



مطالعه اثر کاشت تاغ (*Haloxylon persicum*) و آتریپلکس (*Atriplex* *canescens*) بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در مراتع ملارد زرنديه

عباس احمدی^۱، حمید ترنج زر^۲، مسعود گماریان^۳، سهراب پاژنامه^۴

تاریخ دریافت: ۹۴/۱۲/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۴/۱۸

چکیده

تاغ و آتریپلکس از گونه های مقاوم به شوری و خشکی هستند که در چند دهه اخیر، به طور وسیع در عملیات مقابله با بیابان زایی و احیای مراتع خشک و نیمه خشک در ایران کاشته شده اند. این مطالعه به منظور بررسی اثر تاغ کاری و آتریپلکس کاری بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در بخشی از مراتع بیابانی ملارد شهرستان زرنديه انجام گرفت. بدین منظور سه منطقه شامل شاهد (مرتع طبیعی) منطقه آتریپلکس کاری و منطقه تاغ کاری هر یک به مساحت ۵ هکتار انتخاب شد. نمونه برداری به روش تصادفی- سیستماتیک انجام گرفت و در هر کدام از مناطق ۲۰ پلات در امتداد ۲ ترانسکت به طول ۵۰۰ متر مستقر شد. نمونه برداری خاک در دو عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتر از مناطق شاهد و تیمار (آتریپلکس کاری و تاغزار) انجام گرفت و خصوصیات مهم فیزیکو شیمیایی خاک نظیر بافت خاک، شوری یا هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، کربن آلی، آهک، فسفر، کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم، کلر و بی کربنات در آزمایشگاه اندازه گیری شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده گردید. نتایج نشان داد به غیر از اسیدیته و مقدار سیلت در بقیه متغیرهای خاک، اختلاف معنی دار بین تیپ های گیاهی و منطقه شاهد وجود دارد. گونه تاغ، بیش از آتریپلکس موجب شوری، قلیابیت و آهکی شدن خاک سطحی گردیده است؛ اما با توجه به بومی بودن و سازگاری بالای این گونه، به نظر می رسد گزینه مناسب تری برای احیای چنین مراتع خشکی باشد.

واژه های کلیدی: خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، تاغ، آتریپلکس، مراتع خشک، ملارد زرنديه

احمدی، ع.، ح. ترنج زر، م. گماریان و س. پاژنامه. ۱۳۹۷. مطالعه اثر کاشت تاغ (*Haloxylon persicum*) و آتریپلکس (*Atriplex canescens*) بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در مراتع ملارد زرنديه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۲: ۲۲۵-۲۳۵.

۱- گروه علوم مرتع، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: a-ahmadi@iau-arak.ac.ir

۲- گروه علوم مرتع، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

۳- گروه اصلاح نباتات، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران

۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، ایران

مقدمه

عامل خاک به عنوان مهمترین عامل تعیین کننده پوشش گیاهی و پراکنش آن به صورت کیفی و کمی معرفی شده است. خاک از یک طرف تعیین کننده گونه‌های گیاهی است و از طرف دیگر گیاهان بر چرخه عناصر غذایی و خصوصیات مکانی خاک‌ها اثر می‌گذارد (کوچکی، ۱۳۷۴). اکوسیستم‌های مرتعی مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل شرایط ویژه فیزیکی و محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تأثیر عوامل تشکیل دهنده اکوسیستم قرار دارند، بنابراین شناخت روابط بین این عوامل نقش مهمی در مدیریت و برنامه‌ریزی دارد که این مهم جز با بررسی روابط بین گونه‌های گیاهی و عوامل مؤثر در استقرار آنها و ارائه روابط بصورت مدل حاصل نخواهد شد (زارع چاهوکی و شفیع زاده، ۱۳۸۷). خصوصیات و ذخایر مواد غذایی در خاک نیز به شدت وابسته به پوشش گیاهی است. بنابراین شناخت اثرات خاک در آشیان اکولوژیک و تعیین ارتباط آن با چگونگی حضور گونه‌ها می‌تواند تا اندازه‌ای در تعیین ساختار جوامع گیاهی طبیعی کمک نماید (ترنج زر و همکاران، ۱۳۹۰). امروزه با افزایش مشکلات ناشی از بیابان زایی، لزوم توجه بیشتر به گونه‌های مناسب برای بیابان زدایی، تثبیت ماسه های روان، تجدید حیات و پویا کردن اکوسیستم شکننده مناطق بیابانی بیش از پیش نمایان شده است. موفقیت در احیای مناطق بیابانی با استفاده از این گونه ها، منوط به دانستن روابط میان خاک و پوشش گیاهی است. (محمودی و همکاران، ۱۳۹۱). از آنجا که از پنجاه سال پیش برای اصلاح و احیای مناطق بیابانی ایران از گیاهان مقاوم به خشکی نظیر تاغ و آتریپلکس استفاده شده است، لذا شناخت ارتباط آنها با خاک حائز اهمیت می باشد.

زرد تاغ با نام علمی *Haloxylon persicum* درخت یا درختچه ای است از تیره اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) که از گونه های بومی ایران بوده در مناطق خشک و بیابانی می روید. توانایی بالا در جذب رطوبت خاک به دلیل پایین بودن پتانسیل اسمزی، تحمل دماهای بسیار بالا و بسیار پایین محیط، تحمل نور شدید آفتاب، توانایی جذب عناصر غذایی از خاکهای فقیر و بسیار فقیر از ویژگیهای بارز این گیاه است (هادی راد و همکاران، ۱۳۸۵) و به نظر می رسد علاوه بر جلوگیری از حرکت ماسه های روان، تاثیراتی بر خاک و پوشش گیاهی زیر اشکوب خود داشته باشد (بخشی و بیرویدیان، ۱۳۸۷). شويسکایا و همکاران (۲۰۱۴) تاغ را یکی از اقتصادی ترین و موثر ترین گونه های مرتعی شورپسند

