



دانشگاه گوارش و منابع طبیعی

نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد بیست و یکم، شماره اول، ۱۳۹۳
<http://jwsc.gau.ac.ir>

گزارش کوتاه علمی

ارزیابی اثر توالی زمانی کشت گیاه تاغ بر برخی از شاخص‌های کیفیت خاک سطحی در ماسه‌زارهای منطقه تایباد، استان خراسان رضوی

* مهدی سرپرست^۱، حمیدرضا عسگری^۲ و محمد عجمی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مدیریت مناطق خشک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

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

^۳ دانشجوی دکتری گروه خاک‌شناسی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۱

چکیده

ماسه‌های روان، بزرگ‌ترین مانع توسعه پایدار در نواحی خشک و نیمه‌خشک ایران است و مؤثرترین راه حفظ و بهبود توسعه پایدار، اصلاح و بازیابی پوشش گیاهی در این نواحی است. با توجه به وجود ماسه‌زارهای احیا شده در منطقه بیابانی تایباد در طی توالی زمانی، میزان تغییرات برخی از ویژگی‌های فیزیکی (بافت، جرم مخصوص ظاهری) و شیمیایی (CaCO_3 ، EC و pH) و شاخص‌های فرسایش‌پذیری (MWD، CR و MCR) خاک در منطقه مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور ۵ سایت متفاوت براساس سن کشت تاغ (ساله ۴۱، ۲۸، ۱۹ و ۱۱ و یک سایت شاهد (بدون کشت تاغ)) انتخاب شدند. با توجه به افزایش سن کشت تاغ، نتایج نشان‌دهنده ۲۴ درصد کاهش در مقدار شن، ۱۴ و ۸ درصد افزایش به ترتیب در مقدار سیلت و رس است. جرم مخصوص ظاهری نیز از ۱/۵۷ به ۱/۳۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب کاهش یافت. حداکثر میانگین وزنی قطر خاک‌دانه‌ها مربوط به سایت ۴۱ ساله و برابر با ۲/۴۸ میلی‌متر و حداقل آن مربوط به سایت شاهد و برابر با ۰/۸۵ میلی‌متر است. بیش‌ترین مقدار اسیدیته در سایت ۴۱ ساله (۸/۴)، قدیمی‌ترین سایت از نظر کشت) و کم‌ترین مقدار آن در سایت شاهد (۷/۳۹)، بدون احیای پوشش) است. بیش‌ترین مقدار شوری نیز در سایت ۴۱ ساله (۰/۶۹۴ دسی‌زیمنس بر متر) و کم‌ترین مقدار آن در سایت شاهد (۰/۳۳۴ دسی‌زیمنس بر متر) است. مقدار کلسیم کربنات از ۰/۳۳ درصد در سایت شاهد به ۰/۶ درصد در سایت ۴۱ ساله رسید. نتایج این پژوهش بیانگر آن است که بسیاری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با افزایش سن درختان تاغ بهبود یافت.

واژه‌های کلیدی: ماسه‌زار، توالی کاشت، فرسایش‌پذیری، تاغ

* مسئول مکاتبه: mehdisarparast@gmail.com

مقدمه

خاک یکی از اصلی‌ترین منابع طبیعی است که در طی چند دهه گذشته بر اثر عوامل انسانی مانند تخریب جنگل، چرای بیرویه و مدیریت نامناسب اراضی و عوامل طبیعی مانند فرسایش آبی و بادی متعارف، تخریب گردیده و کیفیت آن کاهش یافته است (عاقلی کهنه‌شهری و صادقی، ۲۰۰۶). شکل‌های متعدد حیات به انحاء مختلف، بر تغییر و تحول ساختمان فیزیکی خاک شرکت دارند. تاکنون بررسی‌های متعددی به‌منظور تعیین رابطه خاک و پوشش گیاهی صورت گرفته و این بحث از دیرباز مورد توجه اکولوژیست‌ها و گیاه‌شناسان بوده است. اثر متقابل گیاه و خاک در یک اکوسیستم جنگلی در جنگل‌های معتدل گرمسیری مثبت اعلام شد (ماسایوسکی و همکاران، ۲۰۱۰). مطالعه اثر احیای پوشش در اکوتون بین بیابان و واحه مشخص کرد که مقدار رس و سیلت بر روی ماسه‌های روان بدون احیای پوشش گیاهی، ۲/۶ درصد و در مناطق احیا شده توسط پوشش ۳۷/۳-۹/۳ درصد در عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر در طول ۲۸ سال رسیده است، هم‌چنین مقدار کربن آلی از ۰/۶۳ گرم بر کیلوگرم به ۱/۸۸-۹/۷ گرم بر کیلوگرم رسیده است (لی و همکاران، ۲۰۰۷).

