



بررسی تأثیر تاج پوشش‌های مختلف زیتون بر برخی خصوصیات خاک در یک سیستم آگروفارستری (مطالعه موردی: شهرستان آق‌قلا - استان گلستان)

*فاطمه جعفری میانایی^۱، حمیدرضا عسگری^۲ و محسن حسینعلی‌زاده^۲

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

^۲استادیار گروه مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۲۰

چکیده

سابقه و هدف: درختان نقش مهمی در تمامی اکوسیستم‌های ایفا می‌کنند. درختان از طریق سیستم ریشه‌ای و تاج پوشش‌های خود، می‌توانند تأثیر به‌سزایی در حفاظت، حاصلخیزی و بهبود کیفیت خاک داشته باشند. پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر نقش درختان بر خصوصیات خاک نشان می‌دهد که حضور درختان نقش مهمی در بهبود خصوصیات خاک تحت تاج پوشش خود داشته است. با توجه به اهمیت و نقش درختان بر خصوصیات خاک اطراف خود، مدیریت درختان در برنامه‌های اصولی حفاظت و حاصلخیزی خاک ضروری است. یکی از مواردی که می‌بایست در این راستا مورد توجه قرار گیرد، تاج پوشش درختان می‌باشد. به همین جهت در این پژوهش به بررسی تأثیر تاج پوشش درختان زیتون در یک نوع سیستم آگروفارستری بر روی مواد آلی و عناصر غذایی خاک پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها: برای انجام این پژوهش زمینی تحت سیستم آگروفارستری (کشت گندم در بین درختان زیتون) و زمین تحت کشت گندم (منطقه شاهد) در نظر گرفته شد. در سیستم آگروفارستری، سه تیمار سطح تاج پوشش: تاج پوشش‌های کوچک، تاج پوشش‌های با سطح متوسط و تاج پوشش‌های بزرگ در نظر گرفته شد. ماده آلی خاک از روش تیتراسیون و نیتروژن کل خاک از رابطه همبستگی بین نیتروژن و ماده آلی محاسبه شد. فسفر محلول در خاک از روش اولسن و همکاران و دستگاه اسپکتروفتومتر استفاده گردید. پتاسیم از روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و دستگاه فلیم‌فتومتری اندازه‌گیری شد. میانگین وزنی قطر خاکدانه به روش الک‌تر اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از نتایج آزمایشگاهی از نرم‌افزار SPSS و Excel و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون حداقل تفاوت معنی‌داری (LSD) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف تاج پوشش تأثیر معنی‌داری بر ماده آلی، فسفر و میانگین وزنی قطر خاکدانه در سطح معنی‌داری یک و پنج درصد داشتند. ارتباط معنی‌داری بین تیمارهای مختلف تاج پوشش و میزان پتاسیم خاک مشاهده نشد. در نتیجه اجرای سیستم آگروفارستری، میزان ماده آلی از ۰/۲۲ به ۱/۴۹ درصد، نیتروژن کل

* مسئول مکاتبه: fjafari6959@gmail.com

خاک از ۰/۰۱ به ۰/۰۷۴ درصد، فسفر خاک از ۰/۷۹ به ۱/۲۲ میلی‌گرم بر لیتر، پتاسیم از ۴/۹۴ تا ۶/۹۵ میلی‌گرم بر لیتر، میانگین وزنی قطر خاکدانه از ۰/۰۴ به ۰/۱۵ میلی‌متر افزایش داشتند.

نتیجه‌گیری: حضور لاشبرگ و بقایای گندم در پای درختان موجب افزایش مواد آلی و غذایی خاک و بهبود خصوصیات خاک شده است. سیستم آگروفارستری به دلیل تلفیق چند نوع سیستم مختلف (درختکاری، زراعت و مرتع) می‌تواند به عنوان راهکاری در جهت افزایش حاصلخیزی خاک و کمک به جلوگیری از فرسایش خاک به‌ویژه در مناطق خشک باشد. امروزه به دلیل افزایش جمعیت، نیاز روزافزون به مواد غذایی را در پی داشته است. همین امر منجر به افزایش بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی و از دست رفتن حاصلخیزی خاک شده است. سیستم‌های آگروفارستری به عنوان نوعی کشاورزی پایدار می‌تواند در درازمدت به حاصلخیزی خاک بیافزاید.

