار اکسل رسم شد.

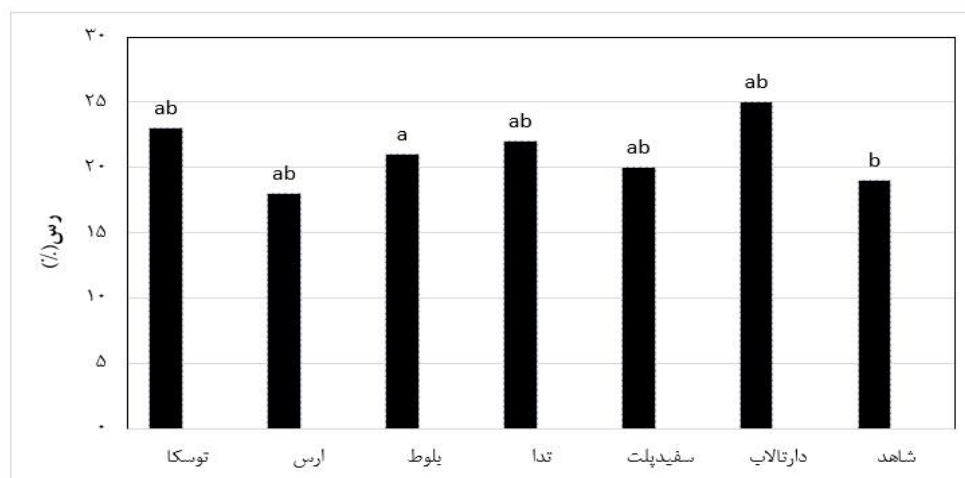
نتایج و بحث

بافت خاک زیر تاج‌پوشش‌های مختلف لومی است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاج‌پوشش جنگلکاری با گونه‌های مختلف بر درصد رس و شن خاک معنی‌دار است. مقایسه میانگین مقادیر این ذرات مشخص کرد که بیشترین مقدار رس در خاک‌های زیر دارتالاب وجود دارد، درحالی که مقدار شن در خاک‌های زیر پوشش نمونه شاهد حداکثر است (شکل‌های ۱ و ۲). درصد هیچ‌کدام از ذرات بین دو عمق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر تفاوت معنی‌داری نداشت.

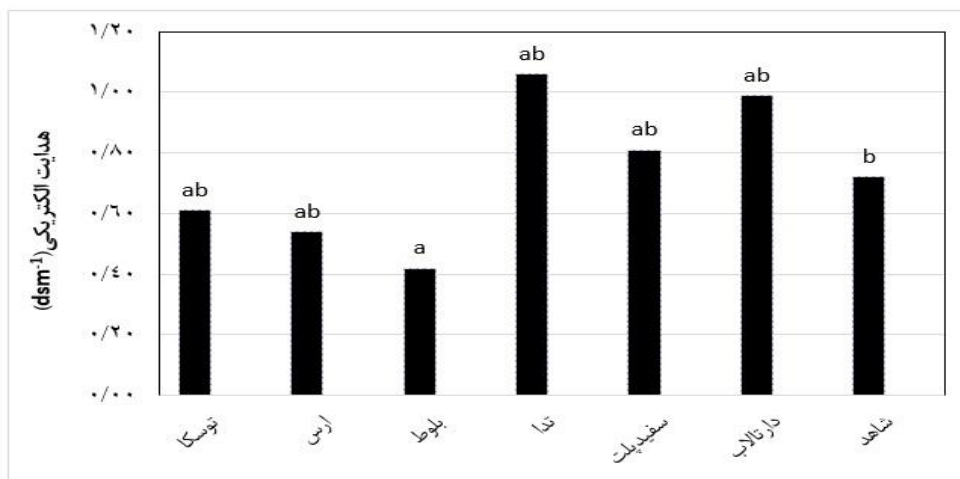
بلاک اندازه‌گیری شد [۸]. برای اندازه‌گیری جرم مخصوص حقیقی از روش پیکنومتر و برای تعیین جرم مخصوص ظاهری خاک از روش کلوخه استفاده شد [۹]. برای تعیین فراوانی نسبی ذرات از روش هیدرومتری و برای تعیین پایداری خاکدانه‌ها از روش الک تر استفاده شد [۹]. جمع‌آوری و ثبت داده‌ها در محیط نرم‌افزاری اکسل و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گرفت. ابتدا مفروضات تجزیه واریانس شامل نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی واریانس‌های درون‌تیماری آزمون شد. سپس تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون HSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت. همه



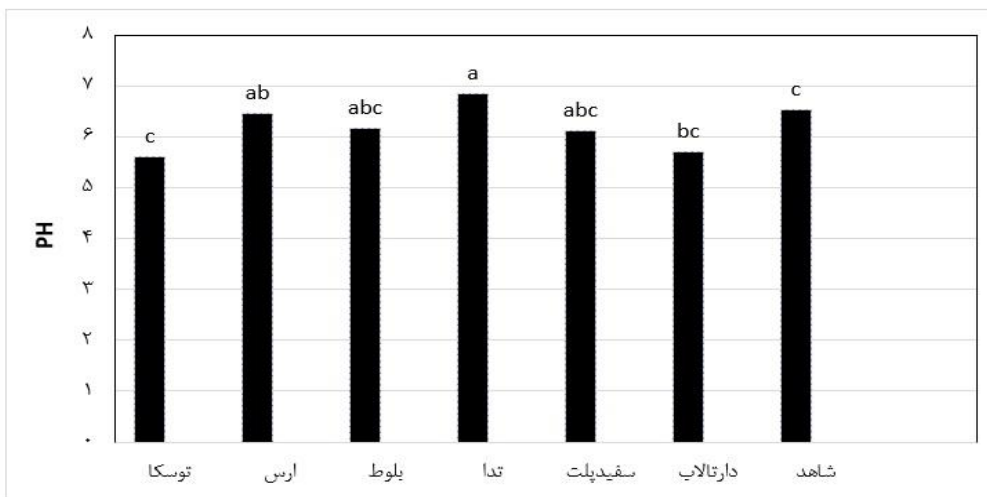
شکل ۱. مقایسه میانگین درصد شن خاک بین گونه‌های مختلف جنگلکاری شده و شاهد