در امر احیا و اصلاح اراضی بیابانی ایران برای سالیان متمادی از گونه‌های غیربومی جنس تاغ مانند *Haloxylon persicum* (زرد تاغ) استفاده می‌شود. تاغ گیاهی ماسه‌دوست، خشکی‌پسند، مقاوم به شوری و دارای ریشه‌های عمیق است که می‌تواند از آب‌های زیرزمینی استفاده کند. در اراضی بیابانی شور ایران و ترکمنستان به‌صورت خودرو مشاهده می‌گردد (بیرودیان، ۲۰۰۱). بررسی نقش پوشش گیاهی تاغ در تثبیت و اصلاح شن‌زارها نشان داد که این گونه باعث افزایش میزان مواد آلی خاک شده که در درازمدت سبب بهبودی ساختار خاک می‌گردد، هم‌چنین مواد مغذی N، P و K را که از عناصر ضروری موردنیاز گیاهان می‌باشند در خاک افزایش داده است و با ایجاد محیط مناسب برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها باعث تسریع فرایندهای خاک‌سازی شده و درصد رس و سیلت را افزایش داده است و به‌علاوه با ایجاد شرایط مناسب باعث برگشت گونه‌های بومی و حتی فون منطقه شده است (آذرنیوند و همکاران، ۲۰۰۳). فرزانه (۲۰۰۳) به این نتیجه رسید که در مناطق تاغ‌کاری شده با افزایش عمق میزان شوری و اسیدیته افزایش می‌یابد و این روند در کربن آلی حالت عکس دارد.

با توجه به این‌که در بیش‌تر پژوهش‌ها تغییرات ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بین اکوسیستم‌های مختلف صورت گرفته است و کم‌تر اثر زمان مورد بررسی قرار گرفته است، در این

پژوهش، تأثیر کشت گونه تاغ بر میزان تغییرات ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک در ماسه‌زارهای منطقه بیابانی تایباد، در طی توالی‌های زمانی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

شهرستان تایباد در جنوب‌شرقی استان خراسان رضوی قرار گرفته است و دارای طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۴۷ دقیقه و ۳۷/۵ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۴۵ دقیقه و ۱۶/۸۳ ثانیه شمالی می‌باشد. ارتفاع متوسط منطقه ۸۰۰ متر از سطح دریا، متوسط بارندگی سالیانه ۱۴۴ میلی‌متر، درجه حرارت حداقل ۹/۲-، حداکثر مطلق ۴۱/۲ و میانگین درجه حرارت ۱۶/۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط رطوبت نسبی ۵۵ درصد، مقدار تبخیر و تعرق واقعی ۱۵۰ میلی‌متر، میزان تبخیر و تعرق پتانسیل ۲۰۴۵ میلی‌متر و نوع اقلیم خشک و سرد (به روش آمبرژه) است. به‌منظور ارزیابی اثر کشت تاغ بر میزان تغییرات ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک، ۵ سایت مطالعاتی (براساس تاریخ کاشت تاغ) انتخاب شدند، با توجه به ثابت بودن شرایط اقلیمی (خشک و سرد)، مواد مادری (رسی)، پوشش گیاهی (زرد تاغ)، موجودات زنده غالب (موریانه، مورچه، ملخ، مارمولک و عقرب) و یکسان بودن توپوگرافی (شیب، جهت، ارتفاع) در هر سایت اثر زمان بر فرایند خاک‌سازی مورد بررسی قرار گرفت. که به‌ترتیب سن تاغ‌زارها عبارتند از: سایت ۱: تپه سفالی (۴۱ ساله)، سایت ۲: کاریزبری (۲۸ ساله)، سایت ۳: حاجی‌آباد (۱۹ ساله)، سایت ۴: شهرک صنعتی (۱۱ ساله) و یک سایت شاهد که بر روی آن هیچ‌گونه اقدامات احیایی صورت نگرفته است. برای نمونه‌برداری، از خاک سطحی هر سایت ۱۲ نمونه از عمق ۵-۰ سانتی‌متری به روش تصادفی-سیستماتیک برداشت گردید و در قالب طرح کاملاً تصادفی به اجرا در آمد. بافت خاک به روش هیدرومتر بایوکاس تعیین شد. برای اندازه‌گیری جرم مخصوص ظاهری از روش کلوخه + پارافین و روش رینگ فلزی (با حجم ۱۰۰ سانتی‌مترمکعب، به‌دلیل نبود کلوخه در سایت شاهد و سایت شهرک صنعتی) استفاده شد. شوری و اسیدیته با استفاده از عصاره گل اشباع اندازه‌گیری شد. شاخص‌های فرسایش‌پذیری که مورد بررسی قرار می‌گیرند شامل: شاخص نسبت رس (CR)^۱ (بایوکاس، ۱۹۶۲)،