واژه‌های کلیدی: کیفیت خاک، حفاظت خاک، پایداری خاکدانه، سیستم ریشه‌ای، تاج پوشش

مقدمه

تاج پوشش درختان به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل تأثیرهای مختلف بر محیط اطراف خود، نقش مهمی در استقرار یا عدم استقرار گونه‌های همراه دارند. اثر حضور درختان و تاج پوشش آن‌ها بر جریان هوا، تغییرات دما و رطوبت هوا، رژیم آبی و رطوبت خاک و همچنین تبادل مواد غذایی شناخته شده است (18). توانایی درختان برای بهبود حاصلخیزی خاک یک فرصت بسیار خوبی برای تولید محصولات کشاورزی پیشنهاد شده است (16). اثرهای اکولوژیکی درختان در زیر تاج پوشش شامل کاهش تابش نور خورشید، دما، تبخیر از سطح خاک (فراهم شدن خرده اقلیمی معتدل برای رشد گیاه) و تعرق از اندام‌های گونه‌های زیر تاج و فرسایش خاک در سطح زیر تاج است. همچنین میزان رطوبت خاک، تراکم حجم خاک، مواد آلی و گاهی مواد معدنی خاک در زیر تاج پوشش درختان بالاتر است (8). تاج پوشش درخت پناهگاهی را در برابر باد ایجاد می‌کند و تاج پوشش‌های کوچک‌تر و متراکم‌تر، خاک را در برابر بارش شدید حفاظت و به کاهش فرسایش خاک کمک می‌کند (20). ریزش برگ‌ها بر سطح خاک، ماده آلی را به خاک اضافه می‌کند و کیفیت

خاک را بهبود می‌بخشد (22). کاسز و همکاران (2013) وضعیت مواد مغذی و مواد آلی خاک را تحت تاج پوشش درختان در یک سیستم آگروفارستری بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که میزان مواد آلی و نیتروژن آلی در زیر تاج پوشش درختان بیش‌تر از منطقه شاهد (مرتع) بوده است (7). درختان در اکوسیستم‌های جنگلی به واسطه ایجاد فرایندهای بیوژئوشیمیایی، خاک‌های حاصلخیزتری را در زیر تاج پوشش خود ایجاد می‌کنند (5). صالحی و همکاران (2011) طی پژوهشی در جنگل‌های شهرستان پلدختر، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در جنگل‌های کم‌تر تخریب‌یافته (میانگین ۴۳ درصد تاج پوشش) و تخریب‌یافته (با میانگین ۱۴ درصد تاج پوشش) زاگرس پرداختند. نتایج همبستگی پیرسون، نشان داد که در منطقه تخریب‌یافته، درصد تاج پوشش با کربن آلی، فسفر و نیتروژن همبستگی مثبت و با نسبت کربن به نیتروژن و جرم مخصوص ظاهری خاک همبستگی منفی داشته و همبستگی مثبتی بین درصد تاج پوشش درختان و عناصر غذایی خاک مشاهده شده است. آن‌ها توانایی درختان در ایجاد مناطق حاصلخیز در زیر تاج پوشش و تولید لاشبرگ که مقادیر زیادی از عناصر غذایی را به خاک

روش نمونه برداری: برای انجام این پژوهش زمینی به مساحت ۱۰ هکتار که ۵ هکتار آن دارای سیستم آگروفارستری (کشت گندم در بین درختان زیتون) و ۵ هکتار دیگر آن به کشت گندم (منطقه شاهد) اختصاص یافته، در نظر گرفته شد. در سیستم آگروفارستری، سه تیمار سطح تاج پوشش: تاج پوشش های کوچک (با میانگین ۱۲/۸۹ مترمربع)، تاج پوشش های با سطح متوسط (با میانگین ۲۱/۶۳ مترمربع) و تاج پوشش های بزرگ (با میانگین ۳۵/۷۰ مترمربع) در نظر گرفته شد. نمونه برداری خاک (اواخر فصل پاییز ۹۲) از عمق ۰-۲۵ سانتی متری به صورت تصادفی و در قالب طرح کاملاً تصادفی (در منطقه آگروفارستری به طور تصادفی و در ۳ تیمار مختلف تاج پوشش به تعداد ۱۸ نمونه خاک و در منطقه شاهد نیز به صورت تصادفی به تعداد ۵ نمونه خاک از عمق مورد نظر برداشت گردید) انجام شد. در منطقه آگروفارستری سه ردیف از درختان زیتون با اندازه تاج های متفاوت انتخاب شدند. در هر ردیف اقدام به اندازه گیری مساحت تاج هر یک از درختان شد و در نهایت میانگین سطح تاج هر یک از ردیف ها محاسبه شد. جهت اندازه گیری سطح تاج پوشش درختان ابتدا قطر تاج پوشش از رابطه ۱ محاسبه و سپس سطح آن برآورد شد (19).