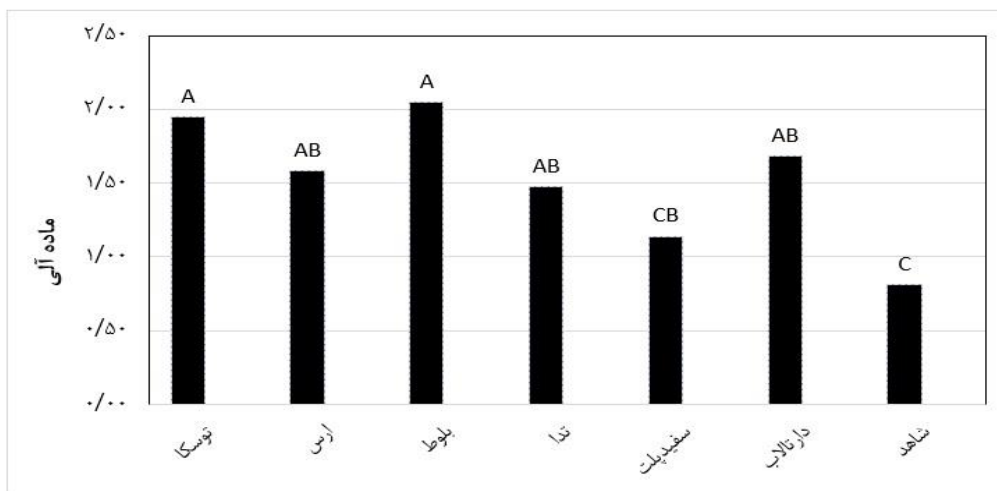
شکل ۲. مقایسه میانگین درصد رس خاک بین گونه‌های مختلف جنگلکاری شده و شاهد



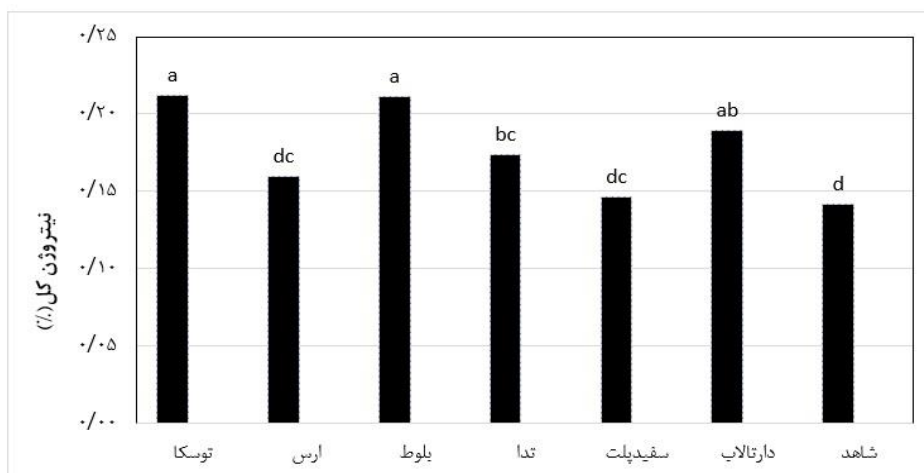
شکل ۳. مقایسه میانگین میزان هدایت الکتریکی بین گونه‌های مختلف جنگلکاری شده و شاهد



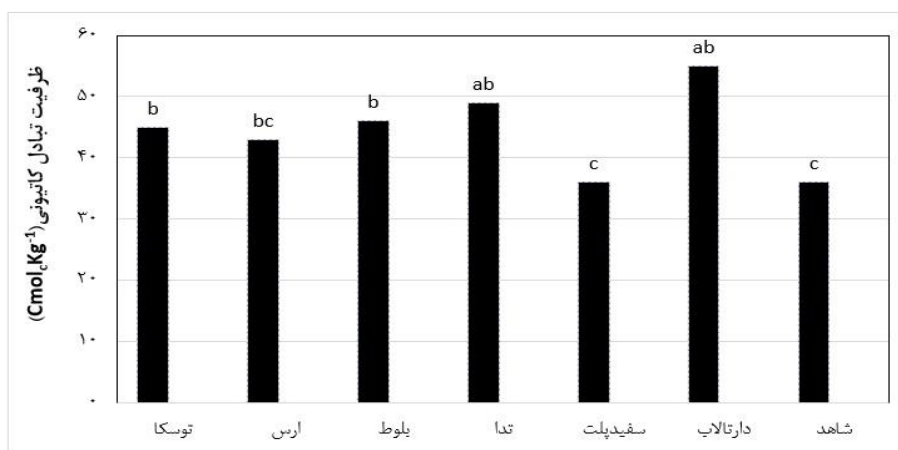
شکل ۴. مقایسه میانگین میزان واکنش خاک بین منطقه جنگلکاری شده و شاهد



شکل ۵. مقایسه میانگین مقدار ماده آلی بین گونه‌های مختلف جنگلکاری شده و شاهد



شکل ۶. مقایسه میانگین مقدار ازت کل بین منطقه جنگلکاری شده و شاهد



شکل ۷. مقایسه میانگین ظرفیت تبادل کاتیونی بین گونه‌های مختلف جنگلکاری شده و شاهد

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که توده‌های بررسی شده سبب ایجاد تغییرات معنی‌داری در مقدار ماده آلی در سطح احتمال ۱ درصد شده است. در شکل ۵ میانگین اثر گونه‌ها بر مقدار ماده آلی مقایسه شده است که نشان می‌دهد بلوط و توسکا که جزء پهن‌برگان هستند بیشترین مقدار ماده آلی را در بین گونه‌های تحت بررسی دارند. مقدار ماده آلی در دو عمق ۰-۲۵ سانتی‌متر و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار و در عمق اول بیشتر از عمق دوم است. بررسی اثر متقابل توده و عمق نیز نشان داد که مقدار ماده آلی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. با بررسی مقدار ازت در خاک توده‌های مختلف مشخص شد که توسکا و بلوط نسبت