جهت تثبیت شن های روان و نیز منبع تامین علوفه و سوخت برای جوامع محلی در بیابانهای توران در آسیای میانه دانسته اند. اسفناج وحشی با نام علمی *Atriplex canescens* نیز درختچه ای است شور پسند از تیره اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) که نخستین بار در دهه ۱۳۴۰ شمسی از آمریکای شمالی وارد کشور شد و به دلیل مقاومت خوبی که به شرایط محیطی از خود نشان داد، با هدف تولید علوفه و حفاظت خاک در مناطق خشک توصیه و ترویج گردید (حشمتی و همکاران، ۱۳۸۵). گونه های جنس آتریپلکس با صفاتی مانند تولید بیوماس بالا، مقاومت زیاد به خشکی و شوری و بازده مصرف زیاد انرژی خورشیدی متمایز شده اند و قادرند مقادیر زیادی علوفه غنی از پروتئین و کاروتن را درفصول خشک برای دام تامین نمایند (فالاسکا و همکاران، ۲۰۱۴).

مطالعات متعددی در زمینه اثرات کشت این دو گیاه بر خاک و نیز نیازهای اکولوژیکی آنها انجام گرفته است. نیک نهاد (۱۳۸۱) در بررسی اثرات تاغ بر روی خاک دریافت در اراضی تاغ کاری شده حسین آباد قم، مقدار ماده آلی، پتاسیم، فسفر و ازت بیشتر از اراضی شاهد بوده و این اراضی، قلیایی تر و شورتر بودند. حنطه (۱۳۸۲) در بررسی تأثیر کشت آتریپلکس کانسنس بر خصوصیات خاک نشان داد که در اثر ریزش اندام‌های هوایی، میزان عناصر و املاح خاک سطحی زیر بوته‌ها افزایش می یابد. جعفری و همکاران (۱۳۸۴) در نتایج بررسی تأثیر کشت آتریپلکس کانسنس بر خصوصیات خاک بیان کردند که میزان مواد آلی و فسفر افزایش معنی داری در منطقه کشت شده نسبت به منطقه کشت نشده نشان می‌دهد. دودانی (۱۳۹۰) با مطالعه روی آتریپلکس کانسنس نشان داد که در عمق ۰ تا ۱۵ سانتیمتر میزان پتاسیم، فسفر، اسیدپت، هدایت الکتریکی و کربن آلی خاک سطحی در منطقه تیمار بیشتر از منطقه شاهد است و با افزایش عمق خاک، تأثیر آتریپلکس بر خاک تحت کشت کمتر می‌شود. بن احمد و همکاران (۲۰۰۸) تحمل شوری در آتریپلکس را ناشی از جذب و انتقال مقادیر زیادی از یون های کلر و سدیم از ریشه به سرشاخه ها و کاربرد آن ها در تنظیم اسمتیک، کارایی آوندهای گیاه در تقسیم این یون ها جهت جلوگیری از تخریب سیتوپلاسم و نیز گنجایش بالای گیاه در تأمین پتاسیم کافی دانستند. بابایف و خارین (۲۰۰۲) در مطالعه راه‌های ایجاد پوشش گیاهی پایدار و تثبیت ماسه های روان در بیابان های ماسه ای شوروی سابق نتیجه گرفتند که گونه های گیاهی نظیر تاغ و اسکنیل سبب افزایش بیوماس سطح زمین در این عرصه ها می-

دو تیپ دست کاشت شامل اسفناج وحشی *Atriplex canescens* و زرد تاغ *Haloxylon persicum* به همراه یک تیپ شاهد (مرتفع طبیعی با تیپ غالب درمنه، اسفند، خارشتر) تعیین گردید و در تیپهای مورد نظر مناطق معرف برای نمونه برداری مشخص شد. از هر تیپ ۵ هکتار برای برداشت پوشش گیاهی و خاک انتخاب گردید و در داخل هر محدوده، ۲ ترانسکت ۵۰۰ متری به صورت تصادفی سیستماتیک مستقر گردید و در امتداد هر ترانسکت ۱۰ پلات ۵×۵ متری مستقر شد. اندازه ۲۵ متر مربعی پلاتهای نمونه برداری با توجه به نوع و نحوه پراکنش گونه‌های گیاهی به روش سطح حداقل تعیین گردید. روش نمونه برداری در تیپهای مورد نظر بر اساس روش تصادفی- سیستماتیک انجام شد و پلاتهای دیگر در چهار جهت اصلی به فواصل ۵۰ متر (با توجه به واریانس پوشش گیاهی، هدف تحقیق و فاکتورهای اکولوژیک) از همدیگر مستقر گردیدند (شکل ۲). در هر پلات به طور یک در میان یعنی در هر تیپ ۱۰ پروفیل خاک در عمقهای ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر (مهدوی اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹، جعفری و همکاران، ۲۰۰۴) حفر گردید.

در داخل پلاتها لیست گیاهان موجود، درصد تاج پوشش، تعداد گیاهان (تراکم) و درصد سنگ و سنگریزه یاد داشت گردید. نمونه‌های خاک جهت اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مورد نظر به آزمایشگاه منتقل گردیده و پس از آماده سازی و الک شدن، مورد تجزیه های فیزیکی و شیمیایی قرار گرفتند. خصوصیات مهمی همچون بافت خاک با روش تعیین بافت خاک (درصد رس، سیلت و شن) به روش هیدرومتری بایکاس (جعفری حقیقی، ۱۳۸۲)، شوری خاک یا هدایت الکتریکی (EC) عصاره اشباع با دستگاه EC متر مدل ۶۶۴ اهم، pH گل اشباع با پتانسیومتری از طریق دستگاه pH متر الکترونیکی مدل ۶۲۰ اهم، کربن آلی با روش Walky & Black، درصد کربنات کلسیم (آهک) معادل TNV با روش حجم سنجی با استفاده از سود (NaOH) و مقدار فسفر خاک به روش اولسن با دستگاه اسپکتروفوتومتر، کاتیونها و آنیونهای محلول در عصاره اشباع شامل کلسیم و منیزیم از روش تیتراسیون و کمپلکسومتری با EDTA، سدیم و پتاسیم بطریقه فلیم فتومتر، کلر از طریق تیتراسیون با نیترات نقره و بی کربنات خاک از روش تیتراسیون با اسید سولفوریک ۰/۰۱ نرمال اندازه گیری شدند (یواس دی ای^۱،