$$CD = \frac{D_1 + D_2}{2} \quad (1)$$

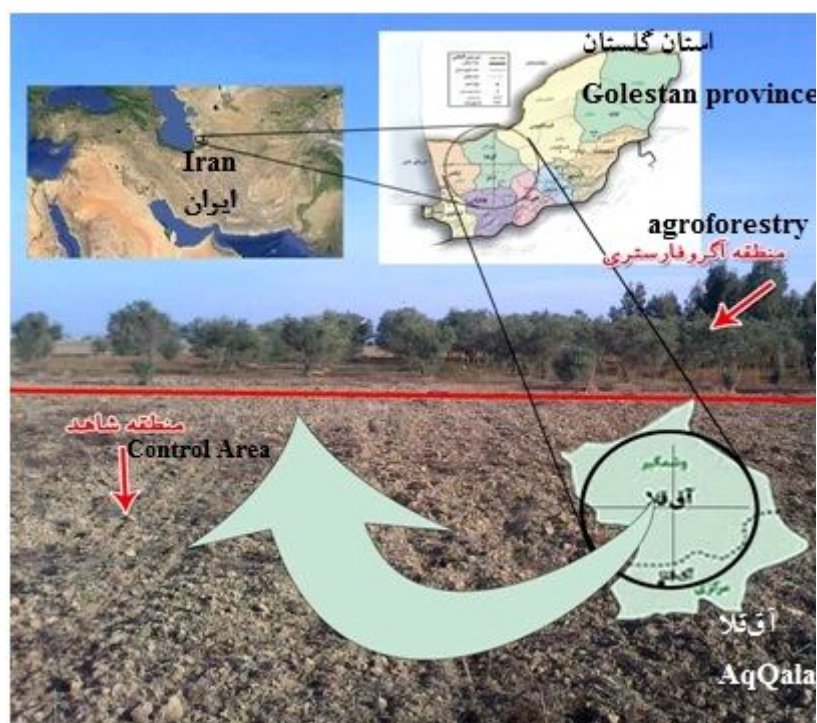
که در آن، CD قطر تاج پوشش درخت، D₁ طول تاج پوشش در جهت غربی- شرقی و D₂ طول تاج پوشش در جهت شمالی- جنوبی.

باز می گرداند، از دلایل این همبستگی مثبت دانسته اند (21). با توجه به اهمیت و نقش درختان بر خصوصیات خاک اطراف خود، مدیریت درختان در برنامه های اصولی حفاظت خاک ضروری است. یکی از مواردی که می بایست در این راستا مورد توجه قرار گیرد، تاج پوشش درختان می باشد. درختان در سیستم های آگروفارستری می توانند نقش بالقوه ای در حاصلخیزی و حفاظت خاک و افزایش عناصر غذایی خاک داشته باشند. با توجه به اهمیت عناصر غذایی حاصلخیزی خاک و نقش درختان در افزودن مواد آلی و غذایی به درون خاک بررسی رابطه بین خاک و درخت ضروری است. به همین جهت در این پژوهش به بررسی تأثیر تاج پوشش درختان زیتون در یک نوع سیستم آگروفارستری (باغداری- زراعت) بر روی مواد آلی و عناصر غذایی خاک پرداخته شده است.

مواد و روش ها

معرفی منطقه مطالعاتی: منطقه مورد مطالعه بخشی از حوزه آبریز گرگان رود می باشد. این منطقه در فاصله ۲۵ کیلومتری شمال شهرستان آق قلا در استان گلستان و در محدوده عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۹ دقیقه و ۵۹ ثانیه تا ۳۷ درجه و ۱۰ دقیقه و ۳ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۹ دقیقه و ۳۵ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۲۹ دقیقه و ۳۹ ثانیه شرقی واقع شده است (شکل ۱).