نتایج نشان می‌دهد که پوشش گیاهی سبب ایجاد تغییرات معنی‌دار در مقدار هدایت الکتریکی خاک در سطح احتمال ۱ درصد شده است. بررسی دو عمق ۰-۲۵ سانتی‌متر (لایه اول) و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر (لایه دوم) نیز نشان می‌دهد که مقدار هدایت الکتریکی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری دارد و در لایه اول بیشتر از لایه دوم است. بیشترین مقدار هدایت الکتریکی مربوط به توده تدا و کمترین مقدار آن مربوط به توده بلوط است (شکل ۳). نوع پوشش گیاهی اثر معنی‌داری بر اسیدیته خاک داشت، به طوری که کاشت تدا در مدت سی سال توانست pH خاک را نسبت به خاک شاهد افزایش دهد. میزان pH با افزایش عمق تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

خصوصیات خاک در جنگل طبیعی و جنگل کاری‌های شمال ایران در جنگل دارابکلای ساری، تفاوت آماری معنی‌داری بین پوشش‌های مختلف تحت بررسی از نظر درصد رس، سیلت و شن مشاهده کردند و بیان داشتند که جنگلکاری بلوط بیشترین درصد رس (همسو با یافته‌های این تحقیق) و جنگل طبیعی بیشترین مقادیر سیلت و شن را دارند [۱۲].

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که توده تدا و دارتالاب (سوزنی‌برگ) و سفیدپلت (پهن‌برگ) موجب افزایش هدایت الکتریکی نسبت به شاهد، و توده ارس (سوزنی‌برگ) و توسکا و بلوط (پهن‌برگ) موجب کاهش هدایت الکتریکی نسبت به شاهد شده‌اند (شکل ۳). در تحقیق حاضر، تأثیر گونه‌های مختلف بر هدایت الکتریکی متفاوت بود و برخی گونه‌ها موجب افزایش و برخی موجب کاهش این پارامتر شدند. در توجیه این مسئله می‌توان گفت مقدار هدایت الکتریکی تحت تأثیر عواملی چون جذب املاح توسط ریشه و آوردن آنها به سطح، برگشت بیوماس گیاهی و تجزیه لاشبرگ تغییر می‌کند [۱۳]. ساغری و همکاران (۱۳۹۹) در بررسی تأثیر جنگلکاری با دو گونه درختچه‌ای سماق و بادام کوهی بر برخی ویژگی‌های خاک در منطقه کاخک گناباد در خراسان رضوی بیان کردند که کشت سماق، از بین همه عناصر و خصوصیات اندازه‌گیری شده تنها مقدار سدیم و به تبع آن هدایت الکتریکی در خاک تحت کشت خود را اندکی افزایش می‌دهد، اما این افزایش به‌اندازه‌ای نیست که به شور شدن خاک منجر شود [۱۴]. متین‌خواه و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی کارایی کهور پاکستانی و کرت به‌عنوان درختان فراهم‌کننده نیتروژن بر خصوصیات خاک زیراشکوب آنها، بیشترین مقدار EC را در خاک شاهد مشاهده کرده و گزارش کردند که تغییر شوری خاک در ناحیه ریزوسفر ریشه نسبت به منطقه بدون پوشش گیاهی تحت تأثیر حضور گیاه است [۱۵]. بوجوید و تایمر (۱۹۹۶) نشان دادند که میزان EC در خاک تحت

به گونه‌های دیگر بیشترین مقدار این عنصر را در خاک دارند (شکل ۶). در بین دو عمق بررسی شده، ازت کل در سطح ۱ درصد معنی‌دار است و میانگین ازت کل در عمق اول بیشتر از عمق دوم است. نتایج تجزیه واریانس ظرفیت تبادل کاتیونی اندازه‌گیری شده نشان می‌دهد که توده‌های تحت بررسی تغییرات معنی‌داری از نظر مقدار ظرفیت کاتیونی در سطح احتمال ۱ درصد دارند. با توجه به شکل ۷ که مقایسه میانگین اثر پوشش گیاهی بر ظرفیت تبادل کاتیونی را نشان می‌دهد، بیشترین ظرفیت تبادل کاتیونی در توده دارتالاب به مقدار ۵۱/۴ سانتی‌مول بر کیلوگرم و کمترین آن در توده شاهد به مقدار ۳۵/۳۳ سانتی‌مول بر کیلوگرم است. همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی همه گونه‌ها از نمونه شاهد بیشتر است.

نتایج این پژوهش نشان داد که کلاس بافت خاک گونه‌های مختلف یکسان است و توده‌های بررسی شده تأثیر معنی‌داری بر درصد رس و شن در سطح احتمال ۵ درصد دارند، اما بر درصد ذرات سیلت تأثیر معنی‌داری ندارند. افزایش مقدار رس در خاک‌های زیر کشت بلوط معنی‌دار است، در میان اجزای بافت خاک، بخش رس همبستگی قوی با مقدار ماده آلی خاک دارد، چنانکه مشخص شده بیش از ۹۰ درصد کل کربن آلی موجود در خاک‌ها به‌صورت کمپلکس‌های مواد آلی و رس وجود دارد [۱۰]. این مسئله افزایش معنی‌دار رس در خاک‌های زیر کشت بلوط را توجیه می‌کند که بیشترین مقدار ماده آلی را نسبت به توده‌های دیگر دارد. ازلان و همکاران (۲۰۱۲) به ارتباط بین مقدار ماده آلی خاک و درصد رس در جنگل‌های حاره و تحت حاره و ساکین (۲۰۱۲) در جنگل‌های جنوب شرق ترکیه به تأثیر رس در حفظ و نگهداری ذخایر کربن اشاره داشته و اذعان کرده‌اند که ذرات رس با ایجاد حایل از تجزیه میکروبی کربن جلوگیری می‌کنند و برخلاف شن ذخایر کربن را در خاک افزایش می‌دهند [۱۱]. سلیمانی و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی اثر گونه‌های درختی بر ذخیره کربن آلی و