شود. فلاسکا و همکاران (۲۰۱۴) تناسب اراضی آگرو اکولوژیکی دو گونه از جنس *Atriplex sp.* را در اراضی خشک و شوره زار آرژانتین در قالب نقشه مشخص کرده و عنوان داشتند که این دو گونه حداکثر قادر به تحمل شوری بین ۱۲/۴ تا ۲۲/۱ دسی زیمنس بر متر می باشند و بارندگی سالانه ۲۵۰ تا ۴۰۰ میلی متر برای رشد آنها مناسب است. احمدی و همکاران (۱۳۸۶) به بررسی رابطه پراکنش گیاهان با خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد مبادرت نمودند. نتایج نشان می دهد که ارتباط ویژه ای بین پراکنش تیپهای مختلف رویشی و خصوصیات خاک وجود دارد و مهمترین خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاک موثر در تفکیک تیپهای رویشی منطقه مورد مطالعه، قابلیت هدایت الکتریکی، غلظت کلر، درصد گچ، واکنش خاک، درصد سنگریزه و بافت خاک می باشند.

با توجه به اهمیت و کاربرد زیاد دو گونه فوق الذکر در مدیریت مناطق بیابانی ایران و سابقه کشت بیش از سی ساله آنها در منطقه مورد مطالعه، این تحقیق با هدف ارزیابی اثر کاشت درختچه های تاغ و آتریپلکس بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه ملارد زرنديه و مقایسه آنها با منطقه شاهد و شناخت تاثیرات مثبت و منفی کشت این گونه ها بر خصوصیات خاک، انجام گرفت.

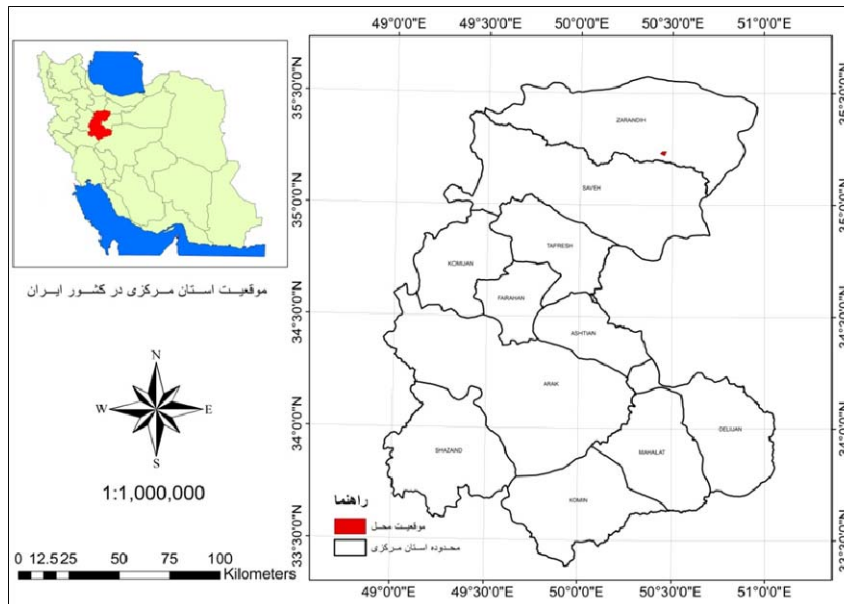
مواد و روش‌ها

مشخصات منطقه مورد مطالعه

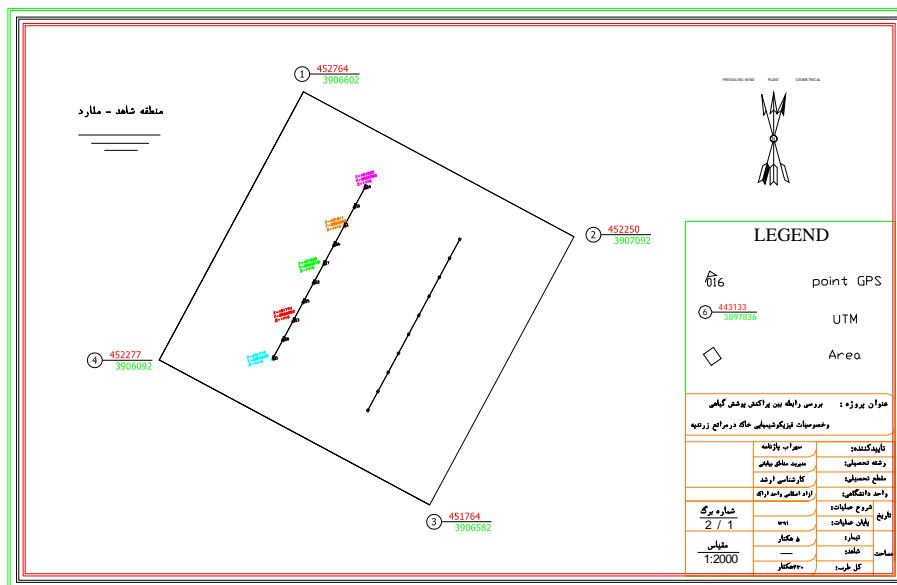
این تحقیق در منطقه طرح بیابانزدایی ملارد واقع در شهرستان زرنديه استان مرکزی انجام شد. محدوده طرح بیابانزدایی مورد نظر به وسعت ۳۵۲۰۰ هکتار در فاصله ۴۵ کیلومتری شمال ساوه با موقعیت جغرافیایی "۵۰° ۵' ۰۰" الی "۵۰° ۳۲' ۰۰" طول شرقی و "۳۵° ۸' ۰۰" الی "۳۵° ۲۰' ۰۰" عرض شمالی واقع شده است. بلندترین ارتفاع منطقه ۲۰۲۰ متر و پست‌ترین نقطه آن ۱۲۶۰ متر از سطح دریا و متوسط ارتفاع آن ۱۵۱۸ متر است. این منطقه بر اساس روش دومارتن در اقلیم خشک سرد قرار می‌گیرد؛ متوسط بارندگی سالیانه منطقه معادل ۲۳۶/۷ میلی‌متر و تبخیر و ترقق پتانسیل سالانه منطقه برابر ۱۵۱۳/۲ میلی‌متر می‌باشد (طرح مطالعاتی بیابانزدایی ملارد، ۱۳۷۸). دو تیپ غالب منطقه شامل: آتریپلکس کاری به مساحت کلی ۴۳۰ هکتار و منطقه تاغ کاری به مساحت کلی ۲۳۵ هکتار با سابقه کشت بیش از سی سال می‌باشند.

ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد برای مقایسه میانگین ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) انجام گرفت.

با توجه به نوع داده‌ها و هدف تحقیق، ابتدا بر روی داده ها آزمون نرمال بودن انجام گرفت. سپس از آنالیز واریانس یکطرفه برای تجزیه و تحلیل داده ها استفاده شد. همچنین آزمون چند دامنه



شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان مرکزی و ایران



شکل ۲- نقشه استقرار پلات‌ها و ترانسکت‌ها در منطقه شاهد ملارد زرنده

جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده از سه منطقه در دو عمق مختلف را نشان می دهد. جدول ۲ نیز نتایج

نتایج و بحث

در تیپ *Haloxylon persicum* عناصر و املاح از جمله پتاسیم، فسفر و کلر در عمق ۳۰-۰ سانتیمتری، به دلیل ریزش اندام‌های هوایی و تجزیه آنها، افزایش یافته است. همچنین عنصر کلر در عمق دوم یعنی ۶۰-۳۰ سانتیمتری افزایش یافته و بیانگر آن است که آبشویی از سطح به عمق صورت گرفته است این امر که با نتایج نیک نهاد (۱۳۸۱)، مطابقت دارد در تیپ *H. persicum*، میزان پتاسیم در عمق اول افزایش یافته است که می‌توان آن را به میزان پایین کلسیم ربط داد زیرا در خاک‌های غیرآهکی میزان پتاسیم، بیشتر از کلسیم است که با نتایج جعفری و همکاران (۱۳۸۲) مطابقت دارد. به علاوه کاشت تاغ در دراز مدت باعث افزایش درصد کربن آلی خاک در مقایسه با منطقه شاهد، بخصوص در خاک سطحی شده است که نشانگر تجزیه لاشبرگ می‌باشد. افزایش عناصر حاصلخیزی خاک مانند پتاسیم، فسفر، کلسیم و منیزیم در منطقه تاغ‌کاری شده نشان دهنده ایجاد تغییرات مثبت در خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک است. اردکانی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در مطالعه خود در منطقه چاه افضل یزد به همین نتیجه رسیدند؛ البته ایشان تاغ‌کاری را سبب کاهش هدایت الکتریکی دانستند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی ندارد که دلیل آن می‌تواند اختلاف فصل نمونه برداری و نیز شرایط متفاوت منطقه باشد؛ به عنوان مثال پس از بارندگی‌های زمستانه، در اثر نیروی موینگی املاح به سطح خاک صعود می‌کنند و باعث شوری بیشتر می‌شوند. همچنین 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. جعفریان و همکاران (۱۳۹۳) و محمدی و همکاران (۱۳۹۳) نیز بر افزایش شوری خاک در منطقه تاغ‌کاری شده صحه گذاشته‌اند. پس از اتمام فصل خشک و رفع تنش خشکی، ریزش برگ‌های گیاه و همچنین ریزش‌های جوی موجب افزایش هدایت الکتریکی در زیر گیاه می‌شود (اردکانی و همکاران، ۱۳۸۹). در تحقیق حاضر، شوری و قلیابیت با افزایش عمق خاک زیاد شده است که این امر مغایر با یافته فرزانه (۱۳۸۲) در منطقه سبزوار می‌باشد. از نظر بافت خاک نیز تاغ‌کاری موجب افزایش درصد شن خاک شده است. در تایید این نکته زهتابیان و همکاران (۲۰۱۰) گزارش نمودند که رشد و قدرت و سلامت تاغ در خاکهای شنی و سبک افزایش می‌یابد. محمدی و همکاران (۱۳۸۸) نیز تأکید کردند خصوصیات میزان ماده آلی خاک، درصد شن بافت، خاک و میزان فسفر قابل جذب خاک بیشترین تاثیر مثبت را بر رشد گیاه زرد تاغ دارند.

