تأثیرات کاشت ، عمق و تیمار هرس آتریپلکس لنتی فورمیس بر شوری خاک در منطقه یزد

سید اکبر جوادی[1] * ، فرهاد برجسته[2]، محمد جعفری[3]

چکیده

خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک پراکنش زیادی در ایران دارند که یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های آن‌ها شوری می‌باشد. استفاده از روش‌های بیولوژیک برای غلبه بر این محدودیت یکی از راه‌های مناسب است. برای این هدف در منطقه‌ی چاه افضل، طرح تحقیقاتی با پنج تیمار و پنج تکرار انجام شد. فاکتورهای EC، SAR، Na، pH در سه عمق (۲۰-۰، ۴۰-۲۰، ۸۰-۴۰ سانتی‌متری) در پنج ناحیه (۱- منطقه‌ی شاهد (بدون کشت آتریپلکس) ۲- منطقه‌ی آتریپلکس کاری بدون تیمار هرس ۳- منطقه‌ی آتریپلکس کاری با تیمار هرس هر ساله ۴- منطقه‌ی آتریپلکس کاری با تیمار هرس هر دو سال یکبار ۵- منطقه‌ی آتریپلکس کاری با تیمار هرس سه سال یکبار) مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد آتریپلکس لنتی فورمیس سبب کاهش شوری خاک به خصوص تا عمق ۴۰ سانتی‌متری شد اما تیمار هرس تغییر معنی‌داری در میزان پارامترهای مورد اندازه‌گیری حاصل نکرد. بنابراین با توجه به توان گیاه در کاهش شوری و همچنین قابلیت خوب در تولید علوفه برای دام کاشت آن در چنین مناطقی توصیه می‌شود.

کلمه‌های کلیدی: چاه افضل، خصوصیات خاک، آتریپلکس لنتی فورمیس، EC ، SAR ، Na ، pH

۱- استادیار گروه مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. مسئول مکاتبه. Sadynan@Yahoo.Com

۲- کارشناس ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۳- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت : بهار ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش : بهار ۱۳۸۸

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برای اصلاح و احیاء مراتع خشک ایران سالیان طولانی است که از گونه‌های غیر بومی جنس آتریپلکس استفاده می‌شود. مهم‌ترین گونه‌های مورد استفاده عبارتند از *Atriplex canescens* ، *A.lentiformis* و *A.halimus* . گونه لنتی فورمیس از سال ۱۳۴۲ برای اولین بار در دشت‌های اهواز و بندرعباس کشت شد (باغستانی و همکاران، ۱۳۸۳). لازم به یادآوری است که در اثر کشت یک گیاه جدید در محیط، به مخصوص اگر آن گیاه غیربومی باشد، احتمال بروز تغییراتی در محیط طبیعی اکوسیستم وجود دارد. این تغییرات می‌تواند در خاک، گیاهان بومی و موجودات زنده اثرات مثبت یا منفی ایجاد کند.

گرچه طی دهه‌های گذشته تحقیقات بسیاری در مورد این گونه در زمینه‌هایی چون مطالعه کشت (مقدم، ۱۳۵۲)، روش‌های کشت (حنطه، ۱۳۶۹)، ارزش غذایی (رنجبر، ۱۳۷۰)، رشد و استقرار (صادقی، ۱۳۷۰)، نقش عوامل پدولوژیک در رشد و استقرار (احمدی، ۱۳۷۷)، بررسی کاریوتیپ (عمویی و احمدیان، ۱۳۷۴) و عوامل مؤثر در خشکیدگی آن انجام شده است (احمدی، ۱۳۷۷)، اما تحقیقات در زمینه اثرات مختلف هرس بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اندک و در مقیاس‌های محدود صورت گرفته است به طوری‌که اکنون پس از گذشت سال‌ها از کشت این گونه، نظرات متفاوتی در مورد اثرات این گیاه بر محیط مطرح می‌شود. از جمله بیان شده است که به دلیل اثرات نامطلوب باید از کشت آن در دامنه‌زارها خودداری کرد (پیمانی‌فرد، ۱۳۷۵). تلوری (۱۳۶۸) در اجرای هرس بوته‌های مسن آتریپلکس کانسنس و لنتی فورمیس در اهواز نتیجه‌گیری کرد که هرس منجر به تولید علوفه زیادتر و مطلوب‌تر گونه‌های مذکور می‌شود. سندگل (۱۳۷۰) بیان داشت که هرس بوته‌های مسن آتریپلکس سبب افزایش عمر بهره‌برداری آن‌ها می‌شود. رنجبر فردوئی (۱۳۷۰) جذب نمک خاک به وسیله *A.canescens* و دفع آن به خاک از راه کرک‌های سطح برگ یا ساقه را ذکر کرده است. اختصاصی (۱۳۷۳) در بررسی تأثیر هرس بر گونه‌های آتریپلکس لنتی فورمیس و کانسنس نتیجه‌گیری کرد که هرس در رشد دوباره‌ی این دو گونه تأثیر مطلوبی داشته است. گیتی (۱۳۷۵) میزان کلرور سدیم و هدایت الکتریکی را در منطقه‌ی تحت کشت آتریپلکس کم‌تر از مناطق کاشته نشده اندازه‌گیری کرد و علت آن را کاهش تبخیر سطحی و افزایش جذب گیاهی ذکر می‌کند. چالاک‌حقیقی (۱۳۷۹) در بررسی اثرات کشت *A.lentiformis* بر خصوصیات خاک در دو منطقه‌ی استان فارس نتیجه‌گیری کرد که کشت این گیاه سبب افزایش پتاسیم، فسفر، نیتروژن و ماده آلی در زیر بوته‌ها به مخصوص در عمق ۰-۱۰ سانتی‌متری شده و در نتیجه حاصلخیزی خاک افزایش می‌یابد. وی دلیل

Archive of SID

www.SID.ir

افزایش فسفر، نیتروژن و مواد آلی را فعالیت ریشه‌ی آتریپلکس، ریختن برگ و در نتیجه افزایش فعالیت بیولوژیکی موجودات زنده می‌داند.

بررسی اثرات کشت آتریپلکس بر خصوصیات خاک نشان می‌دهد که در اثر ریزش اندام‌های هوایی میزان عناصر و املاح خاک سطحی زیر بوته‌ها (۲۰-۰) افزایش یافته است (جعفری و حنطه، ۱۳۸۴).

افخمی (۱۳۸۵) در بررسی تأثیر هرس آتریپلکس لنتی فورمیس بر شوری خاک در دشت اردکان نتیجه‌گیری کرد که هرس نتوانسته بر کاهش شوری خاک تأثیر معنی‌داری داشته باشد. اغلب قسمت هوایی گیاه بیش‌تر از ریشه تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرد (Gates, 1972).

مواد و روش‌ها

این تحقیق در منطقه‌ی اجرای طرح بیابان‌زدایی و ایستگاه تحقیقاتی چاه افضل اردکان یزد انجام شد. منطقه‌ی مورد مطالعه دارای متوسط بارندگی سالانه ۴۷/۳ میلی‌متر می‌باشد که همه در پاییز و زمستان می‌بارد و فصل خشک سال در تابستان می‌باشد. متوسط دمای سالیانه ۱۹/۰۱ درجه سانتی‌گراد بوده و گرم‌ترین ماه سال با متوسط ۲۳/۳ در تیرماه و سردترین ماه سال با متوسط ۵/۶ درجه سانتی‌گراد در دی ماه می‌باشد. بیش‌ترین دما در طول سال برابر ۴۵/۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۹/۵- درجه سانتی‌گراد به ترتیب در ماه‌های تیر و دی می‌باشد. اقلیم منطقه در تقسیم‌بندی دو مارتن در ردیف مناطق خشک و در تقسیم‌بندی آمبرژه جزء مناطق بیابانی به شمار می‌آید. منطقه‌ی مورد مطالعه بین طول‌های ' ۱۰ ° ۵۳ تا ' ۱۵ ° ۵۴ شرقی و عرض‌های ' ۲۸ ° ۳۲ ، تا ' ۱۰ ° ۳۳ شمالی با ارتفاع ۱۰۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است که حدود ۹۰۰۰۰ هکتار وسعت دارد. در سال ۱۳۷۱ محدوده‌ای به وسعت ۱۰۰۰ هکتار تحت کشت آتریپلکس درآمده است. مرکز تحقیقات یزد برای بررسی تأثیر هرس بر میزان رشد و تولید علوفه، مساحتی از آتریپلکس‌ها را از سال ۱۳۷۲ تحت تیمارهای هرس هر سال، دو سال یک بار، گروهی سه سال یک بار و تعدادی بدون هرس تا زمان شروع این تحقیق قرار داده و بقایای هرس را از منطقه پژوهش خارج کرده است.