بیشتر بودن ماده آلی همه گونه‌ها در مقایسه با نمونه شاهد است؛ زیرا مواد آلی خاک به علت خواص الکترونگاتیویته زیاد، سبب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک می‌شوند؛ در نتیجه کاهش مواد آلی خاک ممکن است کاهش این ویژگی را در پی داشته باشد. رس‌ها و مواد آلی خاک نیز به علت سطح ویژه زیاد و باردار بودن اثر مهمی در CEC دارند و با افزایش مقدار رس و مواد آلی خاک مقدار CEC افزایش می‌یابد. این افزایش بسته به نوع رس متفاوت است. برای مثال خاک‌هایی با رس گروه اسمکتایت CEC بیشتری از خاک‌های با رس گروه کائولینیت دارند [۲۱]. آتش‌نما و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق خود در زمینه اندازه‌گیری تغییرات مخازن فعال کربن آلی و برخی از خصوصیات خاک درختان جنگلی شمال ایران در ایستگاه تحقیقات بذر و نهال گونه‌های جنگلی سلمان در استان گیلان، اختلافات معنی‌داری برای همه گونه‌ها در مقادیر ظرفیت تبادل کاتیونی در ضخامت‌های سطحی مشاهده کردند. این اختلافات با افزایش عمق در کنار کاهش تدریجی صفت مذکور روند کاهشی داشتند. آنها ورود مواد آلی و انباشته شدن آن را از دلایل زیاد بودن ظرفیت تبادل کاتیونی در ضخامت‌های سطحی خاک بیان کردند [۲۲].

میماروخلو و موزاکیس (۲۰۱۹) گزارش کردند که CEC هم به نوع و مقدار رس و هم به مقدار ماده آلی بستگی دارد [۲۳]. در بین دو عمق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر نیز مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار دارد و در عمق اول بیشتر از عمق دوم است، چراکه مواد آلی حاصل از گیاهان اغلب به لایه سطحی خاک اضافه می‌شوند و لایه‌های پایین‌تر را کمتر تحت تأثیر قرار می‌دهند. از طرف دیگر بیشتر بودن مقدار رس در لایه اول نسبت به لایه دوم ممکن است دلیل کمتر بودن ظرفیت تبادل کاتیونی در لایه پایینی یا لایه دوم باشد. این نتایج با یافته‌های ظهیرنژاد و بیات (۱۳۹۸)، آتش‌نما و همکاران (۱۳۹۶) و مهاجری و همکاران (۱۳۹۵) همسوست [۲۰، ۲۲، ۲۴].

تاج‌پوشش گیاهان تثبیت‌کننده نیتروژن کمتر از خاک شاهد بوده است. در تحقیق حاضر نیز هدایت الکتریکی در توده توسکا که از تثبیت‌کنندگان ازت است کمتر از خاک شاهد بوده است [۱۶]. کرمان و حسینی (۱۳۹۵) در بررسی اثر تاج درختان و پستی و بلندی بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک جنگل گزارش کردند که هدایت الکتریکی در زیر تاج بیشتر از خارج تاج است. آنها علت احتمالی را بیشتر بودن کاتیون‌های تبدلی زیر تاج نسبت به خارج تاج دانستند که خود در اثر افزایش مواد آلی در زیر تاج به وجود آمده بود [۱۷]. صیقلانی و همکاران (۱۳۹۴) در بررسی اثر گونه‌های سفیدپلت، توسکای قشلاقی و دارتالاب بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در اراضی جنگلی آستانه اشرفیه، تفاوت هدایت الکتریکی این سه گونه را گزارش کرده و بیان کردند که خاک تحت پوشش دارتالاب بیشترین و توسکای قشلاقی کمترین هدایت الکتریکی را دارد و سفیدپلت دارای حد وسط است [۱۸].

در تحقیق حاضر بررسی دو عمق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ سانتی‌متر نشان داد که مقدار هدایت الکتریکی در لایه اول بیشتر از لایه دوم است. در همه توده‌ها میزان هدایت الکتریکی از لایه‌های سطحی به سمت عمق کاهش می‌یابد که این کاهش هدایت الکتریکی ممکن است در اثر ترشحات ریشه‌ای و تجزیه بقایای درختان باشد. این موضوع با نتایج این تحقیق مطابقت دارد [۱۹]. جلیلود و همکاران (۱۳۹۹)، ظهیرنژاد و بیات (۱۳۹۸) و صیقلانی و همکاران (۱۳۹۴) نیز کاهش هدایت الکتریکی با افزایش عمق را در پژوهش‌های خود بیان کرده‌اند [۱۸-۲۰].

ظرفیت تبادل کاتیونی از ویژگی‌های مهم خاک است و توانایی خاک را در جذب کاتیون‌ها به‌ویژه کاتیون‌های مورد نیاز گیاه و جلوگیری از آبشویی آنها نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که توده‌های بررسی‌شده تغییرات معنی‌داری از نظر مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی در سطح احتمال ۱ درصد دارند. همه گونه‌های مختلف جنگلکاری شده ظرفیت تبادل کاتیونی بیشتری نسبت به نمونه شاهد دارند که دلیل آن

گونه‌ها خاک را بیشتر از دیگر درختان اسیدی می‌کنند که این موضوع با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. آنها همچنین بیان کردند که pH تحت تأثیر مواد بازگشتی از پوشش گیاهی (لاشبرگ) قرار می‌گیرد و بسته به اینکه پوشش گیاهی دارای چه نوع ترکیبات شیمیایی باشد ممکن است به‌طور جزئی بر pH خاک اثر بگذارد [۲۸].

