

## بررسی تأثیر گونه‌های گز، تاغ و اشنان بر خاک در منطقه چاه‌افضل یزد

سیدرضا مهدوی اردکانی<sup>۱</sup>، محمد جعفری<sup>۲</sup>، نصرت‌الله ضرغام<sup>۳</sup>، محمدعلی زارع چاهوکی<sup>۴</sup>، ناصر باغستانی میبدی<sup>۵</sup> و علی طویلی<sup>۶\*</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی، مدرس مجتمع آموزش جهاد کشاورزی استان یزد

<sup>۲</sup> استاد گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> دانشیار گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۴</sup> استادیار گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۵</sup> استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد

<sup>۶</sup> دانشیار گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۲۵ / ۵ / ۸۸، تاریخ پذیرش: ۱۳ / ۹ / ۸۹)

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش بررسی چگونگی تأثیرگذاری گونه‌های اشنان، تاغ و گز بر خصوصیات خاک است. در منطقه مورد بررسی، تاغ و گز به صورت دست‌کاشت و اشنان به صورت طبیعی وجود دارد. نمونه‌برداری از خاک به روش تصادفی-سیستماتیک و در ابتدا و انتهای هر یک از چهار ترانسکت منظور شده برای هر گونه انجام شد به طوری که در پای هر یک از گیاهان مورد بررسی از دو عمق ۳۰-۶۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر در آذر ماه ۱۳۸۶، نمونه خاک تهیه شد. همین بررسی در سه عرصه مشابه و مجاور ولی بدون پوشش گونه‌های نام‌برده، به عنوان شاهد انجام شد. خصوصیات خاک شامل بافت خاک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، کربن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و مواد آلی اندازه‌گیری و به منظور تجزیه و تحلیل نتایج از آزمون تی استفاده شد. نتایج بیانگر افزایش معنی‌دار پتاسیم و کاهش هدایت الکتریکی در عرصه تاغ‌کاری است. همچنین در اراضی زیر کشت گونه گز افزایش معنی‌داری در مقدار کربن، نسبت کربن به نیتروژن، پتاسیم، ماده آلی و واکنش خاک مشاهده شد. در این اراضی تمام خصوصیات اندازه‌گیری شده در خاک زیر گیاه مقادیر بیشتری را نسبت به خاک منطقه شاهد نشان داد. در مناطق تحت پوشش گیاه اشنان کاهش معنی‌دار در مقدار ماده آلی مشاهده شد.

**واژه‌های کلیدی:** مناطق خشک، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، چاه‌افضل یزد.

## مقدمه و هدف

خصوصیات اقلیمی حاکم بر مناطق خشک و نیمه‌خشک فلات ایران، شرایط حساس و شکننده‌ای را در این مناطق ایجاد کرده است. در این مناطق فرسایش خاک و کویری شدن از جمله فرایندهایی است که منابع آب و خاک را به‌صورت مستقیم و غیر مستقیم به شدت تهدید می‌کند. هر چند این دو پدیده طبیعی است و جلوگیری از آنها امکان‌پذیر نیست، ولی کاهش سرعت و شدت غیر طبیعی آنها، ضروری است. احیای پوشش گیاهی در اراضی تخریب‌یافته می‌تواند تأثیر شگرفی بر کاهش فرسایش و تخریب اراضی داشته باشد. به این منظور طرح‌های احیای اراضی تخریب‌یافته در مناطق مختلف کشور انجام شده است. کویر چاه‌افضل اردکان (کویر سیاه‌کوه) نمونه‌ای بارز از یک محیط شور و زه‌دار با شرایط سخت طبیعی است که طی سال‌های ۱۳۶۱ تا ۱۳۶۴ به‌منظور ایجاد فضای سبز، کاهش خسارات ناشی از کویر به روستاهای حاشیه و اصلاح و احیای اراضی، طرح جنگلکاری با گونه‌های گز شاهی (*Tamarix aphylla*) و سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*)، در آن اجرا شده است.

در طرح‌های احیای مناطق خشک و نیمه‌خشک لازم است تأثیر متقابل گونه‌های کشت‌شده بر خاک مناطق کشت بررسی شود. اثری که گیاهان بر خاک زیر کشت خود می‌گذارند، سبب تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شود. خصوصیات فیزیکی خاک شامل ساختمان، بافت، عمق، درصد سنگریزه، وزن مخصوص، پایداری و افق‌های خاک و خصوصیات شیمیایی آن شامل مقدار pH، EC و SAR است. به‌طور کلی می‌توان گفت خصوصیات و ذخایر مواد غذایی در خاک به شدت وابسته به پوشش گیاهی است (Belsky & Canham, 1994). در واقع ویژگی‌های خاک متأثر از پاسخ خاک به فعالیت‌های ریشه و خصوصیات لاشبرگی است که از گیاهان چندساله به زیر پوشش تاجی آنها فرو می‌ریزد (Banerjee et al., 1986). برای مثال بوته‌های چندساله از طریق تجمع لاشبرگ و تحت تأثیر ریشه‌هایشان کیفیت خاک رویشگاه خود را بهبود می‌بخشند (Day & Ludeke, 1993).