اقلیم منطقه بر اساس طبقه بندی دومارتن جزء مناطق نیمه خشک به حساب می آید و بیشترین و کمترین ارتفاع از سطح دریا در دشت آق قلا به ترتیب برابر با ۱۹ و ۲۲- متر می باشد. بافت خاک منطقه، سیلتی لوم و لوم رسی سیلتی و دارای هدایت الکتریکی خاک ۳/۴۳ دسی زیمنس بر متر و اسیدیتیه ۷/۸۸ می باشند (2). متوسط بارندگی سالانه منطقه حدود ۳۵۱ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه آن ۱۸ درجه سانتی گراد می باشد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان گلستان و شهرستان آق‌قلا.

Figure 1. Location of the study area in Golestan province and city AqQala.

خاکدانه، تصحیح شن صورت گرفت (13). سپس با استفاده از رابطه ۳ میانگین وزنی قطر خاکدانه محاسبه شد:

$$MWD = \sum_{i=1}^n \bar{X}W_i \quad (3)$$

که در آن، \bar{X} میانگین قطر خاکدانه‌های باقی‌مانده بر روی هر الک، W_i نسبت وزن خاکدانه‌های باقی‌مانده بر روی هر الک به وزن کل نمونه و n تعداد الک‌ها.

تجزیه‌های آماری: جهت تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از نتایج آزمایشگاهی از نرم‌افزار SPSS و Excel استفاده شد. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای نرمال کردن داده‌ها، برای مقایسه کلی میانگین‌ها از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون حداقل تفاوت معنی‌داری (LSD) در سطح ۱ و ۵ درصد استفاده شد.

اندازه‌گیری خصوصیات خاک: در این پژوهش نمونه‌های خاک بعد از هوا خشک شدن، جهت اندازه‌گیری پارامترهای ماده آلی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، میانگین وزنی قطر خاکدانه و جرم مخصوص ظاهری به آزمایشگاه منتقل شدند. ماده آلی خاک از روش تیتراسیون محاسبه شد (25) و نیتروژن کل خاک با داشتن ماده آلی از رابطه ۲ محاسبه شد (26).

$$N_{total} = 0.05 \times \%OM \quad (2)$$

برای اندازه‌گیری فسفر محلول در خاک از روش اولسن و همکاران (1954) و از دستگاه اسپکتروفتومتری استفاده گردید (17). پتاسیم تبدالی خاک از روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و دستگاه فلیم‌فتمتری اندازه‌گیری شد (14). میانگین وزنی قطر خاکدانه به روش الک تر اندازه‌گیری شد. جهت حذف خطای حاصل از اندازه‌گیری شن به‌جای

نتایج و بحث

جهت ارزیابی نقش تاج پوشش‌های مختلف بر پارامترهای خاک از آزمون تجزیه واریانس استفاده شد (جدول ۱). با توجه به جدول ۱، تفاوت معنی‌داری در سطح یک و پنج درصد بین تاج پوشش درختان و خصوصیات خاک (به جز پتاسیم خاک) مشاهده شد. مطابق با جدول ۲ (مقایسه میانگین‌های خصوصیات خاک) منطقه شاهد با تیمارهای تاج پوشش دارای اختلاف معنی‌داری هستند. منطقه شاهد از لحاظ ماده آلی، پتاسیم و میانگین وزنی قطر خاکدانه کم‌ترین میزان را به خود اختصاص داده است.

میزان ماده آلی خاک در زیر تاج پوشش درختان در مقایسه با منطقه شاهد بیش‌تر مشاهده شده است و از اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد ($P < 0.01$) با یکدیگر برخوردارند. با توجه به نتایج، بالاترین میزان ماده آلی در زیر درختان با سطح تاج پوشش بزرگ دیده شده است. افزایش ماده آلی تحت تاج پوشش‌های مختلف در مقایسه با منطقه شاهد را می‌توان به علت حضور لاشبرگ درختان در منطقه تحت سیستم آگروفارستری نسبت داد. افزایش مواد آلی سبب بهبود وضع فیزیکی و ساختمانی خاک شده و این عمل طی فرایند برگشت و تجزیه لاشبرگ و ریشه‌های گیاه انجام می‌شود (3). سیکس و همکاران (2000)؛ لنکا و همکاران (2012) و پولادی و همکاران (2013) به نتایجی مشابه این پژوهش دست یافتند (19, 15, 24).