حاصله از مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای مورد بررسی بر روی صفات اندازه‌گیری شده را نمایش می‌دهد. با توجه به نتایج جدول ۲، هدایت الکتریکی، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم، سدیم، کلر و بی‌کربنات در منطقه شاهد کمترین مقدار و در تیپ تاغ بیشترین مقدار را دارند. همچنین تیپهای آتریپلکس و تاغ در همه عوامل به غیر از مقدار سیلت و رس با هم اختلاف معنی دار دارند. همچنین غیر از بافت خاک و کلسیم، منیزیم و بی‌کربنات بقیه عوامل در دو عمق اختلاف معنی دار دارند. مقدار شوری خاک نیز در عمق اول به طور معنی داری بیشتر از عمق دوم محاسبه شده است (جدول ۲). جدول ۳ مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مورد بررسی بر روی صفات اندازه‌گیری شده را نشان می‌دهد. بر طبق نتایج مندرج در این جدول، اثرات متقابل تیپ‌های گیاهی (تاغ و آتریپلکس) و منطقه شاهد بر اکثر متغیرهای فیزیکوشیمیایی خاک در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شده‌اند. البته تغییرات درصد سیلت در هیچ یک از تیمارها معنی دار نشده است. تغییرات درصد شن نیز در دو تیپ تاغ و آتریپلکس، تفاوت معنی داری نداشته است. در مقابل میزان شوری (هدایت الکتریکی) در بین عمق‌های مختلف خاک و تیپ‌های گیاهی تفاوت معنی داری یافته به طوری که در عمق ۰-۳۰ سانتی متری منطقه تاغ‌کاری شده، بیشترین میزان شوری ($4/955 \text{ ds/m}$) و کمترین میزان شوری در منطقه شاهد و عمق دوم خاک به میزان $2/74 \text{ ds/m}$ حادث شده است (جدول ۳).

نتایج حاصله از مقایسه متغیرهای خاک دو منطقه تاغ‌کاری و آتریپلکس‌کاری شده با مرتع طبیعی (منطقه شاهد) نشان داد که خاک‌های دو تیپ *Haloxylon persicum* و *Atriplex canescens* محدودیتی برای استقرار پوشش گیاهی تا حدی که اقلیم منطقه اجازه بدهد را ندارند، زیرا در خاک این مناطق، EC در دو عمق، کمتر از آستانه شوری (ds/m) و آهک نیز در حد کم تا متوسط می‌باشد و با داشتن عناصری از قبیل پتاسیم و فسفر از وضعیت مناسبی نیز برخوردار می‌باشند. همچنین با توجه به اینکه در تیپ تاغ عواملی نظیر مقدار EC، pH، کلسیم، منیزیم و سدیم بیشتر از تیپ آتریپلکس است، می‌توان سازگاری این گیاه را با خاکهای شور و قلیابی تر منطقه توجیه نمود.

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان دریافت که گونه‌های سفید تاغ (زرد تاغ) و آتریپلکس کانسنس، بیشتر در خاک‌های شنی استقرار یافته و باعث افزایش املاح خاک، به خصوص خاک سطحی می‌شوند.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده از سه منطقه در دو عمق مختلف

میانگین مربعات														درجه آزادی	منابع تغییر
بیکربنات (meq/l)	کلر (meq/l)	سدیم (meq/l)	منیزیم (meq/l)	کلسیم (meq/l)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	فسفر p.p.m	پتاسیم p.p.m	کربن آلی (%)	آهک (%)	pH	EC (dS/m)		
۶۰/۲۶۸**	۱۹۵۴/۱۸۱**	۲۱۷۶/۳۳۶**	۵۹۸/۴۳**	۸۷۵**	۱۰۶۳/۸۲۵**	ns۲۳/۰۲۵	۱۱۵۳/۳۰**	۵۳۶۹/۵۰۸**	۱۰۸۶۲۹/۱۷۵**	۰/۵۴۶**	۱۲۰۹/۹**	ns۰/۲۳۴	۱۷/۴۲۷**	۲	منطقه
ns۰/۵۱۳	۲۸۵/۲۰۸**	۶۷۹/۲۶۴**	ns۰/۵۶	ns۰/۶۶۱	ns۰/۰۰۸	ns۰/۰۷۵	ns۰/۰۳۳	۳۲۸/۶۴۹**	۲۰۳۰۶/۰۰۸**	۱/۳۷۳**	۵۱/۲۲۱**	۳/۲۶۷**	۲۲/۱۸۸**	۱	عمق
۷/۸۳۶**	۱۳۷/۹۳۰**	۳۰۹/۳۹۱**	۵۰/۵۸۰**	۹۶/۵۰۳**	ns۱۰/۸۵۸	ns۱۱/۷۲۵	ns۱۰/۱۳۳	۱۲۰/۱۶۰**	ns۹۷۵/۸۰۸	۰/۲۳۷**	۶۴/۲۵۲**	ns۰/۲۱۱	۲/۹۹۱**	۲	منطقه*عمق
۰/۹۹۹	۱۲/۶۰	۱۸/۶۴۹	۳/۵	۴/۷۱۷	۵۷/۹۷	۲۸/۹۰۸	۵۴/۹۹۹	۲۰/۸۲۵	۹۴۵/۵۵۲	۰/۰۰۷	۲/۸۴۸	۰/۰۹۱	۰/۴۸۸	۱۱۴	اشتباه
۲۵/۶۸	۳۰/۴۴	۳۶/۹۴	۲۳/۱۲	۲۷/۶۹	۱۵/۲۹	۲۱/۳۹	۲۹/۵۴۶	۳۵/۳۵۱	۱۲/۸۷	۲۱/۸۷	۱۶/۱۰	۳/۹۸	۱۹/۸۵		ضریب تغییرات (درصد)

ns, * و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای مورد بررسی بر روی صفات اندازه گیری شده