افزایش ذخیره‌سازی کربن و نیتروژن ممکن است بر حاصلخیزی خاک و باروری اکوسیستم تأثیر بسزایی داشته باشد. جنگل‌ها از عوامل مهم تأثیرگذار بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک هستند و در درازمدت اثر مهمی در ذخیره کربن و نیتروژن خاک دارند [۲۹]. ۴۴ درصد از کربن آلی در جنگل‌های جهان در خاک ذخیره می‌شود. نوع جنگلکاری عامل مهمی است که در تغییرات چرخه کربن آلی در خاک‌های مختلف از طریق تأثیر بر کیفیت و کمیت لاشبرگ‌های تازه یا ورودی ریشه شرکت دارد و ترکیب مواد آلی و تجزیه‌پذیری زیستی آن را در خاک‌ها کنترل می‌کند [۳۰]. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که همه گونه‌ها (سوزنی‌برگ و پهن‌برگ) ماده آلی و ازت کل بیشتری نسبت به شاهد (درختکاری نشده) دارند. می‌توان گفت گونه‌های مختلف با لاشبرگ‌هایی که به خاک اضافه می‌کنند سبب می‌شوند که در شرایط برابر اقلیمی، توپوگرافی و مدیریتی، خاک‌ها دارای ویژگی‌های متفاوتی باشند که در تحقیق حاضر نیز این موضوع آشکار است. افزون‌بر این، پژوهش‌های دیگر نشان داده است که منشأ سنگ‌شناسی بر ساختمان خاک و اکسیدهای موجود در خاک مؤثر است، درحالی که نوع پوشش گیاهی بیشتر بر خواص مواد آلی خاک از جمله کربن آلی خاک مؤثر بوده است [۳۱]. پلیک‌کا و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که قطع درختچه‌زارها و تبدیل آنها به زمین‌های کشاورزی اثر چشمگیری در کاهش مقدار ذخیره کربن آلی خاک داشت و احیای منطقه با جنگلکاری در زمین‌های کشاورزی، به مرور زمان موجب افزایش ذخیره کربن آلی خاک شد [۳۲]. قنبری و همکاران (۱۳۹۷) در بررسی اثر تغییر

یافته‌های این پژوهش مقدار اسیدیته خاک را در توده کاج ندا بیشتر از بقیه تیمارها و در توده توسکا کمتر از بقیه گونه‌ها نشان داد. همچنین اسیدیته گونه‌های سوزنی‌برگ در مقایسه با گونه‌های پهن‌برگ بیشتر بود. نتایج این تحقیق با یافته‌های برخی محققان همخوانی دارد که بیان کردند درختان خانواده بقولات سبب کاهش و سوزنی‌برگان سبب افزایش اسیدیته خاک می‌شوند [۲۵]. جهت و مقدار تغییر pH به عوامل مختلفی مانند گازکربنیک حاصل از تنفس ریشه‌ها و ریزجانداران، ترشح اسیدهای آلی و اسیدهای آمینه توسط ریشه‌ها و ریزجانداران و غیره بستگی دارد [۲۶]. اسیدیته در خاک‌های جنگلی برحسب زمان، فصل و پوشش گیاهی دچار تغییر و تحول می‌شود. همچنین اسیدیته تحت تأثیر مواد بازگشتی از پوشش گیاهی قرار می‌گیرد و اگر مواد بازگشتی از پوشش گیاه دارای کاتیون‌های بازی مانند کلسیم، منیزیم و پتاسیم باشد، ممکن است سبب افزایش اسیدیته خاک شود [۲]. دلیل کمتر بودن pH در توسکا در تحقیق حاضر این است که توسکا جزء گونه‌های تثبیت‌کننده ازت است و به‌دلیل تولید H^+ از نیتروفیکاسیون مواد آلی نیتروژن‌دار pH خاک کاهش می‌یابد. جمشیدنیا و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی تأثیر جنگلکاری گونه‌های سوزنی‌برگ و پهن‌برگ بر برخی ویژگی‌های خاک جنگلکاری ریمله در لرستان گزارش کردند که اسیدیته خاک در توده سرو نقره‌ای کمی بیشتر از دو توده دیگر است، هرچند اختلاف معنی‌دار نیست [۲۷]. کرمی کرد علیوند (۱۳۹۴) در بررسی اثر جنگلکاری خالص و آمیخته توسکای بیلاقی و صنوبر دلتوئیدس بر ترسیب کربن و برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بیان کردند که از نظر میزان اسیدیته خاک، تفاوت معنی‌داری بین گونه‌های بررسی‌شده در عمق ۰-۱۵ سانتی‌متری خاک مشاهده شد، به‌طوری که گونه توسکای خالص نسبت به بقیه گونه‌ها سبب کاهش اسیدیته خاک شد. توسکا از گونه‌های تثبیت‌کننده نیتروژن است. این

و خزان سالیانه و تولید لاشبرگ بیشتر و تجزیه آن، ذخایر کربن آلی و ازت خاک افزایش می‌یابد [۳۳]. تجمع بیشتر کربن آلی در خاک توده جنگل پهن‌برگ در این تحقیق ممکن است به دلیل زیست توده بیشتر درختان پهن‌برگ و تولید بیشتر بقایای سطحی و همچنین پوشش زیراشکوب به نسبت مناسب در این توده باشد. لاشبرگ پهن‌برگان مختلف در شرایط محیطی مشابه سریع‌تر از لاشبرگ‌های سوزنی‌برگان تجزیه می‌شود، اگرچه سرعت تجزیه بعد از یک تا سه سال یکسان می‌شود [۵]. پژوهش‌ها نشان داده است که جنگلکاری با گونه‌های پهن‌برگ موجب افزایش لاشبرگ و بازگشت عناصر غذایی می‌شود و در حاصلخیزی خاک‌ها مفید است [۳۶]. جنگل‌های پهن‌برگ، توان بیشتری برای جذب دی‌اکسید کربن و ذخیره کربن آلی در خاک دارند و تغییر جنگل سوزنی‌برگ به پهن‌برگ می‌تواند جذب کربن را افزایش دهد [۳۷]. در بیشتر پژوهش‌ها نشان داده شده که در جنگل‌های پهن‌برگ، ریشه‌دوانی درختان تا لایه‌های زیرین خاک موجب تجمع مواد آلی در لایه‌های معدنی خاک می‌شود که تأثیر مستقیمی در مقادیر ذخایر کربن دارد [۱۱]. به گفته جمشیدنیا و همکاران (۱۳۹۵) جنگلکاری با گونه‌های پهن‌برگ موجب افزایش ماده آلی شده است [۲۷]. در تحقیق حاضر مقدار ماده آلی و کربن آلی در لایه اول توده‌های جنگلکاری شده و شاهد بیشتر از لایه دوم بود. این نتیجه را می‌توان به روند تدریجی تجزیه لاشبرگ و تبدیل آن به هوموس که از لایه‌های سطحی خاک آغاز می‌شود تفسیر کرد که همسو با دیگر تحقیقات است. اوسط و حیدری (۱۳۹۸) در بررسی تغییرات مکانی ذخایر کربن آلی و غیرآلی در چند رده خاک جنگلی و مرتعی شمال ایران بیان کردند که بیشترین مقادیر درصد کربن آلی خاک در افق‌های سطحی خاک‌های جنگلی مشاهده شد و درصد مواد آلی از سطح به عمق کاهش یافت که بیانگر شرایط مناسب از نظر ساختمان خاک و بیشتر بودن فعالیت زیستی و چرخه عناصر در افق‌های سطحی است.