1- Clay Ratio = { (% Sand + % Silt) / % Clay }

شاخص نسبت رس اصلاح شده (MCR)^۱ (کومار و همکاران، ۱۹۹۵) و شاخص میانگین وزنی قطر خاک‌دانه‌ها (MWD)^۲ (روش الکترون) می‌باشند.

برای مقایسه کلی مشخصه‌های مورد بررسی از تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و برای مقایسه‌های چندگانه میانگین‌ها از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) استفاده شد.

نتایج

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در جدول ۱، اختلاف میانگین بین تیمارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. به عبارت دیگر اثر قدمت کاشت بر پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری اندازه‌گیری شده در هر سایت معنی‌دار است و این معنی‌داری در بین سایت‌های قدیمی‌تر از نظر کشت، مشهودتر است.

جدول ۱- شاخص‌های خاک سطحی (میانگین) سایت‌های احیا شده و سایت شاهد در عمق ۰-۵ سانتی‌متر.

سایت	شاهد	شهرک صنعتی	حاجی‌آباد	کاربزی‌بری	تپه سفالی	LSD (۵ درصد)
سن سایت (سال)	۰	۱۱	۱۹	۲۸	۴۱	
ویژگی‌های خاک						
شن (درصد)	۷۹/۷۶ ^a	۷۶/۲۴ ^a	۷۳/۳۲ ^b	۶۶/۷ ^c	۵۶/۲۹ ^d	۰/۰۲۳
سیلت (درصد)	۴/۰۴ ^a	۷/۱۵ ^a	۹/۱ ^b	۱۳/۲۳ ^c	۱۸/۵۹ ^d	۰/۰۰۱
رس (درصد)	۱۶/۰۲ ^a	۱۶/۶ ^a	۱۷/۵ ^a	۲۰ ^b	۲۵/۱ ^c	۰/۰۱۲
جرم مخصوص ظاهری (گرم بر سانتی‌متر مکعب)	۱/۵۸ ^a	۱/۵۷ ^a	۱/۵۴ ^a	۱/۴۵ ^b	۱/۳۷ ^c	۰/۰۰۱
پایداری خاکدانه (میلی‌متر)	۰/۸۵ ^a	۱/۱۱ ^b	۱/۱۱ ^b	۲/۰۷ ^c	۲/۴۸ ^d	۰/۰۰۵
نسبت رس (درصد)	۵/۲۵ ^a	۵/۰۲ ^a	۴/۷۱ ^b	۳/۹۸ ^c	۲/۹۸ ^d	۰/۰۰۶
نسبت رس اصلاح شده (درصد)	۵/۲۱ ^a	۴/۹۸ ^a	۴/۶۶ ^b	۳/۹۳ ^c	۲/۹۳ ^d	۰/۰۰۵
pH (دسی‌زیمنس بر متر)	۷/۳۹ ^a	۷/۵۳ ^a	۷/۹۱ ^a	۸/۲۷ ^b	۸/۴ ^c	۰/۰۲۳
EC	۰/۳۳۴ ^a	۰/۳۸۵ ^a	۰/۳۳۷ ^a	۰/۵۳ ^b	۰/۶۹۴ ^c	۰/۰۰۴
کربنات کلسیم معادل (درصد)	۰/۳۳۳ ^a	۰/۳۷۵ ^a	۰/۴۳۷ ^a	۰/۶ ^b	۰/۶۰۴ ^c	۰/۰۴۶

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار ندارند.