میزان فسفر خاک در بین تیمارهای تاج پوشش از اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد ($P < 0.05$) برخوردار بود. منطقه شاهد نیز در مقایسه با تیمارهای مختلف تاج پوشش از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری (به جز تیمار تاج پوشش متوسط) نداشته است. کم‌ترین میزان عددی فسفر در منطقه شاهد و

تاج پوشش‌های بزرگ دیده شده است. میزان فسفر محلول خاک در بین مساحت‌های مختلف تاج پوشش، بالاترین میزان را در تاج پوشش متوسط داشته‌اند. نتایج نشان داد اندازه تاج درختان تأثیر زیادی بر میزان فسفر خاک نداشته است. به طور کلی میزان فسفر خاک در منطقه آگروفارستری و در زیر تاج پوشش درختان بالاترین میزان را در مقایسه با منطقه شاهد داشته است. ریزش برگ درختان و لاشبرگ گیاهی، فسفر را در شکل‌های آلی با توان معدنی شدن به خاک برمی‌گرداند. بازگشت لاشبرگ و دیگر پسماندهای آلی قابل تجزیه به خاک می‌تواند مقدار فسفر قابل استفاده برای گیاه را افزایش دهد (23). همچنین میزان پتاسیم در بین تیمارهای مختلف تاج پوشش و منطقه شاهد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. نتایج نشان داد که تاج پوشش درختان تأثیر قابل توجهی بر میزان پتاسیم خاک نداشته است. علت این امر را می‌توان به غالبیت کانی‌های رسی از جمله ایلیت در منطقه و ارتباط آن بر تثبیت پتاسیم در خاک نسبت داد (9). حسینی و همکاران (2012) تأثیر تاج درخت بنه (*Pistacia atlantica*) را بر روی خصوصیات شیمیایی خاک در منطقه سروآباد کردستان بررسی نمودند. آن‌ها دریافتند که میزان فسفر، پتاسیم و کربن آلی در زیر تاج پوشش درختان نسبت به نواحی اطراف بیش‌تر بوده است. علت افزایش فسفر را به علت افزایش آبشویی سطحی، ریزش برگ درختان و افزایش لاشبرگ پای درختان و افزایش پتاسیم را به دلیل فرایند ساقاب و همچنین تاج بارش بیان نمودند (11). گلاردو (2003)؛ صالحی و همکاران (2011)؛ آمیقی (2012) و آمیقی و همکاران (2013) طی پژوهش‌های خود به نتایجی مشابه این پژوهش دریافتند (2, 1, 21, 11).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات خاک در منطقه مورد مطالعه.

Table 1. Analysis of variance (mean square) soil properties in the study area.

میانگین وزنی قطر خاکدانه (mm) MWD (mm)	پتاسیم (mg/L) potassium (mgL ⁻¹)	فسفر (mg/L) phosphorus (mgL ⁻¹)	نیترژن (%) Nitrogen (%)	ماده آلی (%) Organic matter (%)	درجه آزادی df	
0.01**	4.78 ^{ns}	0.29*	0.004**	1.58**	3	تیمار treatment
0.002	3.36	0.09	0.00	0.16	19	خطا error
13.33	6.37	6.93	12	12.5		ضریب تغییرات CV (%)

** معنی داری در سطح یک درصد، * معنی داری در سطح پنج درصد و ^{ns} عدم معنی داری.

** Significant at 1%, * significant at 5% level and ^{ns} not significant.

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات خاک در تیمارهای مختلف.

Table 2. Comparison of means of soil properties in different treatments.

میانگین وزنی قطر خاکدانه (mm) MWD (mm)	پتاسیم (mgL ⁻¹) potassium (mgL ⁻¹)	فسفر (mgL ⁻¹) phosphorus (mgL ⁻¹)	نیترژن (%) Nitrogen (%)	ماده آلی (%) Organic matter (%)	
0.15 ^a	6.95 ^a	0.81 ^b	0.074 ^a	1.49 ^a	تاج بزرگ Large canopy
0.11 ^{ab}	6.71 ^a	1.22 ^a	0.06 ^{ab}	1.15 ^{ab}	تاج متوسط medium canopy
0.07 ^{bc}	5.70 ^a	1.16 ^{ab}	0.043 ^b	0.86 ^b	تاج کوچک small canopy
0.04 ^c	4.94 ^a	0.79 ^b	0.01 ^c	0.22 ^c	شاهد control
0.04	1.98	0.29	0.18	0.35	LSD

حروف نامشابه نشان‌دهنده تفاوت معنی دار و حروف مشابه عدم اختلاف معنی دار است.