در مورد اثر گیاهان بر خصوصیات خاک، تحقیقات زیادی در ایران و سایر مناطق جهان انجام شده است. Bailey (1970) معتقد است پوشش گیاهی، چرخه عناصر غذایی را تسریع می‌کند و سبب تغییرات مطلوب در میکروکلیمای منطقه می‌شود. Charley & West (1975) در مورد اثر گیاهان بر خصوصیات شیمیایی خاک ناحیه‌ای در یوتا، آمریکا بیان کردند که مقادیر ازت، کربن، فسفر قابل استفاده، فسفر کل، pH و شوری در خاک سطحی زیر بوته‌ها نسبت به اطراف آنها بیشتر است. Halvarson et al., (1997) در تحقیقی در درمنه‌زارهای جنوب واشنگتن به این نتیجه رسیدند که تجمع کربن آلی و نیتروژن و همچنین سرعت چرخه نیتروژن در خاک زیر بوته‌های *Artemisia tridentata* نسبت به خاک بین بوته‌ها بیشتر است. Bird et al., (2002) نیز تأثیر کشت گیاهان را بر پایداری خاک و محتوای کربن آن بررسی کردند و نسبت C/N را به‌عنوان بهترین شاخص پایداری خاک معرفی کردند. آنها نشان دادند که پایداری خاکدانه‌ها و مقدار کربنات، کربن، نیتروژن آلی و نسبت C/N در خاک زیر گونه‌های *Prosopis glandulosa* افزایش یافته است.

Mishra et al., (2003) اثرات کشت *Eucalyptus tereticornis* را بر خاک، طی دوره‌های ۳، ۶ و ۹ سال بررسی کردند و دریافتند که در اثر کشت این گونه، pH، EC و ESP کاهش و مواد آلی، ازت کل، فسفر در دسترس، یون‌های کلسیم، منیزیم و پتاسیم قابل تبادل در خاک‌ها افزایش یافت. همچنین خلل و فرج و ظرفیت نگهداشت آب خاک و اثر مثبت درختان بر خاک با افزایش سن درختان افزایش یافت.

گیتی (۱۳۷۵) دریافت که میزان کلرور سدیم و هدایت الکتریکی در منطقه تحت کشت آتریپلکس و گز کمتر از مناطق کاشت‌نشده است و علت آن را کاهش تبخیر سطحی و افزایش جذب گیاهی بیان کرد. ناصری (۱۳۷۸) نتیجه گرفت که مقدار اسیدیتته خاک در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متر در هر سه منطقه خراسان، بین ناحیه شاهد و آتریپلکس کاری شده تفاوت معنی‌دار ندارد اما اختلاف EC خاک در این عمق در ناحیه آتریپلکس کاری به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد است. نیک‌نهاد (۱۳۸۱) در

انجیر و ریگ زرین، از جنوب شرق به کوه هریس، ارتفاعات گاریگون و چر، از غرب به نایین و ارتفاعات رشته کوه مرکزی و از شمال غرب به دق سرخ و تپه های شنی محدود می شود. اقلیم منطقه در تقسیم بندی آمبرژه، بیابانی معتدل است (خلیلی، ۱۳۶۰). متوسط بارندگی سالانه ۶۱/۵ میلی متر، مقدار تبخیر سالانه ۲۷۸۹ میلی متر، رطوبت نسبی سالانه چاه افضل ۳۹/۸ درصد و متوسط دمای سالانه ۱۹/۴ درجه سانتی گراد است. گرم ترین ماه سال با متوسط ۳۲/۸ درجه سانتی گراد، تیر و سردترین ماه سال با متوسط ۶/۲ درجه سانتی گراد، دی است. تعداد روزهای یخبندان ۶۴/۳ روز و بیشینه و کمینه دما در طول سال، به ترتیب ۴۹ و ۱۴/۵ درجه سانتی گراد است. جهت بادهای غالب به ترتیب فراوانی، غرب، شمال غرب و شمال شرق است. بیشترین سرعت باد ثبت شده تاکنون ۷۲ کیلومتر در ساعت بوده است (بانک اطلاعات اداره کل هواشناسی استان یزد).

از نظر زمین شناسی منطقه تحقیق در زون ایران مرکزی است که سازندهای زمین شناسی از پرکامبرین تا کواترنر را شامل می شود. کویر چاه افضل در دوره های گذشته به صورت دریاچه بوده است که به علت محصور بودن، تبخیر شدید، نبود تغذیه کافی و تغییرات اقلیمی، به باتلاق و امروز به کویر تبدیل شده است. ۱۷ درصد کل منطقه را بیرون زدگی ها و ۸۳ درصد آن را آبرفت های دوران چهارم تشکیل می دهد. آبرفت های دوران چهارم شامل مخروط افکنه ها، واریزه ها، رسوبات دریاچه ای و نمکزارهاست (امتحانی، ۱۳۷۱).