میانگین صفات														تیمار
بیکربنات (meq/l)	کلر (meq/l)	سدیم (meq/l)	منیزیم (meq/l)	کلسیم (meq/l)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	فسفر p.p.m	پتاسیم p.p.m	کربن آلی (%)	آهک (%)	pH	EC (dS/m)	
b۳/۰۱۵	c۴/۰۵۰	c۴/۳۰۵	c۳/۸۷۰	c۳/۶۰۷	c۴۴/۲۰۰	a۲۴/۶۵۰	a۳۱/۱۵۰	c۴/۴۲۷	c۱۸۲/۱۰	c۰/۲۷۱	b۸/۸۴۵	b۷/۸۲	c۲/۹۲۵	شاهد
b۳/۳۶۶	b۱۳/۵۵۰	b۱۱/۵۳۷	b۸/۹۴۰	b۷/۰۶۰	a۵۴/۳۷۵	a۲۴/۷۲۵	b۲۰/۹۰	b۸/۱۹۰	b۲۴۹/۶۰	b۰/۴۱۳	b۶/۰۰۲	ab۷/۶۲۵	b۳/۰۵	آتریپلکس
a۵/۲۹۵	a۱۷/۷۹۰	a۱۹/۱۴۵	a۱۱/۴۶۵	a۱۲/۸۶۲	b۵۰/۷۵۰	a۲۶	b۲۳/۲۵۰	a۲۶/۱۱۰	a۲۸۴/۶۲	a۰/۵۰۲	۱۶/۵۹۷	a۷/۶۰۲	a۴/۲۳	تاغ
											a			عمق خاک
a۳/۸۲۶	a۱۳/۲۰۵	a۱۴/۰۶۸	a۸/۰۲۳	a۷/۹۱۷	a۴۹/۷۸۳	a۲۵/۱۰	a۲۵/۱۱۷	a۱۴/۵۶۴	a۲۵۱/۷۸	a۰/۵۰۲	b۹/۸۲۸	a۷/۷۳۵	a۳/۹۵	۰-۳۰
a۳/۹۵۷	b۱۰/۱۲۱	b۹/۳۱۰	a۸/۱۶۰	a۷/۷۶۹	a۴۹/۷۶۷	a۲۵/۱۵۰	a۲۵/۰۸۳	b۱۱/۲۵۴	b۲۲۵/۷۶	b۰/۲۸۸	۱۱/۱۳۵	b۷/۴۰۵	b۳/۰۹	۳۰-۶۰
											a			

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف آماری معنی دار براساس آزمون دانکن ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای مورد بررسی بر روی صفات اندازه گیری شده

میانگین صفات													تیمار	
بیکرینات (meq/l)	کلر (meq/l)	سدیم (meq/l)	منیزیم (meq/l)	کلسیم (meq/l)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	فسفر p.p.m	پتاسیم p.p.m	کربن آلی (%)	آهک (%)	pH	EC (dS/m)	
d2/795	c4/385	d4/725	d4/10	e3/772	b44/10	a25/20	a30/70	ed4/792	d189/90	cd0/296	d7/950	b7/565	cd3/11	منطقه عمق خاک شاهد، ۰-۳۰
cd3/235	c3/715	d4/025	d3/64	e3/442	b44/30	a24/10	a31/60	e4/063	d174/30	d0/245	c9/740	b7/40	d2/74	شاهد، ۳۰-۶۰
c3/800	b13/760	bc12/790	b9/82	c8/640	a54/95	a24/20	b20/85	c9/165	b263/20	b0/530	e4/220	av/845	b3/78	آتریپلکس، ۰-۳۰
d2/933	b12/540	c10/265	c8/06	d5/480	a53/80	a25/25	b20/95	cd7/215	c236	cd0/297	d7/785	b7/405	d3/025	آتریپلکس، ۳۰-۶۰
b4/885	a21/47	a24/69	b10/15	b11/340	a50/30	a25/90	b23/80	a29/735	a302/25	a0/681	a17/315	av/795	a4/955	تاغ، ۰-۳۰
a5/705	b14/11	b13/60	a12/78	a14/385	a51/20	a26/10	b22/70	b22/485	b267	c0/324	b15/880	b7/410	bc2/505	تاغ، ۳۰-۶۰

میانگین هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می باشند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف آماری معنی داری براساس آزمون دانکن ندارند.

نمودند این گونه در روی شیب‌های زیاد با خاک‌های بافت لومی و رسی و محتوی کلسیم زیاد ظاهر می‌شود.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این مطالع حاکی از افزایش معنی دار شوری، سدیم، آهن، کلر در منطقه تاغ‌کاری شده نسبت به منطقه شاهد و نیز اتریپلکس کاری بوده است. جعفری و همکاران (۱۳۸۴) نیز عنوان داشتند که گونه اتریپلکس نسبت به تاغ و گز برای کاشت و احیای مناطق خشک مناسب تر است زیرا تاثیر بیشتری در خصوصیات خاک دارد. البته برخی محققین نیز نظیر رحیمی زاده و همکاران (۱۳۸۹) در خاکهای رسی شنی، کشت تاغ را گونه بهتری جهت اصلاح مرتع معرفی نموده اند. بایستی توجه داشت که گونه زرد تاغ، از گیاهان اندمیک و بومی مناطق بیابانی ایران است و این خود امتیازی برای این گونه نسبت به گونه های غیر بومی مانند اتریپلکس است. در نهایت به نظر می رسد برای احیای اراضی مرتعی و عملیات بیابان زدایی، کاشت و تقویت گونه های بومی و حاضر در منطقه یا پوشش کلیماکس در اولویت است اما در صورت تخریب پوشش گیاهی و خاک تا حد آستانه فرسایش بادی و آبی، ناگزیر از بونه کاری با گونه های سازگار و با توقع اکولوژیکی پایین و حتی غیر بومی مانند اتریپلکس خواهیم بود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از مساعدت و همکاری اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان ساوه و کارشناسان محترم آن، آقایان مهندس سینا دودانی و امیرحسین والی قدردانی می‌گردد.