1- Modified Clay Ratio=(% Sand+% Silt)/(% Clay+% Organic Matter)

2- Mean Weight Diameter

بحث و نتیجه گیری

در منطقه تابیاد تثبیت ماسه‌های روان به‌وسیله کشت گیاه تاغ از سال ۱۳۵۰ شروع شده و به‌صورت مستمر انجام شده است و تا حدی برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در طی این ۴۱ سال بهبود یافته است. با وجود این فرایند بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در مناطق بیابانی به‌شدت آهسته است و نیازمند زمانی به اندازه ۲۳-۲۴۵ سال است (لی و همکاران، ۲۰۰۴). بهبود ویژگی‌های شیمیایی خاک نسبت به ویژگی‌های فیزیکی خاک با سرعت بیش‌تری به‌دست می‌آید (اسپارلینگ و همکاران، ۲۰۰۳). لامبرت و همکاران (۱۹۸۴)، مقدار بهبود ویژگی‌های شیمیایی را در طی ۶۲ سال، ۸۰ درصد تخمین زدند (روسر و رس، ۲۰۱۱). نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اثر زمان بر تغییر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک معنی‌دار است و با افزایش سن سایت (سن تاغ‌های کشت شده) این اثر مشهودتر است. با توجه به این‌که درختچه زرد تاغ در منطقه تابیاد یک گیاه غیربومی است و در این‌حال سطح وسیعی از منطقه را فراگرفته است و تأثیر به‌سزایی در بهبود ویژگی فیزیکی خاک از جمله بافت و جرم مخصوص ظاهری داشته است که به نوبه خود باعث بهبود شاخص‌های فرسایش‌پذیری و پایداری خاک‌دانه شده است. اما قلیابیت و شوری ایجاد شده ناشی از استخراج مخازن آب شور توسط ریشه‌های عمیق تاغ و بر جای گذاشتن آن به شکل شاخ و برگ در سطح خاک به تدریج مشکلات متعددی را در پی خواهد داشت. روند شور- سدیمی شدن خاک در آینده نزدیک با توجه به روابط رگرسیون قابل پیش‌بینی است که باید اقدامات کنترلی در جهت کاهش آن صورت گیرد. فرایند سدیمی شدن خاک تأثیر شدیدی در کاهش نفوذپذیری خاک در هنگام بارندگی بر جای می‌گذارد که به نوبه خود باعث ایجاد سیلاب‌های شدید و از دست رفتن آب از خاک می‌شود و صدمات زیاد جانی و مالی را به جوامع انسانی وارد می‌کند. به هر حال نمی‌توان اثر مثبت تاغ در تثبیت ماسه‌های روان را نادیده گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این پژوهش پیشنهاد می‌شود که همراه با درختچه زرد تاغ از گونه‌های بومی منطقه برای کشت استفاده شود تا ضمن حفظ ثبات و تعادل اکوسیستم طبیعی، بقای جوامع انسانی نیز تضمین شود.