خاک منطقه تحقیق در رده بندی آمریکایی، مربوط به رده Entisols و زیررده Ortent است (بی نام، ۱۳۷۴). همچنین در واحدهای فیزیوگرافی ۷ و ۸ قرار می گیرد که شامل دشت های سیلابی و واریزه های بادبزی شکل سنگریزه دار است. این منطقه دارای پوشش طبیعی گیاه اشنان در واحد ۸.۳ واریزه های بادبزی شکل سنگریزه دار و دشت های دامنه ای سنگریزه دار با شوری متوسط تا به نسبت زیاد و خاک های کم عمق تا نیمه عمیق با بافت متوسط و شوری به نسبت زیاد است. همچنین پوشش دست کاشت تاغ و گز در واحد ۷.۲ دربرگیرنده دشت های سیلابی با شیب ملایم و تعداد کمی آبراهه های کم عمق موازی و شوری متوسط تا سنگین با پوشش کم تا متوسط، در

بررسی اثرات تاغ کاری بر برخی خصوصیات خاک و پوشش گیاهی در منطقه حسین آباد استان قم دریافت که در اراضی تاغ کاری شده، مقدار ماده آلی، پتاسیم، فسفر و ازت بیشتر از اراضی شاهد بود. همچنین خاک اراضی تاغ کاری شده نسبت به اراضی شاهد، قلیایی تر و شورتر بود. حنطه (۱۳۸۲) در بررسی تأثیر کشت آتریپلکس کانسنس بر خاک مراتع زرد ساوه نتیجه گرفت که مقدار پتاسیم، فسفر، نیتروژن، اسیدیته، ماده آلی و هدایت الکتریکی در عمق ۲۰-۰ سانتی متری زیر بوته ها افزایش یافت. همچنین با افزایش عمق خاک، تأثیر گونه بر خصوصیات خاک کاهش نشان داد. رسولی (۱۳۸۳) گزارش کرد که در حاشیه مسیر بزرگراه تهران-قم، کشت شورگز موجب افزایش مقدار نیتروژن، فسفر، پتاسیم و هدایت الکتریکی خاک شد و کشت سیاه تاغ سبب افزایش معنی دار مقدار نیتروژن، پتاسیم، هدایت الکتریکی، اسیدیته و کاهش مقدار فسفر شد. افخمی (۱۳۸۴) در بررسی کشت *Atriplex lentiformis* بر تغییرات شوری خاک در منطقه چاه افضل اظهار داشت که هدایت الکتریکی در منطقه کشت شده کمتر از منطقه شاهد مجاور است و دلیل این موضوع را سایه اندازی بوته ها بیان کرد.

این پژوهش با هدف بررسی چگونگی تأثیر گذاری گونه های اشنان، تاغ و گز بر خصوصیات خاک انجام شد تا بتوان با شناخت روابط حاکم و تعمیم دادن نتایج حاصل در مناطق مشابه، راه حل های مناسبی در زمینه اصلاح و احیای اراضی توصیه کرد؛ چرا که با شناخت خصوصیات خاک هر جامعه گیاهی و محدودیت های خاکی هر منطقه می توان بهترین گونه های گیاهی اصلاح کننده خاک را معرفی کرد.

## مواد و روش ها

### - منطقه تحقیق

ناحیه مورد بررسی در منطقه چاه افضل اردکان با مختصات جغرافیایی ۱۰' ۵۳° تا ۱۵' ۵۴° طول شرقی و ۲۸' ۳۲° تا ۱۰' ۳۳° عرض شمالی و در حاشیه کویر سیاه کوه در فاصله ۳۰ کیلومتری شمال اردکان و در ارتفاع ۱۰۳۶ متری از سطح دریا قرار دارد. این منطقه از شمال به ارتفاعات معراجی سیاه کوه و تپه های شنی، از شرق به کویر دره

### نتایج

نتایج حاصل از آزمون t بین خصوصیات خاک زیر درختچه‌ها و شاهد در دو عمق مورد اندازه‌گیری در جداول ۱ تا ۳ آورده شده است. جدول ۱ مقایسه خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی خاک شاهد و زیرگیاه در رویشگاه گیاه اشنان را نشان می‌دهد که بیانگر اختلاف معنی‌دار در مقدار کربن و مواد آلی در سطح ۰.۵٪ در هر دو عمق نمونه‌برداری است. مقدار کربن و مواد آلی خاک شاهد در عمق اول به ترتیب با اختلاف ۰/۰۷ و ۰/۱۲ واحد و در عمق دوم با اختلاف ۰/۰۴ و ۰/۰۷ واحد بیشتر از خاک زیر گیاه است. همچنین نسبت کربن به نیتروژن در خاک شاهد در عمق اول با اختلاف ۳/۶۸ واحد دارای افزایش معنی‌داری در سطح یک درصد نسبت به خاک زیر گیاه است.

جدول ۲ مقایسه خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی خاک در زیر گیاه و شاهد را در عرصه‌ی تاغکاری نشان می‌دهد. در عمق اول، پتاسیم و شن در خاک زیر گیاه به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد و هدایت الکتریکی، رس و سیلت به‌طور معنی‌داری کمتر از شاهد است. سطح معنی‌داری اختلاف‌ها برای پتاسیم، رس و سیلت ۵ درصد و برای هدایت الکتریکی و شن یک درصد است، دیگر اختلاف‌ها معنی‌دار نیست. مقایسه این خصوصیات در عمق دوم نشان می‌دهد که تنها کاهش مقادیر سیلت و شن در حالت تیمار نسبت به شاهد معنی‌دار است و دیگر اختلاف‌ها معنی‌دار نیست.