در تیپ *Atriplex canescens*، نتایج آنالیز صفات فیزیکی و شیمیایی خاک نشان داد که هدایت الکتریکی و شن در عمق‌های اول و دوم افزایش معنی‌داری نسبت به منطقه شاهد نشان می‌دهد. که می‌توان نتیجه گرفت با افزایش عمق خاک، تأثیر اتریپلکس بر خاک تحت کشت کمتر می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در اثر ریزش اندام‌های هوایی، میزان عناصر و املاح خاک در عمق اول افزایش یافته به طوری که میزان پتاسیم، کلسیم، فسفر و هدایت الکتریکی در منطقه اتریپلکس کاری بیشتر از منطقه شاهد است. که با نتایج حنطه و همکاران (۱۳۸۲)، وست و ابراهیم (۱۹۸۱) و خلخالی و همکاران (۱۳۸۴)، مطابقت دارد. الحربی و همکاران (۲۰۱۴) نیز عنوان داشتند گیاهان هالوفیت از قبیل *Atriplex nummularia* برای سازگاری با فرایند اسمز و رشد بهینه در سطوح شوری پایین، نیاز به جذب یون‌های سدیم و کلر دارند؛ اما با عمل آبشویی ممکن است این یون‌ها در محیط اطراف ریشه تخلیه شده و خاک را شورتر کنند. در این رابطه، وست و ابراهیم (۱۹۸۱) در تحقیقی بیان کردند که کشت اتریپلکس باعث اصلاح خاک می‌شود. مواد آلی خاک، نفوذپذیری و فعالیت میکروارگانیسم های خاک را افزایش می‌دهد و موجب افزایش پتاسیم، فسفر، نیتروژن، گوگرد، منیزیم، منگنز، کلسیم و کلر در زیر بوته‌های اتریپلکس نسبت به ناحیه اطراف بوته‌ها می‌شود. افزایش اسیدیته در منطقه اتریپلکس کاری شده هم با نتایج تحقیق رحیمی زاده و همکاران (۱۳۸۹) تطابق دارد. تاثیر کشت اتریپلکس بر بافت خاک منطقه، معنی دار نبوده است و این گونه توانسته در خاک های شنی - رسی به خوبی مستقر گردد. بانرگی و همکاران (۱۹۸۶) با مطالعه رویشگاه‌های گونه *Atriplex confertifolia* در یوتا گزارش

منابع

- احمدی، ع. ق. زاهدی امیری، ش. محمودی و ا. مقیسه. ۱۳۸۶. بررسی رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پوشش گیاهی در خاکهای شور و گچی مراتع قشلاقی اشتهارد. مجله منابع طبیعی ایران. ۶۰ (۳): ۱۰۵۸-۱۰۴۹.
- بخشی، ج. و ن. بیرویدیان. ۱۳۸۷. بررسی اثر تاغزارهای دست کاشت بر تنوع گونه‌ای زیر اشکوب در منطقه اردستان. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۵ (۱): ۱۱۳-۱۰۵.
- ترنج زر، ح. ق. زاهدی، م. جعفری و ح. زاهدی پور. ۱۳۹۰. رابطه بین جوامع گیاهی و متغیرهای فیزیکی و شیمیایی خاک (مطالعه موردی: کویر میقان اراک). فصلنامه مرتع و بیابان، ۱۸ (۳): ۳۹۴-۳۸۴.
- جعفری حقیقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک، نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تاکید بر اصول تئوری و کاربردی. انتشارات ندای فتاحی. ۲۳۶ صفحه.
- جعفری، م. رسولی، ب و عرفان‌زاده، ر. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر کشت گونه‌های تاغ، اتریپلکس و گز بر خصوصیات خاک در مسیر بزرگراه تهران- قم، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۸، شماره ۴. صفحه ۹۲۱-۹۳۱.

- جعفریان، آ.، م. جعفری و ع. طویلی، ۱۳۹۳. ارزیابی تأثیر عملیات تاغکاری به منظور احیای بیابان با تأکید بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی زیر اشکوب در منطقه کالشور سبزوار. تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۲۱(۱): ۶۱-۵۱.
- حشمتی، غ.، ف. ک. ناصری و غ. قنبریان. ۱۳۸۵. نقدی بر کاشت گیاه *Atriplex canescens* در مراتع ایران از دیدگاه بوم شناختی. علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۳(۶): ۱۹۸-۱۸۶.
- حنطه، ع.، م. جعفری، ن. ضرغام و م. ع. زارع چاهوکی، ۱۳۸۴. تأثیر کشت گونه *Atriplex canescens* روی خاک مراتع زرنده ساوه. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۶۸: ۲۱-۱۵.
- خلخال، س.، ع.، م. گودرزی و م. جعفری، ۱۳۸۴. بررسی ارتباط متقابل خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و صفات گیاهی *Atriplex canescens* در دو منطقه متفاوت اقلیمی. بیابان. ۱۰(۲): ۱۰۲۶-۱۰۴۶.
- دودانی، س. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر کاشت گونه *Atriplex canescens* بر خصوصیات خاک و ترسیب کربن در منطقه بیابانی ملارد شهرستان - زرنده. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک.
- زارع چاهوکی، م. ۱۳۸۰. بررسی روابط بین چند گونه مرتعی با برخی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در مراتع پشتکوه استان یزد. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- زارع چاهوکی، م.، ع. و م. شفیع زاده. ۱۳۸۷. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش چند گونه گیاهی مناطق بیابانی (مطالعه موردی: حاشیه کویر چاه بیکی استان یزد). تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵(۳): ۴۱۴-۴۰۳.
- طرح مطالعاتی بیابانزدایی ملارد، ۱۳۷۵. اداره کل منابع طبیعی استان مرکزی.
- فرزانه، ح. ۱۳۸۲. بررسی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عمق آب زیرزمینی در عرصه تاغزارهای سبزوار. مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغ کاری در ایران. چاپ اول، دفتر تثبیت شن و بیابان زدایی، سازمان جنگل ها و مراتع ایران، کرمان. کوچکی، ع. ۱۳۷۴. بهره برداری از بوته زارهای مرتعی (ترجمه). انتشارات فردوسی مشهد. ۸۳۳ صفحه.
- محمدی، ح.، ح. کریم زاده و س. ج. خواجه الدین. ۱۳۸۸. رابطه ویژگیهای رشد گیاه زرد تاغ و خصوصیات خاک در رویشگاههای دست کاشت منطقه چوپانان نایین. نشریه مرتع و آبخیزداری. ۶۲(۱): ۱۳۶-۱۲۵.
- محمدی، ر.، ک. ناصری و غ. حشمتی. ۱۳۹۳. اثر کشت سیاه تاغ بر پوشش گیاهی و خاک (مطالعه موردی: منطقه عباس آباد مشهد). فصلنامه مرتع و بیابان. ۲۱(۱): ۱۲۷-۱۱۹.
- محمودی، ع.، ق. زاهدی امیری و و. اعتماد. ۱۳۹۱. بررسی ارتباط ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک با شادابی گونه تاغ در تاغزارهای طبیعی و دست کاشت (مطالعه موردی: دشت حسین آباد، استان خراسان جنوبی). مجله جنگل ایران. ۴(۴): ۲۹۹-۲۸۹.
- مهدوی اردکانی، س.، ر.، م. جعفری، ن. ضرغام، م. زارع چاهوکی، ن. باغستانی میدی و ع. طویلی. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر گونه های گز، تاغ و اشنان بر خاک در منطقه چاه افضل یزد. مجله جنگل ایران. ۴: ۳۶۵-۳۵۷.
- نیک نهاد، ح. ۱۳۸۱. بررسی اثر تاغ کاری بر پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در حسین آباد قم. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۶۵ صفحه.
- هادی راد، م.، س. علی احمد کروری و م. متینی زاده، ۱۳۸۵. بررسی برخی عوامل بوم شناختی تاغزارهای طبیعی و دست کاشت استان یزد، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران. ۱۴(۱): ۲۹-۳۸.
- Alharby, H.F., T. D. Colmer and E. G. Barrett-Lennard, 2014. Salt accumulation and depletion in the root-zone of the halophyte *Atriplex nummularia* Lindl.: influence of salinity, leaf area and plant water use. *J. Plant Soil*, 382:31-41.
- Babaev. A and N. Kharin. 2002. Combating Desertification in USSR. *Arid zone Forestry*. Unasilva. 168:128-134.
- Banerjee S.K., S. Nath and P. Banerjee. 1986. Characteristics of the soils under vegetation in the tarai region of Kurseong forest division, West Bengal. *J. Indian Soc. Soil*, 34: 343- 349.
- Ben Ahmed, H., D. Ben Ammar and E. Zid. 2008. Physiology of salt tolerance in *Atriplex halimus* L. in: *Biosaline Agriculture and High Salinity Tolerance*. Springer Science & Business Media. 370 p.
- Falasca, S. L., M. J. Pizarro and R. N. Mezher. 2014. The agro-ecological suitability of *Atriplex nummularia* and *A. halimus* for biomass production in Argentine saline drylands, *Int. J. Biometeorol.* 58:1433-1441.