منابع

1. Agheli Kohknesahri, L.A., and Sadeghi, H. 2006. The estimated economic impact of soil erosion. *J. Econ. Res.* 15: 87-100.
2. Azanivand, H., Jafari, M., Zehtabiyani, Q., and Esmaeilzadeh, R. 2003. The role of vegetation *Haloxylon* in stabilizing and correction of sandy lands in Kashan region. The first National Congress and a total of *Haloxylon* articles in Iran. *Forests, Rangelands and Watershed Management Organization*, 1: 1-5. (In Persian)
3. Biroodian, N. 2001. Management principles of Desert areas, Ershad Publication, 205p. (In Persian)
4. Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer Method Improve for making particle size analysis of soils. *Agron. J.* 54: 464-465.
5. Farzane, H. 2003. Reviews of some of the physical- chemical properties of the soil and groundwater depth level in the sphere of *Haloxylon* lands sabzevar. The first National Congress and a total of *Haloxylon* articles in Iran. *Forests, Rangelands and Watershed Management Organization*. 1: 15-21. (In Persian)
6. Kumar, K., Tripathi, S.K., and Bhatia, K.S. 1995. Erodibility characteristics of Rendhar Watershed soils of Bundelkhand. *Ind. J. Soil Con.* 23: 200-204.
7. Lambert, M.G., Trustrum, N.A., Costall, D.A., Foote, A.G. 1993. Revegetation of erosion scars in Wairarapa hill country. *Proceedings of the New Zealand Grasslands Association*, 55: 177-191.
8. Li, X.R., and Xiao, H.L., and Zhang, J.G. 2004b. Long-term ecosystem effect of sand-binding vegetation in Shapotou region of Tengger Desert, northern China. *Restoration Ecology*, 12: 376-390.
9. Masayuki, U., Kanehiro, K., and Balsler, T. 2010. Tree species-mediated spatial patchiness of the composition of microbial community and physicochemical properties in the topsoils of a tropical montane 2010, Pp: 1588-1595.
10. Rosser, B., and Ross, C. 2011. Erosion soil loss and recovery on eastern north island hillcountry-implications for nutrient management and pasture productivity, 65: 121-130.
11. Sparling, G., Ross, D., Trustrum, N., Arnold, G., West, A., Speir, T., Schipper, L. 2003. Recovery topsoil characteristics after landslip erosion in dry hill country of New Zealand and a test of the space for-time hypothesis. *Soil Biology and Biochemistry*, 35: 1575-1586.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 21(1), 2014
<http://jwsc.gau.ac.ir>

An assessment of *Haloxylon* succession on some Surface soil quality indicators in Taybad sandy lands, Khorasan province

***M. Sarparast¹, H.R. Asgari² and M. Ajami³**

¹M.Sc. Student, Dept. of Arid Areas Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ²Assistant Prof., Dept. of Watershed Management and Arid Zone Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, ³Ph.D. Student, Dept. of Soil Science, Tehran University

Received: 02/04/2013; Accepted: 07/02/2013

Abstract

Mobile sand is the biggest obstacle to sustainable development in arid and semi-arid regions of Iran. The most effective way to maintain and promote sustainable development is reform and recovery of vegetation in these areas. Mobile sand stabilization has a great influence on soil conservation and minimizes erosion in Taybad. Regarding to existence of reclaimed sandy lands which is caused by the *Haloxylon* sequence, the rate of change on physical (soil texture and bulk density) and chemical characteristics (EC, pH and CaCO₃) and soil erodibility indices (MWD, CR, MCR) were studied in the area. For this purpose, five sites were selected based on *Haloxylon* age (41, 28, 19 and 11 years old and a control site (no *Haloxylon* plantation). Considering planting age *Haloxylon*, the results represent a 24, 14 and 8% reduction, respectively in sand, silt and clay contents. Similarly, bulk density was reduced from 1.57 to 1.37 g/cm⁻³. Maximum weighted average diameter (2.48 mm) was belonging to 41 years old-*Haloxylon* plantation while minimum value (0.85 mm) was observed in control site (without any plantation program). Moreover, highest amount of pH (8.4) was observed in the 41 years old-*Haloxylon* plantation and lowest pH (7.4) was measured in control site. The oldest *Haloxylon* plantation (41 years old) caused maximum amount of electrical conductivity (EC) (0.7 dS m⁻¹) and the lowest value of EC (0.33 m⁻¹) caused by control treatment. The amount of calcium carbonate changed from 0.33% in control site to 0.6% in 41 years old-*Haloxylon*. The results showed that many of soil physico-chemical properties were improved as *Haloxylon* afforestations became older.

Keywords: Sandy desert lands, Plantation succession, Soil erodibility, *Haloxylon* sp

* Corresponding Author; Email: mehdisarparast@gmail.com