Dissimilar letters indicate significant differences and the same letters are not significantly different.

پوشش درختان را می‌توان حضور بیش‌تر ماده آلی که موجب چسبندگی ذرات خاک به یکدیگر می‌شود، دانست. ارتباط مثبت و معنی داری بین میانگین وزنی قطر خاکدانه و ماده آلی توسط بسیاری از پژوهشگران گزارش شده است (6, 4, 10). ماده آلی بر شکل‌گیری خاکدانه‌های خاک نقش مهمی دارند. ایوبی و همکاران (2011) میانگین وزنی قطر خاکدانه و مواد آلی خاک را در چهار سیستم کاربری اراضی مختلف در منطقه شصت‌کلاته استان گلستان شامل جنگل

میانگین وزنی قطر خاکدانه در تیمارهای مختلف تاج و منطقه شاهد از تفاوت معنی داری برخوردار هستند. بین تیمار تاج پوشش متوسط با تیمارهای تاج کوچک و بزرگ اختلاف معنی داری از نظر میزان میانگین وزنی قطر خاکدانه دیده نشده است. به‌طور کلی میانگین وزنی قطر خاکدانه در منطقه آگروفارستری تحت تاج پوشش‌های مختلف در مقایسه با منطقه زراعی افزایش معنی داری داشته است. علت افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه در زیر تاج

چند نوع سیستم مختلف (درختکاری، زراعت و مرتع) می‌تواند به‌عنوان راهکاری در جهت افزایش حاصلخیزی خاک و کمک به جلوگیری از فرسایش خاک به‌ویژه در مناطق خشک باشد. امروزه به‌دلیل افزایش جمعیت، نیاز روزافزون به مواد غذایی را در پی داشته است. همین امر منجر به افزایش بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی و از دست رفتن حاصلخیزی خاک شده است. سیستم‌های آگروفارستری به‌عنوان نوعی کشاورزی پایدار می‌تواند در درازمدت به حاصلخیزی خاک بیافزاید.

سپاسگزاری

بدین وسیله از مساعدت و همکاری آقایان مهندس مفیدی‌خواجه (کارشناس بخش آبخیزداری اداره منابع طبیعی استان گلستان)، مهندس صادق آتشی و جناب آقای دوست‌محمدیان که در مراحل مختلف این پژوهش همکاری داشتند، سپاسگزاریم.

طبیعی، اراضی کشت شده، اراضی درخت‌کاری شده با زیتون و اراضی درخت‌کاری شده با درختان سرو بررسی نمودند. آن‌ها بیش‌ترین میزان میانگین وزنی قطر خاک‌دانه را در کاربری جنگل طبیعی، اراضی درخت‌کاری شده با زیتون و سرو گزارش کردند و دلیل این افزایش را حضور مواد آلی و کربن آلی در این اراضی اظهار نمودند که موجب افزایش کیفیت خاک و بهبود حاصلخیزی در این اراضی شده است (3). با توجه نتایج به‌دست آمده از پژوهش مذکور و نتایج پژوهش‌های انجام شده، نقش درختان و پوشش گیاهی را بر بهبود خصوصیات خاک نشان می‌دهد.

درختان از طریق تاج پوشش و سیستم‌های ریشه‌ای خود امکان حاصلخیزی خاک را فراهم می‌کنند. با توجه به نتایج، تاج پوشش درختان در سیستم آگروفارستری اجرا شده در منطقه مورد مطالعه، موجب افزایش ماده آلی و مواد مغذی خاک شده است. بنابراین سیستم آگروفارستری به‌دلیل تلفیق