برای بررسی تأثیر هرس و کاشت آتریپلکس لنتی‌فورمیس، پنج سایت انتخاب و با هم مقایسه شد.۱- منطقه‌ی شاهد (بدون کشت آتریپلکس) ۲- منطقه‌ی آتریپلکس کاری بدون تیمار هرس ۳- منطقه‌ی آتریپلکس کاری با تیمار هرس هر ساله ۴- منطقه‌ی آتریپلکس کاری با تیمار هرس دو سال یکبار ۵- منطقه‌ی آتریپلکس کاری با تیمار هرس سه سال یکبار. در هر منطقه پنج پروفیل خاک حفر شد و از سه عمق ۲۰-۰، ۴۰-۲۰ و۸۰-۴۰ سانتی‌متری نمونه خاک تهیه شد.پروفیل‌های خاک در کنار و تقریباً زیر سایه انداز بوته‌ها حفر شد. نمونه‌ها تحت

Archive of SID

www.SID.ir

سایه خشک و برای انجام آزمایش‌های آماده و به آزمایشگاه انتقال یافت. فاکتورهای EC، pH، SAR و مقدار Na با روش‌های معمول تجزیه خاک تعیین شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به وسیله‌ی آنالیز واریانس دو طرفه صورت گرفت و از آزمون دانکن برای گروه‌بندی میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

داده‌های مربوط به برخی از خصوصیات شیمیایی خاک برای بررسی اثر تیمارهای مختلف هرس گیاه *Atriplex lentiformis* بر شوری خاک در قالب آزمون تجزیه واریانس داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که نتایج آنالیز در جدول ۱ ارائه شد.

۱- اثر تیمار هرس بر شوری خاک

نتایج تجزیه واریانس آزمایش انجام شده نشان داد که از لحاظ میزان شوری، خاک‌های تحت تیمارهای مختلف از لحاظ آماری در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری را با هم داشتند (جدول ۱) به طوری‌که بالاترین میزان شوری مربوط به تیمار شاهد برابر با ۵۰/۹۲ دسی زیمنس بر متر بود که به طور مجزا در یک گروه نسبت به سایر تیمارها قرار داشت و کم‌ترین مقدار شوری مربوط به تیمار بدون هرس و برابر با ۳۳/۳۳ دسی‌زیمنس بر متر است (جدول ۲).

۲- اثر تیمار هرس بر pH خاک

نتایج نشان داد که اثر تیمار هرس روی میزان pH خاک در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱) به طوری‌که مقایسه‌ی میانگین میزان pH در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان pH مربوط به تیمار شاهد و کم‌ترین میزان pH مربوط به تیمار بدون هرس بود و بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری از لحاظ pH وجود ندارد (جدول ۲).

۳- اثر تیمار هرس بر میزان سدیم

نتایج حاصل از تجریه واریانس آزمایش انجام شده نشان داد که از لحاظ میزان سدیم تیمارهای اعمال شده اختلاف معنی‌داری را در سطح یک درصد با هم داشتند (جدول ۱) به طوری که مقایسه‌ی میانگین میزان سدیم در تیمارهای مختلف نشان می‌دهد که بالاترین میزان سدیم (۵۳۸/۲۹ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) را تیمار شاهد به خود اختصاص داده و کم‌ترین میزان سدیم مربوط به تیمار بدون هرس بود (۳۸۴/۷۷ میلی‌اکی‌والان بر لیتر) (جدول ۲).

Archive of SID

www.SID.ir

۴- اثر تیمار هرس بر نسبت جذب سدیم خاک

نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان می‌دهد که اختلاف در میزان نسبت جذب سدیم در تیمارهای مختلف معنی‌دار شده است (جدول ۱) به طوری که مقایسه‌ی میانگین نسبت جذب سدیم در تیمارهای مختلف حاکی از این است که قطعه‌ی شاهد بالاترین میزان نسبت جذب سدیم را به خود اختصاص داده و این تیمار با تیمار هرس سه سال یکبار با هم در یک گروه قرار گرفتند. همچنین مقایسه‌ی میانگین میزان نسبت جذب سدیم نشان می‌دهد که کم‌ترین میزان آن مربوط به تیمار بدون هرس بود. میزان نسبت جذب سدیم در تیمار بدون هرس نسبت به سایر تیمارها کم‌تر است ولی این اختلاف جزئی است و تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد (جدول ۲).

۱- اثر عمق بر شوری

اثر عمق بر روی میزان EC_e در سطح ۱٪ معنی‌دار است (جدول ۱). به طوری‌که مقایسه میانگین اثر عمق بر EC_e خاک در اعماق مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان EC_e ۵۱/۷۴ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر بود و کم‌ترین میزان EC_e ۲۹/۴۳ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به عمق۸۰-۴۰ سانتی‌متر بود (جدول ۳).

۲- اثر عمق بر pH

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر عمق در سطح ۱٪ بر روی pH خاک معنی‌دار است (جدول ۱). pH در عمق ۸۰-۴۰ سانتی‌متری خاک دارای کم‌ترین مقدار و برابر با ۷/۸ بود و در یک گروه مجزا نسبت به دیگر اعماق خاک قرار داشت. بیش‌تری میزان pH نیز مربوط به عمق ۲۰ -۰ سانتی‌متری خاک بود که برابر با ۷/۹۵ بود (جدول ۳).

۳- اثر عمق بر سدیم

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از این است که عمق در سطح یک درصد بر میزان سدیم خاک تأثیر گذار است (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین مقدار سدیم در اعماق مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان سدیم مربوط به عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری از سطح خاک وکم‌ترین میزان سدیم خاک نیز مربوط به عمق۸۰-۴۰ سانتی‌متر بود (جدول ۳).

۴- اثر عمق بر نسبت جذب سدیم

عمق خاک بر نسبت جذب سدیم در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). اعماق سه گانه خاک مورد مطالعه از لحاظ نسبت جذب سدیم خاک در ۳ گروه قرار می‌گیرند. بیش‌ترین نسبت جذب سدیم مربوط به گروه اول (۲۰-۰) و کم‌ترین میزان آن نیز مربوط به گروه سوم (۸۰-۴۰) سانتی‌متر بود (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

اثر متقابل هرس و عمق بر میزان شوری خاک

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر متقابل تیمار هرس و عمق بر میزان شوری خاک در سطح پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بیش‌ترین میزان EC_e مربوط به زمین لخت و عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر بود که برابر با ۷۹/۱۶ دسی‌زیمنس بر متر بود.

اثر متقابل تیمار هرس و عمق بر نسبت جذب سدیم

نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش انجام شده حاکی از این است که اثر متقابل تیمار هرس و عمق خاک بر نسبت جذب سدیم خاک در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱) به طوری‌که مقایسه‌ی میانگین نسبت جذب سدیم خاک در تیمارهای و اعماق مختلف نشان می‌دهد که نسبت جذب سدیم در تمامی تیمارها در عمق ۸۰-۴۰ سانتی‌متری میزان کم‌تری نسبت به عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری داشتند.

بحث

بررسی اثرات هرس آتریپلکس بر خصوصیات خاک به ویژه شوری خاک نشان می‌دهد که بالاترین میزان شوری مربوط به قطعه شاهد برابر ۵۰/۲۹ دسی‌زیمنس بر متر و کم‌ترین مقدار شوری مربوط به تیمار بدون هرس و برابر ۳۳/۳۳ دسی‌زیمنس بر متر بود (جدول ۲)، اما اختلاف معنی‌داری بین قطعات آزمایشی با هرس‌های مختلف وجود نداشت، یعنی تیمارهای هرس انجام شده میزان شوری را نسبت به تیمار بدون هرس به صورت معنی‌داری تغییر نداده‌اند. اثر عمق بر روی میزان EC_e در سطح ۱٪ معنی‌دار است (جدول ۱) به طوری‌که مقایسه‌ی میانگین اثر عمق بر EC_e خاک در اعماق مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان EC_e ۵۱/۷۴ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر بود و کم‌ترین میزان EC_e ۲۹/۴۳ دسی‌زیمنس بر متر مربوط به عمق۸۰-۴۰ سانتی‌متر بود (جدول۳). دلیل کاهش میزان شوری خاک در مناطق آتریپلکس کاری نسبت به خاک لخت این است که گیاه آتریپلکس با جذب املاح از خاک و تجمع نمک در اندام‌های هوایی سبب کاهش میزان شوری خاک می‌شود. Marschner (1995) نیز بر مسأله اشاره کرده است. توکلی و فرهنگی (۱۳۷۵) نیز در تحقیق خود اظهار داشتند که گیاه آتریپلکس موجب کاهش میزان شوری، سدیم و کلر در محیط سایه‌انداز گیاه می‌شود. عدم اختلاف معنی‌دار در شوری خاک بین تیمارهای هرس، می‌تواند به دلیل وجود نیروی صعود موئینه شدید در خاک باشد که

Archive of SID

www.SID.ir

سبب انتقال املاح از اعماق به سطح شده و اثر هرس را از بین برده است. همچنین افخمی (۱۳۸۵) در مطالعه‌ی اثر هرس گونه‌ی آتریپلکس لنتی فورمیس بر تغییرات شیمیایی خاک در دشت اردکان به این نتیجه رسید که کشت گونه آتریپلکس لنتی فورمیس موجب کاهش شوری و املاح شیمیایی خاک منطقه شده است اما این کاهش فقط تا عمق ۶۰ سانتی‌متری مشهود است. نتایج افخمی (۱۳۸۵) با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

اثر تیمار هرس بر pH نشان داد که بیش‌ترین میزان pH مربوط به قطعه شاهد با میزان ۷/۹۶ و کم‌ترین میزان نیز مربوط به تیمار بدون هرس با مقدار ۷/۸۷ بود. این اختلاف در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول۲). همچنین جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر عمق در سطح ۱٪ بر روی pH خاک معنی‌دار است (جدول۱). pH در عمق ۸۰-۴۰ سانتی‌متری خاک دارای کم‌ترین مقدار و برابر با ۷/۸ بود و در یک گروه مجزا نسبت به دیگر اعماق خاک قرار داشت. بیش‌تری میزان pH نیز مربوط به عمق ۲۰ -۰ سانتی‌متری خاک بود که برابر با ۷/۹۵ بود (جدول ۳). کاهش pH در تیمار بدون هرس می‌تواند به دلیل ریزش شاخ و برگ طبیعی گیاه بر سطح خاک باشد که بر اثر تجزیه ماده آلی، اسید هومیک تشکیل شده و موجب کاهش pH خاک می‌شود. جعفری‌حقیقی (۱۳۸۲) بیان می‌کند اگر سدیم خاک از حدی بیش‌تر شود، سبب افزایش pH خاک می‌شود که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. یکی از مکانیسم‌های رایج برای مقابله با تجمع عناصر، بیرون راندن سدیم و کلر از بافت‌های فعال رشدی است (Rogers & Nobel, 1992). در مورد سدیم نتایج نشان داد میزان یون سدیم در محیط تحت کشت آتریپلکس در محدوده‌ی سایه انداز گیاه نسبت به تیمار شاهد کم‌تر بوده و اختلاف در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). این اختلاف به دلیل جذب سدیم توسط گیاه و کاهش آن در خاک است ولی اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف هرس وجود ندارد (جدول۲).

Gupta & Gupta (1997) بیان داشتند که تمامی گیاهان برای رشد به مقدار معینی از املاحی احتیاج دارند، اما هنگامی‌که غلظت نمک‌ها از حد بهینه برای گیاهان تجاوز کند، سبب بروز تنش شوری و در نتیجه عدم توازن مواد غذایی در گیاه می شود. Banuls & all (1991) نیز بر این مسأله تأکید داشتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از این است که عمق در سطح یک درصد بر میزان سدیم خاک تأثیرگذار است (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین مقدار سدیم در اعماق مختلف نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان سدیم مربوط به عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری از سطح خاک بود که مقدار آن برابر است با ۵۸۳/۴۰ میلی‌اکی‌والان بر لیتر و نسبت به سایر تیمارها در گروه مجزایی قرار داشت. کم‌ترین میزان سدیم خاک نیز مربوط به عمق۸۰-۴۰ سانتی‌متر به مقدار ۳۵۲/۸۰ میلی‌اکی والان بر لیتر بود (جدول ۳). انتظار می‌رفت با انجام هرس و خروج بقایای گیاهی مقدار سدیم نیز بیش‌تر در خاک کاهش یابد اما به دلیل کاهش سطح سایه‌انداز در اثر هرس، صعود شعرییه افزایش یافته و مقدار سدیم بیش‌تری را

Archive of SID

www.SID.ir

به سطح می‌آورد. یکی از مکانیسم‌های رایج برای مقابله با تجمع عناصر، بیرون راندن سدیم و کلر از بافت‌های فعال رشدی است (Regers & Nobel, 1991). نتایج Wallace et al (1973) با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. باغستانی و همکاران (۱۳۸۳) در بررسی اثرات فاصله‌ی کاشت و هرس در دیر زیستی و تولید کیفی و کمی گونه‌ی *Atriplex lentiformis* در بیابان چاه افضل اردکان به این نتیجه رسیدند که اگرچه هرس سبب اختلاف در میزان رشد آتریپلکس می‌شود ولی بالا بودن میزان سدیم در منطقه سبب می‌شود که بین شدت‌های مختلف هرس با وجود تفاوت در میزان رشد، از لحاظ میزان یون سدیم اختلاف معنی‌داری بوجود نیاید که نتایج باغستانی و همکاران (۱۳۸۳) با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. گیتی (۱۳۷۵) نیز در تحقیق خود به نتایج مشابه دست یافت.

اندازه‌گیری SAR در قطعات مختلف تیمارهای هرس، نشان داد بیش‌ترین میزان در منطقه‌ی شاهد برابر ۸۹/۹۸ و کم‌ترین مقدار در قطعه‌ی آتریپلکس کاری شده بدون هرس ۶۹/۷۹ بوده است (جدول ۲). عمق خاک بر نسبت جذب سدیم در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). اعماق سه گانه خاک مورد مطالعه از لحاظ نسبت جذب سدیم خاک در ۳ گروه قرار می‌گیرند. گروه اول عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری، گروه دوم عمق ۴۰-۲۰ و گروه سوم شامل عمق ۸۰-۴۰ سانتی‌متری بود. بیش‌ترین نسبت جذب سدیم مربوط به گروه اول و کم‌ترین میزان آن نیز مربوط به گروه سوم بود (شکل ۱۰). اگر چه این اختلاف از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار است اما حکایت از محدودیت شدید منطقه‌ی چاه افضل از نظر شوری و قلیائیت دارد و انجام عملیات‌های اصلاحی دیگر مانند آبشویی و یا اضافه نمودن مواد اصلاح کننده را طلب می‌کند.

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر متقابل تیمار هرس و عمق بر میزان شوری خاک در سطح پنج درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بیش‌ترین میزان EC_e مربوط به زمین لخت و عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر بود که برابر با ۷۹/۱۶ دسی‌زیمنس بر متر بود. بعد از آن نیز بیش‌ترین میزان EC_e مربوط به عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متر و تیمار زمین لخت با مقدار ۵۶/۳۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. بعد از این دو مورد در تمامی تیمارهای هرس عمق ۲۰-۰ دارای بیش‌ترین میزان EC_e می‌باشند. همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس آزمایش انجام شده حاکی از این است که اثر متقابل تیمار هرس و عمق خاک بر نسبت جذب سدیم خاک در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱) به طوری‌که مقایسه‌ی میانگین نسبت جذب سدیم خاک در تیمارهای و اعماق مختلف نشان می‌دهد که نسبت جذب سدیم در تمامی تیمارها در عمق ۸۰-۴۰ سانتی‌متری میزان کم‌تری نسبت به عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری داشتند. در صورتی که بعد از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری زمین لخت (۵-۱) بیش‌ترین نسبت جذب سدیم مربوط به اعماق ۲۰-۰ و ۴۰-۲۰ سانتی‌متری سایر تیمارهای بود و همان‌طور که مشاهده می‌شود نسبت

Archive of SID

www.SID.ir

جذب سدیم عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متر در زمین لخت (۵-۲) میزان جذب سدیم در همین عمق در سایر تیمارها اختلاف معنی‌دارای وجود ندارد و با هم در یک گروه قرار می‌گیرند.