- Jafari, M, M. A. Zare chahouki, A. Tavili, H. Azarnivand and G.H. Zahedi Amiri. 2004. Effective environment factors in the distribution of vegetation types in poshtkouh rangelands of Yazd province (Iran), *J. Arid Environments*, 56 :627-641.
- SAS Institute 2001. SAS user's guide. Version 8. SAS Institute Inc Cary, NC.
- Shuyskaya, E. V., E. V. Li, Z. F. Rahmankulov, N. A. Kuznetsova, K. N. Toderich and P. Yu. Voronin , 2014. Morphophysiological Adaptation Aspects of Different *Haloxylon aphyllum* (Chenopodiaceae) Genotypes Along a Salinity Gradient. *Russian J. of Ecology*, 45(3) :181-187.
- USD,2004. Soil Survey Labrotoary Methods And Precedures For Collecting Soil Samples .
- West N.E and K. L. Ibrahim, 1983. Soil Vegetation Relationship in the shade Scale Zone of South Utah. *Ecology*, 49: 445-456.
- Zehtabiana, Gh. R., M. Ghadimi, J. Bakhshi and M.A. Zare Chahouki. 2010. Study of the relationship between soil properties and natural regeneration of *Haloxylon aphyllum* in planted areas of Ardestan. *DESERT*, 15: 75-81.

Studying the effect of white saxaul (*Haloxylon persicum*) and fourwing saltbush (*Atriplex canescens*) plantation on soil physico-chemical properties in rangelands of Mallard-Zarandiyeh

A. Ahmadi¹, H. Toranjzar, M. Gomarian, S. Pagnaméh

Received: 2016-3-6 Accepted: 2016-7-8

Abstract:

Haloxylon sp. and *Atriplex sp.* are among aridity and salt tolerant species which have been planted extensively in practices of combat desertification and arid and semi-arid rangelands reclamation, in recent decades. This study was performed in order to assessment of saxaul and saltbush planting on soil properties in a part of desert rangelands of Mallard Zarandiyeh. Three sites included: control (natural rangeland), *Atriplex canescens* plantation and *Haloxylon persicum* plantation types with an area of five hectares for each of them. In each area, 20 plots along six 500 meters transects were located by randomized-systematic methods for sampling. Soil samples were collected from two depth (0-30 and 30-60 cm) in control and treatment areas (*Atriplex* and *Haloxylon* planting) and Soil samples were physically and chemically analyzed in the laboratory for some variables such as: texture, EC, pH, organic carbon, CaCO₃, P, CA, Mg, N, K, Cl, Na and HCO₃⁻. Data were analyzed by ANOVA. The results showed that except for acidity and silt (%), there were significant differences between Control area and treated areas (planted sites with *Atriplex* and *Haloxylon*) in soil variables. Also, *Haloxylon persicum* has been caused the salinization and alkalization and calcification of surface soil, more than *Atriplex canescens*; but regarding to more adaptation, white saxaul seems to be more suitable plant to reclamation of such arid rangelands, as a native species.

Key words: Soil physico-chemical properties, *Atriplex canescens*, *Haloxylon persicum*, Arid rangelands, Mallard-Zarandieh

1 - Department of Rangeland Science, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

2- Department of Rangeland Science, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

3- Department of Plant Breeding, Arak Branch, Islamic Azad University, Arak, Iran

4- Former M.Sc. Student of Desert Management, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran