



ارزیابی خصوصیات خاک پس از عملیات تثبیت شن های روان با گونه *Haloxylon ammodendron* در شمال شرق ایران

سمیه ناصری¹، سید اکبر جوادی²، محمد جعفری³، محمد زادبر⁴

1. دانشجوی دکتری مهندسی منابع طبیعی - علوم مرتع دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

2. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

3. عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

1 و 4. به ترتیب کارشناس پژوهشی و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان
s.naaseri@gmail.com

چکیده

یکی از راههای متداول احیای اراضی تخریب یافته بکارگیری روشهای بیولوژیک می باشد. ارزیابی اثرات کشت گیاهان مختلف بر عناصر خاک، نقش بسزایی در مدیریت پایدار این مناطق دارد. در تحقیق حاضر اثرات کشت *Haloxylon ammodendron* بر فاکتورهای خاک بعد از 20 سال در مراتع نیشابور بررسی گردید. بدین منظور 12 پروفیل در دو ناحیه تاغکاری و شاهد حفر شد. در هر پروفیل از اعماق 0-20cm و 20-80cm نمونه برداری گردید. مقایسه میانگین ها به روش LSD توسط نرم افزار SAS9.1 انجام شد. نتایج حاکی از آن است که کشت این گونه باعث بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نسبت به منطقه شاهد شده است.

کلمات کلیدی: احیای اراضی، عناصر خاک، یوسف آباد نیشابور، *Haloxylon ammodendron*.

مقدمه

کشور ایران، جزء مناطق خشک و نیمه خشک جهان به شمار می رود به طوریکه متوسط بارندگی سالانه در بیش از 80 درصد از وسعت آن، حدود 50 تا 250 میلیمتر می باشد. اقلیم خشک مساحتی حدود 472562 کیلومتر مربع (29/12 درصد) از مناطق کشور را پوشانده است که پس از اقلیم فراه خشک بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده است (جعفری، 1387). بکارگیری روش های اصلاح و توسعه ی مراتع، از جمله مرتع کاری از مهمترین روشهایی است که ضمن تثبیت خاک، با ایجاد میکروکلیمای جدید، بتدریج باعث افزایش بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می شود. با توجه به اینکه استقرار طبیعی پوشش در این مناطق امکان پذیر نیست، جهت اصلاح و احیا بطور مصنوعی نیاز به کاشت گیاهانی است که بتوانند با چنین شرایط سختی سازگاری داشته و در آن استقرار یابند. از جمله گیاهانی که با شرایط نامساعد محیطی مناطق خشک و نیمه خشک سازگاری داشته و بصورت گسترده در کشور کشت شده اند، گیاهان خانواده اسفناجیان از قبیل: *Haloxylon ammodendron* می باشد. علی رغم تحقیقات متعددی که در رابطه با تأثیر کشت گیاهان بر رویشگاه آنها صورت گرفته است، نتایج متفاوتی از اثرات مثبت و منفی کشت این گونه ها بر خاکهای تحت کشت آنها گزارش شده است و این امر لزوم تحقیقات عمیق و ارزیابی اثرات کشت آنها را پس از گذشت



چند سال را مشخص می سازد. تا با اطلاعاتی دقیق و با در نظر گرفتن تأثیر آن ها در درازمدت بر سایر عوامل موجود در اکوسیستم، نسبت به ادامه، توقف و جایگزینی کشت این گونه ها اقدام گردد.

رهبر (1366) بیان می دارد که اولین اقدامات انجام شده تثبیت ماسه های روان در ایران از مهرماه سال 1338 در سطوحی کوچک (جمعاً حدود 18 هکتار) از مناطق اطراف اهواز شروع شد. (Orlovsky & Birnbaum 2002) اظهار کردند که سیاه تاغ از جمله گیاهانی است که به طور طبیعی بر روی خاکهای شنی و رسی بیابانهای آسیای مرکزی از غرب چین و مغولستان تا دریای خزر، آسیای میانه و خاورمیانه رویش دارد. این گیاه سطحی بالغ بر یک میلیون کیلومتر مربع را در شرایط بیابانهای گرم را در خاورمیانه به خود اختصاص داده است. جوانشیر و همکاران (1376) بیان نمودند که سیاه تاغ متعلق به مرحله پیشگام توالی در خاک های شنی است و فرمولهای نسبت عناصر برای آن به صورت $CL > Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > SO_4^{2-}$ میباشد. آذرنیوند و همکاران (1382) با بررسی نقش پوشش گیاهی تاغ در تثبیت و اصلاح شن زارها به این نتایج رسیدند که این گونه باعث افزایش میزان مواد آلی خاک شده که در درازمدت سبب بهبودی ساختار خاک می گردد و همچنین مواد مغذی N,P,K را که از عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان می باشند در خاک افزایش داده است و با ایجاد محیط مناسب برای فعالیت میکرو ارگانیسمها باعث تسریع فرایندهای خاکسازی شده و درصد رس و سیلت را در تپه های شنی افزایش داده اند. همچنین با ایجاد شرایط مناسب باعث برگشت گونه های بومی و حتی فون منطقه شده اند. فرزانه (1382) به این نتیجه رسید که در مناطق تاغکاری شده با افزایش عمق، میزان pH و EC افزایش می یابد و این روند در کربن آلی حالت عکس دارد. جعفری و همکاران (1384) بیان کردند که کشت سیاه تاغ سبب افزایش معنی دار میزان نیتروژن، پتاسیم، هدایت الکتریکی، اسیدیته و کاهش فسفر شده است. (Miyoko Inoue *et al.*, 2008) نیز طبق نتایج آنالیز های فیزیوشیمیایی نشان داند که میزان تخلخل خاک، میزان کل کربن آلی، میزان کل نیتروژن و میزان فسفر با گذر زمان افزایش یافته و مقادیر آن ها در زیر اشکوب سیاه تاغ بیشتر بود.

مواد و روشها

الف - منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در مراتع یوسف آباد در فاصله 25 کیلومتری جنوب شرقی نیشابور در استان خراسان رضوی اجرا گردیده است. منطقه مذکور بین طولهای جغرافیایی $59^{\circ}00'$ و $59^{\circ}05'$ و عرض جغرافیایی $36^{\circ}00'$ و $36^{\circ}05'$ قرار دارد. ارتفاع متوسط منطقه 1200 متر از سطح دریا، متوسط بارندگی 213 میلیمتر و متوسط حرارت $14/8$ درجه سانتیگراد است. خاک منطقه به صورت شنی و رسی بوده که قلیایی و زهکش خاک نسبتاً خوب، ساختمان خاک بدون شکل و از مواد آلی فقیر می باشد. مواد معدنی آن از گچ و آهک تشکیل شده است. منطقه طرح بصورت مسطح و تپه مهور می باشد. منطقه دارای باد های موسمی بوده که وزش آنها از نیمه دوم فصل بهار شروع و تا اول تابستان ادامه دارد که معمولاً جهت آن شرقی - غربی و شدت آن بالغ بر حدود 24 کیلومتر در ساعت می باشد. بادهای منطقه سبب بروز فرسایش در منطقه طرح شده لذا در این منطقه جهت جلوگیری از فرسایش و حمل شن به روستا که در مسیر همین بادهای قرار دارد اقدام به کشت گونه آتریپلکس و سیاه تاغ گردیده است (بهزاد نیا و باقری، 1374).

ب- روش تحقیق

ابتدا ضمن بازدید صحرایی، اقدام به شناسایی و انتخاب منطقه تحت کشت *Haloxylon ammodendron* و منطقه شاهد (عملیات اصلاحی در آن صورت نگرفته بود) گردید که دارای شرایط مشابهی از نظر اقلیم و توپوگرافی و ... بودند. سپس اقدام به تهیه نقشه محدودی تحت کشت این گونه و نیز منطقه شاهد با استفاده از GPS و به کارگیری نقشه های توپوگرافی گردید. سپس جهت مقایسه عناصر خاک جهت مقایسه عناصر خاک نیز از هریک از مناطق، 6 نمونه در