کاربری مرتع به جنگلکاری بر ذخایر کربن آلی و برخی خصوصیات خاک نشان دادند که میانگین کربن آلی در توده افاقیا (پهن‌برگ) نسبت به شاهد ۷۱ درصد افزایش داشت، اما در دیگر توده‌ها مقدار کربن نسبت به شاهد تفاوت معنی‌داری نشان نداد [۳۳].

بیشترین مقدار ماده آلی و ازت کل در توده بلوط و توسکا (پهن‌برگ) مشاهده شد. از آنجا که بیشترین ازت موجود در خاک به صورت ازت آلی است، می‌توان نتایج حاصل از اندازه‌گیری ازت را با مقدار ماده آلی در این تحقیق توجیه کرد. قاسمی آقباش و همکاران (۱۳۹۶) در تحقیق خود ارتباط مثبت و معنی‌داری بین مقدار ترسیب کربن و نیتروژن خاک مشاهده کردند و بیان داشتند که نیتروژن خاک با تحریک تجزیه لاشبرگ‌های تازه کف جنگل در مراحل ابتدایی و همچنین تثبیت مواد آلی و فساد هوموس در مراحل آخر فرایند تجزیه تأثیر زیادی در تغییرات ذخایر کربن خاک دارد [۱۱]. دلیل دیگر بیشتر بودن ازت در توسکا در بررسی حاضر این است که توسکا جزء گونه‌های درختی تثبیت‌کننده ازت است و در نتیجه محتوای ازت بیشتری دارد. به طور کلی گونه‌های درختی تثبیت‌کننده ازت، کیفیت لاشبرگ بهتری (محتوای نیتروژن بیشتر، کربن آلی و نسبت کربن به نیتروژن کم) دارند و تجزیه لاشبرگ آنها در اکوسیستم سریع‌تر صورت می‌گیرد [۳۴]. رستم‌آبادی و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی تأثیر جنگلکاری توسکای ییلاقی بر عناصر غذایی و تنوع زیستی گیاهی رویشگاه طبیعی انجیلی- ممرز نشان دادند که لاشبرگ توسکا نیتروژن بیشتری دارد و بازجذب نیتروژن آن نیز اندک است که موجب افزایش نیتروژن خاک می‌شود. این موضوع با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد [۳۵]. قنبری و همکاران (۱۳۹۷) نشان دادند که مقدار ازت تثبیت‌شده در توده افاقیا نسبت به شاهد (مرتع) افزایشی معادل ۷۵ درصد داشت. آنها همچنین بیان کردند که با توجه به اینکه افاقیا از گونه‌های پهن‌برگ خزان‌کننده است، می‌توان نتیجه گرفت که در اثر ریزش شاخ‌وبرگ‌ها

ویژگی نسبت به خاک شاهد شدند. در بیشتر گونه‌های درختی در این تحقیق نیتروژن خاک در خاک زیر تاج‌پوشش افزایش معنی‌دار داشته و افزایش آن اثر بسیار مهمی در افزایش کربن آلی و ماده آلی خاک دارد. همچنین افزایش ماده آلی در زیر تاج‌پوشش همه گونه‌ها مشاهده شد. به دلیل اثر بسیار مهم ماده آلی بر خصوصیات خاک، می‌توان آن را مهم‌ترین ویژگی خاک برای ارزیابی کیفیت خاک در پوشش‌های تحت بررسی و مدیریت‌های متنوع در نظر گرفت. برپایه نتایج این پژوهش، جنگلکاری با گونه‌های پهن‌برگ در بهبود خصوصیات و حاصلخیزی خاک از گونه‌های سوزنی‌برگ موفق‌تر است. از این رو می‌توان ادعا کرد که انتخاب گونه‌های مناسب که توان زیادی در ذخیره کربن و افزایش ماده آلی خاک دارند، برای اصلاح و احیای اراضی و کاهش گازهای گلخانه‌ای و جلوگیری از فرسایش و آبخش خاک بسیار ضروری است.

تحقیقات دیگری نیز با این تحقیق پژوهش همسویی دارند [۳۸]. سلیمانی و همکاران (۱۳۹۸) بیان کردند که لاشبرگ‌های ورودی به کف جنگل بیشترین تأثیر را بر خاک سطحی دارند، بنابراین کربن آلی به‌طور معمول در لایه‌های سطحی بیشتر است [۱۲].

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در زمینه بررسی تأثیر گونه‌های مختلف درختی بر شاخص‌های کیفیت خاک نشان می‌دهد که گونه‌های درختی سوزنی‌برگ و پهن‌برگ بر برخی ویژگی‌های خاک مانند ماده آلی، ازت کل، ظرفیت تبادل کاتیونی، واکنش خاک، هدایت الکتریکی منطقه جنگلکاری دارای تفاوت محسوس و معنی‌دار بوده‌اند. ظرفیت تبادل کاتیونی توانایی خاک را در جذب کاتیون‌ها به‌ویژه کاتیون‌های مورد نیاز گیاه و جلوگیری از آبخش آنها نشان می‌دهد. در این پژوهش همه گونه‌ها موجب افزایش این

References

- [1]. Shen, Y., Yu, Y., Lucas-Borja, M.E., Chen., F., and Chen, Q. (2020). Change of soil K, N and P following forest restoration in rock outcrop rich karst area. *Journal of Catena*, 186 (2020) 104395.
- [2]. Houshmand, A., Moshki, A.R., Mollashahi, M., Amiri, M., and Kianian. M.K. (2019). Soil and silvicultural characteristics in plantations of *Prunus avium* L. and *Acer velutinum* Boiss. in the west forest of Mazandaran. *Journal of Wood & Forest Science and Technology*, 1(26):37-48.
- [3]. Gallardo, A. (2003). Effect of tree canopy on the Spatial distribution of soil nutrients in a Mediterranean Dehesa. *Pedobiologia*, 47(2): 117-125.
- [4]. Badehi Yan, Z., Mansouri, M., Foshat, M., Fakhari, M.A., and Hosseini, S.M. (2016). Investigation on the soil carbon sequestration in natural forest and different plantation types (case study: Chamestan forest, Mazandaran). *Journal of Forest and Wood Product*, 3(69):523-534.
- [5]. Sorenson, P.T., Quideau, S.A., MacKenzie, M.D., and Landhausser, S.M. (2011). Forest floor development and biochemical properties in reconstructed boreal forest soils. *Applied Soil Ecology*, (49): 139-147.
- [6]. Page, A. L., Miller, R. H., and Keeney, D. R. (1982). *Method of Soil Analysis, Part II: Chemical and microbial properties*, 2nd ed. Agronomy Monographs, No. 9, American Society of Agronomy and Soil Science Society of American, Madison, Wisconsin. pp.1159.
- [7]. Jackson, M.L. (1958). *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall, Inc., Engle Wood Cliffs. New Jersey. pp. 183-204.
- [8]. Walkley, A., and Black, I. A. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, (34):29-38.
- [9]. Klut, A. (1986). *Methods of soil Analysis. Part I. Physical and Mineralogical Methods*. 2nd ed. Agronomy Monographs 9, American Society of Agronomy and Soil Science Society of American, Madison, Wisconsin. pp.1188.

- [10]. Crow, S.E., Swantson, C., and Lajtha, K. (2007). Density fraction of forest soils: Methodological question and interpretation of incubation result and turnover time in an ecosystem context. *Biogeochemistry*, 85: 69-90.
- [11]. Ghasemi Aghbash, F., Heidarian, SH., and Solgi, E. (2018). The amount of carbon sequestration capability of tree cover and roadside soil (Case study: Khorramabad-Andimeshk Highway). *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 11(5): 115-129.
- [12]. Soleimani, A., Hosseini, S.M., Massah Bavani, A.R., Jafari, M., and Francaviglia, R. (2019). The Effects of tree species on soil organic carbon and soil properties in natural forest and plantations of northern Iran. *Journal of Environmental Science and Technology*, 9(21): 171-184.
- [13]. Imani, F., Moradi, M., and Basiri, R. (2016). The Effect of *Prosopis juliflora* Afforestation on Soil Physicochemical Properties in Sand Dunes (Case study: Magran Shush). *Journal of Water and Soil Science*, 78(20): 173-184.
- [14]. Saghari, M., Rostampour, M., Roosta, M., and Halabaky, Y. (2020). Effects of plantation of *Rhus coriaria* and *Amygdalus scoparia* on the some chemical properties of soil (Case study: Kakhk, Gonabad). *Journal of Forest Research and Development*, 2(6): 185-202.
- [15]. Matinkhah, S., Shahbazi, A., and Naiminia, M. (2015). The effects of *Acacia nilotica* and *Prosopis juliflora* as the nitrogen provider trees on the understory soil of them. *Journal of Water and Soil Science*, 1(25): 211-22.
- [16]. Bhojvaid, P., and Timmer, V. (1996). Reclaiming sodic soils for wheat production by *Prosopis juliflora* (Swartz) DC afforestation in India. *Agroforestry System*, 34(2): 139-150.
- [17]. 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*, 1(7): 81-97.
- [18]. Seyghalani, SH., Ramezanpour, H., and Kahneh, E. (2015). Effect of *Populus caspica*, *Alnus glutinosa* and *Taxodium distichum* on Some soil chemical properties in Forestlands of Astaneh Ashrafieh. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 2(29): 233-241.
- [19]. Jalilvand, H., and Asghari, KH. (2021). Impact of degraded (exploited) and undegraded (un exploited) forest tree stands on soil characteristics and carbon storage. *Journal of Degradation and Rehabilitation of Natural Land*, 2(1): 26-34.
- [20]. Zahirnezhad, S., and Bayat, H. (2019). Influence of slope aspect and plant type on some soil chemical properties. *Iranian Journal of Soil Rresearch*, 4(33): 559-577.
- [21]. Mirkhani, R., Shabanpoor, M., and Saadat, S. (2005). Estimation of cation exchange capacity using components relative abundance and organic carbon in the soil of Lorestan province. *Soil and Water Sciences Journal*, 19(2): 235-242.
- [22]. Atashnama, K., Golchin, A., and Musavi Kubar, S.A. (2017). Measurement of changes in labile pools of soil organic carbon and some soil properties under forest tree species in Northern Iran (Case study: Shalman Seed and Seedling of Forest Tree Species Research Station, Guilan Province). *Journal of Water and Soil Conservation*, 24(1): 104-119.
- [23]. Meimaroglou, N., and Mouzakis, CH. (2019). Cation exchange capacity (CEC), texture, consistency and organic matter in soil assessment for earth construction: The case of earth mortars. *Journal of Construction and Building Materials*, 221: 27-39.
- [24]. Mohajeri, P., Alamdari, P., and Golchin, A. (2016). Effect of slope positions on physicochemical properties of soils located on a toposequence in deilaman area of guilan province. *Journal of Water and Soil*, 1(30): 162-171.
- [25]. Zhang, K., Dang, H., Tan, S., Wang, Z., and Zhang, Q. 2010. Vegetation community and soil characteristics of abandoned agricultural land and pine plantation in the Qinling Mountains, China. *Forest Ecology and Management*, 259: 2036–2047.
- [26]. Hinsinger, P., Plassard, C., Tang, C., and Jaillard, B. (2003). Origins of root-mediated pH changes in the rhizosphere and their responses to environmental constraints: a review. *Plant and Soil*, 248:(1-2) 43-59.
- [27]. Jamshidinia, Z., Abrari Vajari, K., Sohrabi, A., and Veiskarami, G.H. (2016). Effect of needle- and broad-leaved species plantation on some soil properties in Reymaleh Region, Lorestan. *Iranian Journal of Soil Rresearch*, 3(30):357-365.