سطح معنی‌داری برای هر دو متغیر یک درصد است. نتایج مقایسه خصوصیات فیزیکی‌شیمیایی خاک در گونه‌ی گز در عمق اول نمایانگر این است که مقدار کربن، نسبت کربن به نیتروژن، پتاسیم، مواد آلی و واکنش خاک در خاک زیر گیاه به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد است. سطح معنی‌داری اختلاف‌ها برای پتاسیم یک درصد و برای دیگر متغیرها ۵ درصد است. اختلاف مقادیر متغیرهای مورد بررسی در عمق دوم خاک گزکاری و شاهد معنی‌دار نیست (جدول ۳).

منطقه وجود دارد. رژیم حرارتی و رطوبتی خاک منطقه، به ترتیب Hypertermic و Torric است.

### - روش تحقیق

سه محدوده مجزا با پوشش‌های گیاهی اشنان، تاغ و گز انتخاب شد. در مجاورت هر یک از این سه محدوده، عرصه‌ای فاقد هر نوع گونه‌ی گیاهی به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. در هر عرصه‌ی رویشی یک منطقه‌ی کلید انتخاب شد. نمونه‌برداری به روش تصادفی - سیستماتیک در طول ۴ ترانسکت برای هر یک از سه محدوده انجام شد. طول ترانسکت‌ها براساس تغییرات منطقه و با توجه به پوشش گیاهی و وسعت منطقه معرف، ۵۰۰ متر تعیین شد. اولین ترانسکت به‌طور تصادفی و بقیه با فاصله‌ی ۲۵۰ متر به موازات یکدیگر مستقر شدند. پروفیل‌های خاک در ابتدا و انتهای هر ترانسکت در حواشی گیاه حفر شد. بنابراین برای عرصه‌ی تحت پوشش هر گونه ۸ پروفیل خاک حفر و نمونه‌گیری در هر پروفیل از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر انجام شد.

به‌منظور مشخص شدن تأثیر کشت گونه‌های مورد تحقیق بر خصوصیات خاک، در هر یک از سه محدوده‌ی شاهد نیز به همان روش گفته‌شده در بالا، نمونه‌های خاک برداشت شد. بنابراین برای هر منطقه تیمار و شاهد مجاور آن، ۳۲ نمونه‌ی خاک و در مجموع ۹۶ نمونه‌ی خاک تهیه شد.

نمونه‌های خاک از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شد و آزمایش تعیین توزیع نسبی اندازه ذرات خاک (بافت خاک) شامل رس، سیلت و ماسه به روش هیدرومتری باپکاس انجام شد. واکنش خاک (pH خاک) در گل اشباع با pH متر و شوری خاک در عصاره‌ی اشباع با هدایت‌سنج الکتریکی تعیین شد. درصد مواد آلی خاک به روش سرد (Walky Black) و نیتروژن به روش کجلدال اندازه‌گیری شد. فسفر در عصاره‌ی خاک به روش Olson و با به‌کارگیری اسید اسکوربیک به‌عنوان ماده‌ی احیاکننده به‌روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد. مقدار پتاسیم محلول با روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم در pH=۷ با دستگاه فلیم فتومتر قرائت شد (جعفری‌حقیقی، ۱۳۸۲).

بعد از جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن آنها بررسی شد، سپس با استفاده از آزمون t مستقل عناصر اندازه‌گیری‌شده در خاک پای گیاهان با شاهد مقایسه شد.

جدول ۱- مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در زیر گونه اشنان با منطقه شاهد