منابع

1. Amighi, S.J. 2012. Effect of Agroforestry systems on soil physical and chemical properties (Case study: north of AqQala, Golestan province), A thesis of M.Sc., Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 108p. (In Persian)
2. Amighi, S.J., Asgari, H.R., Sheikh, V.B., and SolaimaniSardo, M. 2013. Assessment of agroforestry systems impacts on some soil physical and chemical properties, Inter. J. Agric. 3: 4. 894-899.
3. Ayoubi, S., Khormali, F., Sahrawat, K.L., and Rodrigues de Lima, A.C. 2011. Assessing impacts of land use change on soil quality indicators in a loessial soil in Golestan Province, J. Agric. Sci. Technol. 13: 727-742.
4. Bronick, C.J., and Lal, R. 2005. Manuring and rotation effects on soil organic carbon concentration for different aggregate size fractions on two soils in northeastern Ohio, J. Soil Till. Res. 81: 239-252.
5. Camping, T.J., Dahlgren, R.A., Tate, K.W., and Horwath, W.R. 2002. Changes in soil quality due to grazing and oak tree removal in California blue oak woodlands. In: Standiford, R.B., McCreary, D., and Purcell, K.L. (Eds.). Proceedings of the fifth symposium on oak woodlands: Oaks in California's Changing Landscape. Pacific Southwest Research Station, USDA, 846p.
6. Carter, M.R. 2002. Soil quality sustainable land management: organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. Agron. J. 94: 38-47.
7. Casals, P., Romero, J., Rusch, G.M., and Ibrahim, M. 2013. Soil organic C and nutrient contents under trees with different functional characteristics in seasonally dry tropical silvopastures, J. Plant Soil. 374: 643-659.

8. Damizadeh, Gh.R., Sagheb Talebi, K.H., and Damizadeh, M. 2009. Impact of canopy of tooth brush tree (*Salvadora persica*) as a nurse plant on primary establishment of forest trees and shrubs, *J. For.* 1: 1. 11-23. (In Persian)
9. Farshadirad, A., Dordipour, E., Khormali, F., and Kiani, F. 2011. Potassium forms in soil and its separates in some loess and loess-like soils of Golestan province, *J. Water Soil Cons.* 18: 3. 1-16. (In Persian)
10. Fattet, M., Fu, Y., Ghestem, M., Ma, W., Foulonneau, M., Nespoulous, J., Bissonnais, Y.L., and Stokes, A. 2011. Effects of vegetation type on soil resistance to erosion: Relationship between aggregate stability and shear strength, *J. Catena.* 87: 60-69.
11. Gallardo, A. 2003. Effect of tree canopy on the spatial distribution of soil nutrients in a Mediterranean Dehesa, *J. Pedobiologia.* 47: 117-125.
12. Hosseini, V., Akhavan, R., and Tahmasebi, M. 2012. Effect of Pistacho (*Pistacia atlantica*) canopy on the spatial distribution of soil chemical characteristics (Case study: Sarvabad, Kurdistan), *J. For.* 4: 1. 13-24. (In Persian)
13. Kemper, W.D., and Rosenau, K. 1986. Size distribution of aggregates, P 425-442. In: Klute, A. (ed.), *Methods of Soil Analysis, Part 1.* ASA, Madison, WI.
14. Knudsen, D., Peterson, G.A., and Prat, P.F. 1982. Lithium, sodium and potassium, P 225-246. In: Page, A.L. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part. II, 2nd ed., Monograph No. 9, Am. Soc. Agron., Madison, WI.*
15. Lenka, N.K., Choudhury, P.R., Sudhishri, S., Dass, A., and Patnaik, U.S. 2012. Soil aggregation, carbon build up and root zone soil moisture in degraded sloping lands under selected agroforestry based rehabilitation systems in eastern India, *J. Agric. Ecosyst. Environ.* 150: 54-62.
16. Mubarak, A.R., Abdalla, M.H., and Nortcliff, S. 2012. Millet (*Pennisetum typhoides*) yield and selected soil attributes as influenced by some tree types of the semi-arid tropics of Sudan. *J. Arid Environ.* 77: 96-102.
17. Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., and Dean, C.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. U. S. Department of Agricultural Circular, 19p.
18. Otto, H.J. 1997. *Waldoekologie.* Ulmer Verlag, 391p.
19. Puladi, N., Delavari, M.N., Golchin, A., and Mosavi Koper, A. 2013. Effect of alder and poplar plantation on soil quality and carbon sequestration (A case study: Safrabasteh Poplar experimental station), *J. For. Pop. Res.* 21: 2. 286-299. (In Persian)
20. Rajput, B.S., Shukla, N.N., Sen, A., and Singh, R.K. 2014. Row spacing and mulching effect on growth nutrient uptake of Maize (*Zea mays* L.) under Guava (*Psidium guajava* L.) based agri-horti system. *J. Inter. Interdiscip. Res.* 5: 3. 131-138.
21. Salehi, A., Mohammadi, A., and Safari, A. 2011. Investigation and comparison of physical and chemical soil properties and quantitative characteristics of trees in less-damaged and damaged area of Zagros forests (Case study: Poldokhtar, Lorestan province), *J. For.* 3: 1. 81-89. (In Persian)
22. Schroeder, P. 1995. Organic matter cycling by tropical agroforestry systems: A review. *J. Trop. For. Sci.* 7: 3. 462-474.
23. Shahoi, S. 2006. *The nature and properties of soils,* University of Kurdistan, 900p. (Translated in Persian)
24. Six, J., Elliott, E.T., and Paustian, K. 2000. Soil macro aggregate turnover and micro aggregate formation: a mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture. *J. Soil Biol.* 32: 2099-2103.
25. Walkly, A., and Black, I.A. 1934. An examination of digestion methods for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic and titration. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 37: 29-38.
26. Zheng, B. 2008. Using satellite hyper spectral imagery to map soil organic matter, total nitrogen and total phosphorus, M.Sc. of thesis in Geology, Indiana University, Department of Earth Sciences, 81p.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 22(6), 2016
<http://jwsc.gau.ac.ir>

Short Technical Report

Investigation of effects of different canopy cover of olive on some soil properties under an agroforestry system (Case study: AqQala, Golestan province)

*F. Jafari Mianaei¹, H.R. Asgari² and M. Hosseinalizade²

¹M.Sc. Graduate, Dept. of Arid Areas Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof., Dept. of Arid Areas Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 02/06/2015; Accepted: 11/11/2015

Abstract

Background and Objectives: Trees play an important role in all terrestrial ecosystems. Trees can have a main impact by their root system and canopies on conservation, fertility and improve quality of soil. Studies conducted in context of the effect of trees on soil properties indicate that presence of trees have been an important role in improving soil properties under their canopy. Considering the importance and role of trees on the surrounding soil properties, trees management is essential in Programs principles of soil conservation and fertility. One thing that should be considered in this context is the canopy of trees. Therefore, in this study has been paid to investigate of effect of olive trees canopies in an agroforestry system on soil organic matter and nutrient.

Materials and Methods: For this study was considered the land under agroforestry system (wheat cultivation in between olive trees) and land under wheat cultivation (control area). In agroforestry system, was considered three treatments of canopy cover: canopy cover with small area, canopy cover with moderate area and large canopy cover. Organic matter was used titration method and soil nitrogen was calculated by using correlation between nitrogen and organic matter. Soil soluble phosphor was determined by Olsen method and spectrophotometer. Measurement of potassium was determined by using ammonium acetate method and flame photometry. Mean weight diameter was measured by wet sieving. To analyze the data from laboratory results were used by SPSS and Excel. For comparison of means were used by test least significant difference (LSD).

Results: The results show that different treatments of canopy cover have a significant effect on organic matter, phosphorous and mean weight diameter at 1% and 5% level of significance. Significant correlations have not been observed between different treatments of canopy cover and soil potassium. As a result of the implementation of agroforestry system, increased amount of organic matter from %0.22 to %1.49, nitrogen from %0.01 to %0.074, phosphorus from 0.79 to 1.22 mgL⁻¹, potassium from 4.94 to 6.95 mgL⁻¹ and mean weight diameter from 0.04 to 0.15 mm.

Conclusion: The presence of litter fall and wheat debris under trees increased soil organic matter and nutrient and improve soil properties. Agroforestry system can be as an approach to increase of soil fertility and help to prevent of soil erosion especially in arid zone because of combination of several different systems (trees, crops and pasture). Today, due to increase of population has followed increasing demand for food. This led to increased utilization of agricultural land and loss of soil fertility. Agroforestry system as a sustainable agricultural can increase soil fertility in long term.

Keywords: Soil quality, Soil conservation, Aggregated stability, Root system, Canopy cover

* Corresponding Author; Email: fjafari6959@gmail.com