- [28]. Karami-Kordalivand, P., Hosseini, S.M., Rahmani, A., and Mokhtari, J. (2015). Effects of pure and mixed Caucasian alder (*Alnus subcordata* C. A. Mey.) and eastern cottonwood (*Populus deltoides* Marsh.) plantations on carbon sequestration and some physical and chemical soil properties. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 3(23): 402-412.
- [29]. Araújo Filho, R.N.D., Freire, M.B.G.D.S., Wilcox, B.P., West, J.B., Freire, F.J., and Marques, F.A. (2018). Recovery of carbon stocks in deforested caatinga dry forest soils requires at least 60 years. *Journal of Forest Ecology and Management*, 407: 210-220.
- [30]. Zhao, ZH., Wei, X., Wang, X., Ma, T., Huang, L., Gao, H., Fan, J., Li, X., and Jia, X. (2019). Concentration and mineralization of organic carbon in forest soils along a climatic gradient. *Journal of Forest Ecology and Management*, 432:246-255.
- [31]. Rostamizad, P., Hosseini, V., and Mohammadi samani, K. (2018). The effects of persian turpentine (*pistacia atlantica* desf) single-trees crown on the amount of nutrients in the forest soil (Sarvabad Region in Kurdistan Province). *Journal of Water and Soil Science (Science and Technology of Agriculture and Natural Resources)*, 2(22):383-393.
- [32]. Pellikka, P.K.E., Heikinheimo, V., Hietanen, J., Schäfer, E., Siljander, M., and Heiskanen, J. (2018). Impact of land cover change on aboveground carbon stocks in Afromontane landscape in Kenya, *Applied Geography*, 94: 178-189.
- [33]. Ghanbari, N., Azarnivand, H., Joneidi Jafari, H., and Jafari, M. (2018). Effect of converting rangeland to afforestation on carbon sequestration and some properties of soil (Case study: Hassan Abad afforestation, Sanandaj). *Journal of Range and Watershed Management*. 3(71):747-758.
- [34]. Perakis, S., Matkins, J.J., Hibbs, D.E., and Huso, M. (2015). Erratum to: n2-fixing red alder indirectly accelerates ecosystem nitrogen cycling. *Ecosystems*, 17: 750-761.
- [35]. Rostamabadi, A., Tabari, M., Jalilvand, H., Salehi, A., and Sayad, A. (2013). Impacts of Alder (*Alnus subcordata*) plantation on nutrient and plant diversity in site of Parrotia-Carpinetum Natural Forest, *Journal of Renewable Natural Resources Research*. 5(1):15-28.
- [36]. Wang, Q., Wang, S., and Huang, Y.U. (2009). Leaf litter decomposition in the pure and mixed plantations of *Cunninghamia lanceolata* and *Michelia macclurei* in subtropical China. *Biology and Fertility of Soils*, 45: 371-377.
- [37]. Kooten, G. (2004). How costly are carbon offsets, A meta-analysis of carbon forest sinks. *Environment Science and Policy*. 7: 239-1.
- [38]. Osat, M., and Heidari, A. (2019). Spatial variations of organic and inorganic carbon stocks in some forest and rangeland soils of northern Iran. *Iranian Journal of Soil and Water Research*. 7(50): 1651-1666.

Effect of plantation on organic matter and some soil properties

Z. Aghajamali*; MSc., Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Tehran. I.R. Iran

M. Shabanpour; Assoc., Prof., Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht, I.R. Iran

A. Forghani; Assoc., Prof., Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht, I.R. Iran

E. Kahne; Assist. Prof., Tea Research Center, Horticultural Science Research Institute, Lahijan, I.R. Iran

(Received: 09 December 2021, Accepted: 24 May 2022)

ABSTRACT

When aerial parts of the plants, capable of storing and absorbing mineral salts in their leaves, fall, these dissolved materials are transferred to the soil surface, changing its physical and chemical properties. Plants have special effects on their habitat and study of these effects can be useful in planning projects. This study aimed to investigate the effect of different tree species on soil quality in 0-25 and 25-50 cm depths in Shalman poplar research station, Guilan province. The experimental design was as completely Randomized Block with seven treatments and three replicates. Two different plantations of hardwoods including *Populus caspica*, *Alnus glutinosa*, and *Quercus castaneifolia*) and softwoods (*Taxidium disticum*, *Juniperus excelsa*, *Pinus taeda*), and non-planted site as a control were selected. These sites have same physiography and parent material. Vegetation's age is 37 years old. Totally 42 soil samples were taken from the distance 50-150 cm of three sites. Some soil properties including organic matter, total nitrogen, soil pH, cation exchange capacity (CEC), C/N ratio, electrical conductivity (EC), mean weight diameter, texture, bulk density and particle density of soil sample were measured. the results showed that, soil pH, organic matter, total nitrogen, CEC, EC, and C/N ratio ($P < 0.01$) and percentage of clay and percentage of sand ($p < 0.05$) were significantly different between the two plantations. The findings of this research indicate that the plantation has major impact on carbon sequestration and thereby controls quality indicators of soils. It is concluded that plantation could increase the soil quality.

Keywords: Chemical properties, Organic matter, Plantation, Physical properties.

* Corresponding Author, Email: Zaghajamali985@gmail.com, Tel: +98 21 66158535