نتیجه آزمون	اشتباه معیار	میانگین عمق دوم	نتیجه آزمون	اشتباه معیار	میانگین عمق اول	تیمار	خصوصیات
*	۰/۰۱۶	۰/۱۰	*	۰/۰۱۹	۰/۱۵	زیر گیاه	کربن (/.)
	۰/۰۰۸	۰/۱۴		۰/۰۱۴	۰/۲۲	شاهد	
ns	۰/۰۰۲	۰/۰۲	ns	۰/۰۰۱	۰/۰۳	زیر گیاه	نیتروژن (/.)
	۰/۰۰۲	۰/۰۲		۰/۰۰۱	۰/۰۲	شاهد	
ns	۰/۷۲۰	۴/۵۰	**	۰/۷۹۰	۵/۶۵	زیر گیاه	کربن / نیتروژن
	۰/۴۸۰	۵/۷۰		۰/۷۲۰	۹/۳۳	شاهد	
ns	۳۶/۵۹۰	۴۲۲/۷۵	ns	۲۰۴/۶۷۰	۸۳۱/۷۵	زیر گیاه	پتاسیم (ppm)
	۲۸/۵۸۰	۴۱۰/۱۲		۱۶۶/۹۷۰	۷۳۵/۷۵	شاهد	
ns	۱/۳۳۰	۱۱/۰۴	ns	۰/۵۷۰	۱۱/۱۳	زیر گیاه	فسفر (ppm)
	۱/۷۲۰	۱۴/۰۸		۱/۰۲۰	۱۱/۹۹	شاهد	
*	۰/۰۲۷	۰/۱۷	*	۰/۰۳۴	۰/۲۶	زیر گیاه	مواد آلی (/.)
	۰/۰۱۵	۰/۲۴		۰/۰۲۵	۰/۳۸	شاهد	
ns	۵/۴۱۰	۳۲/۵۶	ns	۱۱/۸۰۰	۵۷/۴۲	زیر گیاه	EC (ds/m)
	۶/۶۱۰	۴۶/۴۳		۵/۳۵۰	۸۲/۳۲	شاهد	
ns	۰/۱۰۸	۸/۳۵	ns	۰/۰۳۷	۸/۴۲	زیر گیاه	pH
	۰/۰۶۰	۸/۴۱		۰/۰۳۴	۸/۴۷	شاهد	
ns	۰/۶۵۰	۳/۶۵	ns	۰/۷۵۰	۵/۴۰	زیر گیاه	رس (/.)
	۰/۶۳۰	۲/۹۰		۱/۰۵۰	۶/۹۰	شاهد	
ns	۶/۷۲۰	۳۹/۶۲	ns	۴/۳۶۰	۴۰/۹۷	زیر گیاه	سیلت (/.)
	۷/۴۱۰	۴۶/۵۵		۵/۰۵۰	۴۴/۱۲	شاهد	
ns	۶/۶۶۰	۵۶/۷۲	ns	۴/۵۵۰	۵۳/۶۲	زیر گیاه	شن (/.)
	۷/۰۵۰	۵۰/۵۵		۴/۹۰۰	۴۸/۹۷	شاهد	

\*\* تفاوت معنی دار در سطح ۱ درصد، \* تفاوت معنی دار در سطح ۵ درصد، ns نبودن تفاوت معنی دار

جدول ۲- مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در زیر گونه تاغ با منطقه شاهد

نتیجه آزمون	اشتباه معیار	میانگین عمق دوم	نتیجه آزمون	اشتباه معیار	میانگین عمق اول	تیمار	خصوصیات
ns	۰/۰۱۸	۰/۱۹	ns	۰/۰۲۶	۰/۲۳	زیر گیاه	کربن (/.)
	۰/۰۲۶	۰/۱۳		۰/۰۳۲	۰/۲۲	شاهد	
ns	۰/۰۰۳	۰/۰۳	ns	۰/۰۰۳	۰/۳۰	زیر گیاه	نیتروژن (/.)
	۰/۰۰۱	۰/۰۲		۰/۰۰۲	۰/۰۳	شاهد	
ns	۰/۸۶۰	۷/۱۹	ns	۱/۰۷۰	۸/۱۴	زیر گیاه	کربن / نیتروژن
	۱/۲۵۰	۵/۹۴		۰/۹۳۰	۷/۸۲	شاهد	
ns	۳۱/۰۳۰	۵۵۳/۳۷	*	۳۱/۸۰۰	۱۵۰۶/۷۰	زیر گیاه	پتاسیم (ppm)
	۴۵/۰۵۰	۵۶۶/۷۵		۹۷/۵۰۰	۶۹۹/۰۰	شاهد	
ns	۱/۴۷۰	۱۳/۰۷	ns	۲/۱۴۰	۱۷/۵۴	زیر گیاه	فسفر (ppm)
	۰/۶۰۰	۱۳/۷۸		۱/۶۸۰	۲۰/۶۶	شاهد	
ns	۰/۰۳۰	۰/۳۳	ns	۰/۰۴۴	۰/۴۰	زیر گیاه	مواد آلی (/.)

	۰/۰۴۶	۰/۲۳		۰/۰۵۴	۰/۳۸۳	شاهد	
ns	۲/۶۹۰	۴۶/۰۵	**	۸/۹۹۰	۸۵/۸۰	زیر گیاه	EC (ds/m)
	۶/۱۱۰	۴۹/۱۲		۷/۹۶۰	۱۲۳/۲۶	شاهد	
ns	۰/۰۶۴	۸/۱۴	ns	۰/۱۱۵	۸/۲۲	زیر گیاه	pH
	۰/۰۲۶	۸/۰۸		۰/۰۵۶	۸/۱۴	شاهد	
ns	۰/۷۵۰	۲/۴۵	*	۲/۱۶۰	۸/۷۰	زیر گیاه	رس (%)
	۰/۷۵۰	۳/۴۰		۱/۴۰۰	۱۵/۹۰	شاهد	
**	۲/۰۳	۶۰/۵۰	*	۲/۲۳۰	۵۳/۵۰	زیر گیاه	سیلت (%)
	۴/۵۲	۷۵/۶۰		۳/۷۵۰	۶۲/۸۵	شاهد	
**	۱/۶۸	۳۷/۰۵	**	۳/۴۲۰	۳۷/۸۰	زیر گیاه	شن (%)
	۴/۹۸	۲۱/۰۰		۳/۴۷۰	۲۱/۲۵	شاهد	

\* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ns نبودن تفاوت معنی‌دار

جدول ۳- مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در زیر گونه گز با منطقه شاهد

نتیجه آزمون	اشتباه معیار	میانگین عمق دوم	نتیجه آزمون	اشتباه معیار	میانگین عمق اول	تیمار	خصوصیات
ns	۰/۰۲۳	۰/۲۰	*	۰/۰۶۱	۰/۴۱	زیر گیاه	کربن (%)
	۰/۰۲۴	۰/۱۷		۰/۰۲۲	۰/۲۲	شاهد	
ns	۰/۰۰۱	۰/۰۳	ns	۰/۰۰۲	۰/۰۴	زیر گیاه	نیتروژن (%)
	۰/۰۰۰۵	۰/۰۳		۰/۰۰۴	۰/۰۳	شاهد	
ns	۰/۹۱۰	۷/۲۱	*	۱/۱۶۰	۱۱/۲۰	زیر گیاه	کربن / نیتروژن
	۰/۹۳۰	۶/۶۴		۰/۷۲۵	۷/۱۳	شاهد	
ns	۳۷/۴۱۰	۴۸۸/۷۵	**	۱۶۵/۶۵۰	۱۲۹۸/۳۷	زیر گیاه	پتاسیم (ppm)
	۳۰/۶۹۰	۴۷۵/۸۷		۲۴/۷۶۰	۵۲۷/۲۵	شاهد	
ns	۲/۱۳۰	۱۵/۱۰	ns	۱/۸۳۰	۱۷/۱۸	زیر گیاه	فسفر (ppm)
	۱/۰۷۰	۱۴/۱۱		۱/۷۷۰	۱۶/۱۰	شاهد	
ns	۰/۰۳۹	۰/۳۵	*	۰/۱۰۵	۰/۷۱	زیر گیاه	مواد آلی (%)
	۰/۰۴۲	۰/۳۰		۰/۰۳۹	۰/۳۸	شاهد	
ns	۶/۸۶۰	۶۷/۱۶	ns	۱۰/۵۹۰	۱۱۹/۰۸	زیر گیاه	EC (ds/m)
	۶/۱۹۰	۶۹/۳۴		۷/۶۶۰	۱۱۵/۵۶	شاهد	
ns	۰/۰۴۲	۸/۳۱	*	۰/۰۸۷	۸/۵۰	زیر گیاه	pH
	۰/۰۵۱	۸/۲۶		۰/۰۴۷	۸/۲۷	شاهد	
ns	۰/۹۲۰	۳/۲۰	ns	۲/۱۴۰	۱۰/۶۷	زیر گیاه	رس (%)
	۱/۷۷۰	۴/۹۲		۱/۴۵۰	۸/۰۷	شاهد	
ns	۳/۹۳۰	۴۴/۰۷	ns	۴/۱۶۰	۵۳/۲۷	زیر گیاه	سیلت (%)
	۴/۰۵۰	۴۷/۷۷		۲/۳۲۰	۴۴/۸۰	شاهد	
ns	۴/۱۰۰	۴۳/۵۲	ns	۳/۷۹۰	۴۸/۳۲	زیر گیاه	شن (%)
	۲/۳۴۰	۵۰/۲۷		۳/۱۷۰	۵۱/۱۲	شاهد	

\*\* تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد، \* تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ns نبودن تفاوت معنی‌دار

## بحث

بررسی مناطق زیر پوشش گیاه اشنان نشان می‌دهد که وجود اشنان سبب کاهش معنی‌دار در مقدار ماده آلی، کربن و نسبت کربن به نیتروژن در عمق اول و همچنین سبب کاهش کربن و ماده آلی در عمق دوم شده است. در مقدار عناصر پتاسیم، فسفر و ازت و همچنین هدایت الکتریکی و واکنش خاک در منطقه زیر پوشش اشنان تفاوت معنی‌داری بین ناحیه شاهد و زیر گیاه مشاهده نشد. صرف نظر از معنی‌دار نبودن اختلاف‌ها، پتاسیم و نیتروژن مقادیر بالاتر و هدایت الکتریکی، فسفر و واکنش خاک مقادیر کمتری را در زیر گیاه به خود اختصاص دادند که مثبت ارزیابی می‌شود. این نتایج با یافته‌های ناصری (۱۳۷۶) در عرصه آتریپلکس کاری نسبت به شاهد در جوپار استان کرمان مطابقت دارد. به‌طور کلی سرعت تجزیه گیاهان به نسبت کربن به نیتروژن بستگی دارد، هرچه این نسبت کوچکتر باشد، مقاومت بازمونده‌های گیاهی در مقابل عوامل تجزیه‌کننده کمتر خواهد بود (صالح راستین، ۱۳۵۷). از طرفی مقدار بیوماس و تولید در بیابان کم است. برای مثال در قلب کویر لوت تولید نزدیک به صفر است. تولید ناچیز در سطح خاک بیابان، به معنی کم بودن عناصر غذایی در داخل خاک نیست. به علت زودگذر بودن بخشی از پوشش گیاهی کویر، قسمت سطحی آن از بین رفته، ولی ریشه، ساقه زیرزمینی و بذور در عمق خاک باقی می‌ماند. به همین دلیل در بعضی مناطق بیابانی ضمن اینکه پوشش گیاهی در سطح زمین به چشم نمی‌خورد خاک حاوی مواد آلی زیاد است. بر همین اساس، شاید بتوان تا حدودی بالاتر بودن ماده آلی در منطقه شاهد را به بادبردگی بقایای گیاهی حاصل از اندام‌های هوایی اشنان نیز نسبت داد در حالی که در قسمت شاهد بقایای گیاهی حاصل از گیاهان زودگذر در داخل خاک مانده‌اند.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، تاغکاری سبب تغییرات مثبت در خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک مانند کاهش هدایت الکتریکی و افزایش عناصر حاصلخیزی خاک مانند پتاسیم، شد. همچنین درصد ذرات رس و سیلت کاهش درصد شن افزایش یافت. اگرچه باید یادآور شد که بافت خاک خصوصیتی نیست که در کوتاه‌مدت یا در نتیجه کشت یک