2 عمق 0-20cm و 20-80cm و در مجموع 24 نمونه برداشت گردید. در منطقه تحت کشت تاغ، جهت مقایسه تأثیر کشت این گونه بر روی خاک منطقه، 3 پروفیل زیر تاج درختچه ها و در محل سایه انداز گیاه و 3 پروفیل در فواصل بین درختچه ها حفر گردید. و از هر عمق به میزان 2 kg نمونه خاک تهیه شد. نمونه ها جهت انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی آزمایشگاه منتقل گردید که جهت اندازه گیری فاکتور بافت (نسبت رس، سیلت و شن) نمونه ها کوبیده شده و سپس از الک 2 mm عبور داده شد و به روش هیدرومتری درصد رس، سیلت و شن تعیین گردید. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک (ECe) به کمک دستگاه هدایت سنجی (کانداکتیومتر)، اسیدیته گل خاک اشباع با دستگاه pH متر، فسفر به روش اولسن، سدیم و پتاسیم با دستگاه فلیم فتومتری در عصاره اشباع خاک، کلسیم به روش کمپلکسومتری با استفاده از ترکیب اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (EDTA)، آهک (مواد خنثی شونده T.N.V) به روش تیتراسیون اندازه گیری شد. همچنین جهت تعیین میزان ماده آلی و ازت، نمونه خاک از الک 0/5 mm عبور داده شد و سپس به روش کجلدال مورد اندازه گیری قرار گرفت (جعفری حقیقی، 1382). آنگاه جهت تجزیه و تحلیل داده ها ابتدا آزمون نکوئی برازش با استفاده از روش کلیموگراف - اسمیرنوف (k-s)، توسط نرم افزار SPSS 13 انجام شد. سپس با استفاده از طرح کاملاً تصادفی نامتعادل یک طرفه و مقایسه میانگین ها به روش LSD توسط نرم افزار های SAS9.1 داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تیمارهای فواصل بین تاغ از نظر فاکتورهای N,P,K، ماده آلی، کلسیم، هدایت الکتریکی، سدیم، رس، و اسیدیته دارای بیشترین مقدار می باشد. کشت تاغ باعث افزایش میزان مواد آلی خاک شده است که در درازمدت سبب بهبود ساختار خاک می گردد و همچنین باعث افزایش مواد مغذی N,P,K، هدایت الکتریکی، اسیدیته و شوری شده که با نتایج تحقیق Zandi Esfahan *et al.*, (2007) هم خوانی دارد. مقایسه دو عمق مختلف در تیمارهای مورد مطالعه نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در فاکتورهای ازت، فسفر، پتاسیم، EC، کلسیم و سدیم می باشد. که میزان N,P,K در عمق 0-20cm بیشترین مقدار و EC، کلسیم و سدیم در خاک تحت الارض 80 cm- 20 بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده اند. این مسئله نشان دهنده افزایش فاکتورهای مغذی خاک در لایه سطحی و به طبع آن باعث افزایش حاصلخیزی در لایه های سطحی خاک در این مناطق می باشد (جدول 1).

جدول 1. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و رابطه معنی داری آنها در تیمارهای مختلف

معنی داری	کمترین	بیشترین	نام فاکتور
n.s	شاهد = 0/36 %	فواصل بین تاغ = 0/42 %	ماده آلی
*	شاهد = 0/02 %	فواصل بین تاغ = 0/04 %	ازت
*	شاهد = 1/83 meq/lit	فواصل بین تاغ = 5/23 meq/lit	کلسیم
**	شاهد = 0/85	فواصل بین تاغ = 4/76	هدایت الکتریکی
*	شاهد = 3/92 meq/lit	فواصل بین تاغ = 38/07 meq/lit	سدیم
n.s	زیر تاغ تاغ = 18/67 %	فواصل بین تاغ = 19/67 %	رس
n.s	زیر تاغ تاغ = 23/08 %	فواصل بین تاغ = 24/02 %	مواد خنثی شونده
**	زیر تاغ تاغ = 1/4 ppm	فواصل بین تاغ = 3/73 ppm	فسفر
*	زیر تاغ تاغ = 8/2	فواصل بین تاغ = 8/6	اسیدیته
**	شاهد = 113/92 ppm	فواصل بین تاغ = 221/17 ppm	پتاسیم
n.s	شاهد = 36/83 %	زیر تاغ تاغ = 41/67 %	شن
**	زیر تاغ تاغ = 39/67 %	شاهد = 44 %	سیلت

** و * به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن اختلاف واریانس ها در سطوح یک و پنج درصد و n.s عدم وجود اختلاف معنی دار می باشد



همچنین بررسی نتایج نشان می دهد که اثرات متقابل تیمار در عمق بجز در مورد فاکتورهای pH، فسفر، پتاسیم و کلسیم از نظر سایر فاکتورهای تحت بررسی اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند. و عمق 0-20cm ناحیه تاغ کاری دارای بیشترین میزان ازت، فسفر، ماده آلی و پتاسیم می باشد. کشت گونه سیاه تاغ در این ناحیه با کاهش سرعت باد، میزان تبخیر از سطح خاک را کاهش می دهد و باعث افزایش حاصلخیزی در لایه سطحی خاک شده است که این امر به خصوص در فواصل درختچه های تاغ مشهود است. در رابطه عناصر خاک باید به نقش آنها در بهبود ساختمان خاک اشاره نمود. کلسیم در تکامل ماده ی آلی ، تشکیل رس ها، با عمل فولکوله شدن در تشکیل خاکدانه ها طبیعت کمپلکس رس - هوموس و در نتیجه در تشکیل و پایداری ساختمان خاک مداخله می کند و برای اصلاح خواص فیزیکی خاک بسیار مهم است و باعث بهبود جذب عناصر معدنی دیگر می شود (جعفری و سرمدیان، 1382). همچنین بین مقدار رس خاک و مقدار مواد آلی آن رابطه ای وجود دارد و دلیل این امر ذخیره غذایی و آب در این گونه خاک هاست. در نتیجه تولید و تجمع مواد آلی به مقدار بیشتری در خاک های ریز بافت صورت می گیرد. همراه با افزایش مقدار مواد آلی در خاک مقدار ازت و فسفر نیز که از اجزای مهم تشکیل دهنده این مواد می باشند ازدیاد حاصل می نمایند. اثر مشخص ازت که همان افزایش رشد قسمت های هوایی گیاه است فقط هنگامی صورت می گیرد که به مقدار کافی فسفر ، پتاسیم و سایر عناصر ضروری در خاک موجود باشد. فسفر به منزله منبع انرژی عمومی در کلیه فعل و انفعالات بیوشیمیایی داخل سلول های زنده نقش ضروری و مهمی دارا می باشد. نقش پتاسیم نیز شدت بخشیدن به سنتز و تحرک کربوهیدرات ها است که در نتیجه باعث ضخیم شدن دیواره ی سلولی و افزایش مقاومت ساقه ها می گردد. مصرف پتاسیم در گیاهان بعد از ازت بیش از سایر عناصر است (محمودی و حکیمیان، 1386). همین امر سبب افزایش گونه های مرتعی بومی و لاشبرگ در فواصل بین درختچه های تاغ در مقایسه با منطقه شاهد گشته است. بنابراین بر اساس مشاهدات و نتایج آزمایش می توان نتیجه گرفت که کشت گیاه *Haloxylon ammodendron* به خصوص در فواصل درختچه های تاغ باعث بهبود وضعیت گیاهی، بهبود ساختمان و حاصلخیزی خاک در منطقه شده است.

منابع

1. آذرنبودح، جعفری م، رهنلیبان غ ، اسماعیل زاده و. 1382. نقش پوشش گیاهی تاغ در تثبیت و اصلاح شن زارها در منطقه کاشان. مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغکاری در ایران. سازمان جنگل ها و مراتع ، چاپ اول. صفحه 197.
2. بهزاد نیا م، باقری ا. 1374. طرح مرتعداری یوسف آباد نیشابور، اداره کل منابع طبیعی خراسان. منتشر نشده.
3. جعفری حقیقی م. 1382. روشهای تجزیه خاک. انتشارات ندای ضحی، چاپ اول
4. جعفری م، رسولی ب، عرفان زاده ر. 1384. بررسی تاثیر کشت گونه های تاغ، آنریپلکس و گز بر خصوصیات خاک در مسیر بزرگراه تهران - قم. مجله منابع طبیعی ایران.
5. جعفری م، سرمدیان ف. 1382. مبانی خاکشناسی و رده بندی خاک. موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
6. جعفری م. 1387. احیای مناطق خشک و بیابانی، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
7. جوانشیر ک، دستمالچی ح، عمارتی ع. 1376. بررسی اکولوژیک گونه های تاغ پده و گز در بیابان های ایران. مجله جنگل و مرتع، شماره 36. صفحات 18 تا 24.
8. رهبر ا. 1366. اثر توأم پاره ای از ویژگیهای فیزیکی خاک، انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی تاغ. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع، چاپ اول. صفحه 3.
9. فرزانه ح. 1382. بررسی برخی خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک و عمق آب زیرزمینی سطحی در عرصه تاغزارهای سبزوار. مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغکاری در ایران. سازمان جنگل ها و مراتع ، چاپ اول. صفحه 53.
10. محمودی، ش. م. حکیمیان. 1386. مبانی خاکشناسی. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. چاپ هشتم.
11. Miyoko I, Yong Zhong S, Yamamoto S, Tsunekawa A, Endo T. 2008. Evaluation in soil propertise following establishment of sand-fixing shrub *Haloxylon Ammodendron* on shifting sand dunes in arid region of northwest China. 9th International Conference on Dryland Development. Alexandria, Egypt. Abstracts of Poster Presentations.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(احیای اراضی تخریب یافته)

12. Orlovsky N, Birnbaum E. 2002. The role of *Haloxylon* species for combating desertification in Central Asia, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, Volume 136, Issue 2 , pages 233 – 240
13. Zandi Esfahan, E., S. J. Khajedin., M. Jafari., H. Karimizadeh and H. Azarnivand. 2007. Relationship Between Amount of Growth in *Haloxylon ammodendron* (C.A. Mey) and Edaphic Characteristics in Segsi Plain of Isfahan. *J. Sci. & Technol. Agric. & Natur. Resour.*, Vol. 11, No. 40.