گونه گیاهی تغییر کند. متفاوت بودن درصد اجزای تشکیل‌دهنده بافت خاک در زیر گیاه و منطقه شاهد به‌ویژه درصد شن در عمق بالاتر می‌تواند ناشی از تأثیر گیاه در ترسیب و تجمع ذرات سبک یا سبک به سمت متوسط که در مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌وسیله باد جابه‌جا می‌شوند، باشد. نتایج حاصل از این تحقیق با یافته‌های افخم شعرا (۱۳۷۴)، خلخالی (۱۳۷۵)، نیک‌نهاد (۱۳۸۱) و رسولی (۱۳۸۳) مطابقت دارد در حالی که در مورد کاهش هدایت الکتریکی با نتایج این افراد مغایرت دارد. دلیل این ناهم‌خوانی می‌تواند اختلاف در فصل نمونه‌برداری و منطقه تحقیق باشد. در ناحیه زیر گیاه به دلیل سایه‌اندازی، تبخیر و به‌دنبال آن انتقال املاح در اثر خاصیت شعریه کاهش می‌یابد که از دلایل کاهش هدایت الکتریکی در منطقه زیر گیاه است.

بررسی منطقه گزکاری نشان داد که کشت گز سبب افزایش معنی‌دار مقادیر کربن، نسبت کربن به نیتروژن، پتاسیم، ماده آلی و واکنش خاک در عمق اول شد که با نتایج رسولی (۱۳۸۳) مبنی بر افزایش مقدار پتاسیم خاک در اثر کشت شورگز، مطابقت دارد. افزایش ماده آلی خاک و در پی آن افزایش عناصر حاصلخیزی مانند پتاسیم از نتایج مثبت کشت گز در منطقه است. حجم بالای لاشبرگ و شرایط میکروکلیمای بهتر نسبت به محیط شاهد می‌تواند در بهبود ماده آلی تأثیرگذار باشد. افزایش pH و EC در سطح خاک حاکی از انتقال املاح نمکی توسط گونه گز از عمق و تجمع آن در سطح خاک باشد که ادامه این تغییرات منجر به شور و قلیایی شدن سطح خاک می‌شود (امتحانی، ۱۳۷۱). زمان نمونه‌برداری نیز در تجمع املاح در زیر گیاه مؤثر است، به طوری که در طول فصل خشک، گیاه با تنش خشکی روبرو شده و برای جذب بیشتر آب از خاک غلظت املاح را در برگ‌های خود افزایش می‌دهد. پس از اتمام فصل خشک و رفع تنش خشکی، ریزش برگ‌های گیاه و همچنین ریزش‌های جوی موجب افزایش هدایت الکتریکی در زیر گیاه می‌شود. در رابطه با گیاه **گز برشد** املاح از طریق برگ گیاه بیشتر است، به طوری که در بیشتر موارد برگ‌ها به رنگ سفید مشاهده می‌شود و ذرات املاح به‌صورت قطره از برگ‌ها به زمین می‌ریزد.

## منابع

- افخم شعرا، محمدرضا، ۱۳۷۴. اثر تاغ در تغییر وضعیت گیاهان زیرآشکوب تاغزارهای جنوب خراسان، فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۲۹.
- افخمی، محمد، ۱۳۸۴. بررسی کشت آتریپلکس لنتی فرمیس بر تغییرات شوری خاک منطقه چاه‌افضل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، ۹۲ ص.
- امتحانی، محمدحسن، ۱۳۷۱. بررسی بیواکولوژیک جنگل دست‌کاشت گز چاه‌افضل اردکان یزد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی گرگان، ۸۶ ص.
- جعفری حقیقی، مجتبی، ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک- نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی، انتشارات ندای ضحی، ۲۳۶ ص.
- حنطه، عباس، ۱۳۸۲. بررسی اثرات کشت آتریپلکس کانسنس بر پوشش گیاهی بومی و خاک، مطالعه موردی: مراتع استپی زاویه زرنده ساوه، رساله دکتری علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۲۰ ص.
- خلخالی، سیدعلی، ۱۳۷۵. بررسی تأثیر متقابل میان خصوصیات خاک و صفات گیاهی در دو منطقه کشت آتریپلکس کانسنس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۱۵۰ ص.
- خلیلی، علی، ۱۳۶۰. شناخت اقلیمی استان یزد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، چاپ اول، ص ۱۱۶.
- رسولی، بهروز، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر کشت گونه‌های تاغ، آتریپلکس و گز بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۶۲ ص.
- صالح راستین، ناهید، ۱۳۵۷. بیولوژی خاک، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۷۰ ص.
- گیتی، علیرضا، ۱۳۷۵. اثر کاشت گز و آتریپلکس بر روی شوری خاک، مجله بیابان، ۱: ۳۹-۵۲.
- مشکوة، محمدعلی، ۱۳۸۶. خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، انتشارات مؤسسه علمی کاربردی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۴۷ ص.
- ناصری، کمال‌الدین، ۱۳۷۸. بررسی برخی اثرات بوم‌شناختی *Atriplex canescens* بر محیط‌های تحت کشت (مطالعه موردی در استان خراسان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۸۴ ص.
- ناصری، احمد، ۱۳۷۶. بررسی برخی اثرات متقابل *Atriplex canescens* و محیط (اقلیم و خاک) در استان کرمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۷۶ ص.
- بی‌نام، ۱۳۷۴. نقشه گزارش ارزیابی منابع و قابلیت اراضی استان یزد، انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- نیک‌نهاد قره‌ماخر، حمید، ۱۳۸۱. بررسی برخی اثرات تاغکاری بر پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در قم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، ۶۵ ص.
- Bailey, A.W., 1970. Barrier effect of the shrub *Elaeagnus commutate* on grazing cattle and forage production central Alberta, 36: 382- 384.
- Banerjee, S.K., S. Nath & S.P. Banerjee, 1986. Characteristics of the soils under vegetation in the Tarai region of Kurseong forest division, West Bangal, *J. Indian Soc. Soil*, 34: 343-349.
- Belsky, A.J. & C.D. Canham, 1994. Forest gaps and isolated savanna trees, An application of patch dynamics in two ecosystems, *Bioscience*, 44: 77-84.
- Bird, S.B., J.E. Herrick, M.M. Wander & S.F. Wright, 2002. Spatial heterogeneity of aggregate stability and soil carbon in semi-arid rangeland, *Environmental Pollution*, 116: 445-455.
- Charley Y.L. & N.E. West, 1975. Plant-induced soil chemical patterns in some shrub-dominated semi-desert ecosystems of Utah, *Journal of Ecology*, 63: 945-962.
- Day, A.D. & K.L. Ludeke, 1993. Plant nutrients in desert environments, Springer Verlag, Berlin, 268 pp.
- Halvarson J., H. Bolton & J. Smith, 1997. The pattern of soil variables related to *Artemisia tridentate* in burned shrub-steppe site, *Soil Science Society of American Journal*, 61: 287-294.
- Mishra, A., S.D. Sharma & G.H. Khan, 2003. Improvement in physical and chemical properties of sodic soil by 3, 6 and 9 years old plantation of *Eucalyptus tereticornis*, *Journal of Forest Ecology and Management*, Article in Press.



## Investigation on the effects of *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus* and *Tamarix aphylla* on soil properties in Chah Afzal-Kavir (Yazd)

S.R. Mahdavi Ardakani<sup>1</sup>, M. Jafari<sup>2</sup>, N. Zargham<sup>3</sup>, M.A. Zare Chahouki<sup>4</sup>,  
N. Baghestani Meibodi<sup>5</sup> and A. Tavili<sup>3</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. in Deserts Management, Instructor of Jihad-e- Keshavarzi Educational Complex of Yazd, I. R. Iran

<sup>2</sup>Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

<sup>3</sup>Associate Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

<sup>4</sup>Assistant Prof., Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

<sup>5</sup>Assistant Prof., Research center of Agriculture and Natural Resources, Yazd, I. R. Iran

(Received: 16 August 2009, Accepted: 4 December 2010)

### Abstract

The purpose of this study was to study the effects of *Seidlitzia rosmarinus*, *Haloxylon aphyllum* and *Tamaix aphylla* on soil physico-chemical characteristics in forests of Chah – Afzal. After field inspection, three sites including planted species with *Haloxylon aphyllum* and *tamaix aphylla* and a natural forest including *Seidlitzia rosmarinus* were selected. Sampling was performed with randomized-systematic method. Four transects with length of 500 m were established in the key area of each site. Soil samples were taken from two depths (0-30, 30-60 cm) under plant and in control areas, in the top and the end of transects. The measured characteristics of soil included texture, electrical conductivity (EC), acidity (pH), nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K) and organic matter(OM).Data were analyzed using SPSS software under windows. T-test was used to compare the data related to planted and control treatments. Results showed that *Seidlitzia rosmarinus* site has less amount of OM, C, C/N than control area ( $p<0.01$ ). There were significant increases of (K) and decreases of (EC) in *Haloxylon aphyllum* site. There were significant increment of C, C/N, K, O.M, and pH in *Tamaix aphylla* site. In this site total measured characteristics of soil in planted areas were more than the control ones.

**Key words:** *Tamaix aphylla*, *Haloxylon aphyllum*, *Seidlitzia rosmarinus*, Planted forest, Soil characteristics, Chah Afzal-e- Yazd.