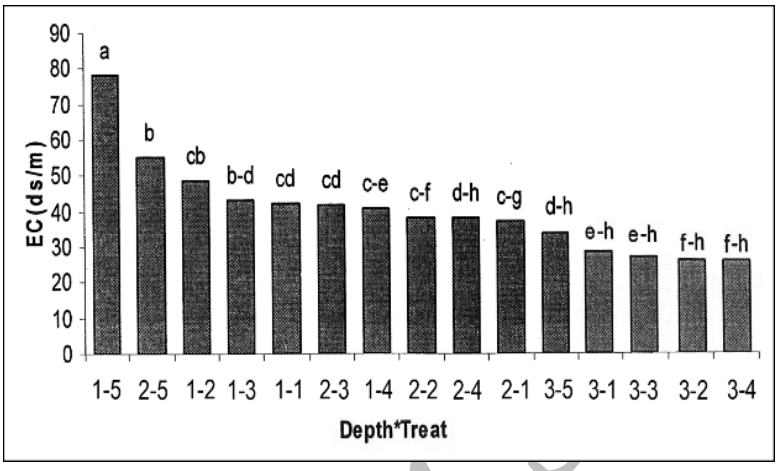
نتایج نشان داد مقدار فاکتورهای اندازه‌گیری شده در اعماق مختلف خاک در سطح یک درصد با هم متفاوت است. میزان تمام فاکتورها در عمق سطحی بیش‌تر بوده است (جدول ۳). بالا بودن سطح سفره آب زیر زمینی در منطقه (امتحانی، ۱۳۷۱)، بالا بودن دمای هوا و تبخیر شدید باعث بوجود آمدن جریان عمودی انتقال املاح از عمق به سطح خاک می‌شود که این امر موجب افزایش املاح در سطح می‌شود. احمدی (۱۳۷۷) نیز در تحقیق خود به نتایج مشابه دست یافت و علت خشکیدگی آتریپلکس‌های دست کاشت را در منطقه‌ی مورد مطالعه همین مسأله دانست.

با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان بیان داشت که گیاه آتریپلکس موجب کاهش شوری خاک منطقه شده است اما این کاهش فقط تا عمق ۴۰ سانتی‌متری مشهود است. این گیاه با جذب املاح از خاک و ایجاد سایه‌انداز بر روی سطح خاک و به دنبال آن کاهش صعود موئینه می‌تواند این کار انجام دهد. نتایج نشان داد هرس گیاه نتوانسته شوری خاک را کاهش دهد، پس این کار وقت‌گیر و هزینه‌بردار است و پیشنهاد نمی‌شود. با توجه به قابلیت گیاه در تأمین علوفه دام و اثر بیولوژیک آن بر کاهش املاح، کشت این گیاه در مناطق خشک و شور برای استفاده بهتر از اراضی پیشنهاد می‌شود.

شکل ۱- نمایی از منطقه اجرای طرح

Archive of SID

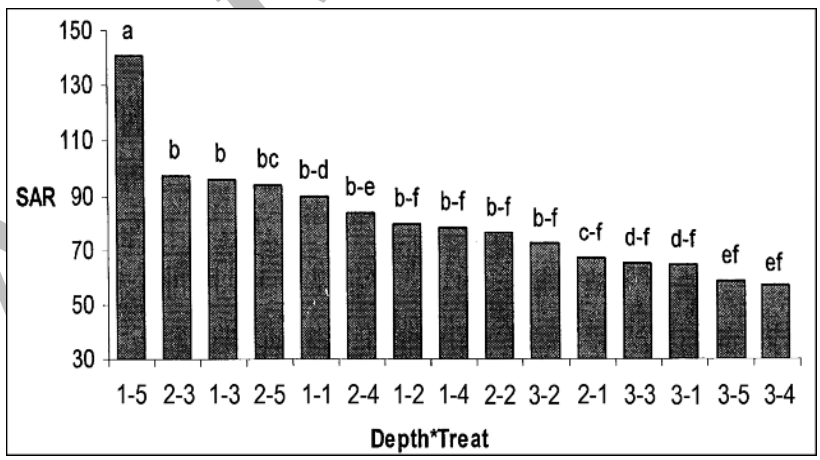
www.SID.ir



شکل ۲- اثر متقابل تیمار هرس و عمق خاک بر میزان شوری خاک

در محور x ها عدد سمت چپ نشان دهنده‌ی عمق خاک و عدد سمت راست مربوط به تیمار هرس می‌باشد.

برای مثال ۵-۱ در این شکل نشان دهنده‌ی مقدار شوری در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر و در تیمار منطقه شاهد می‌باشد.



شکل ۳ - اثر متقابل تیمار هرس و عمق خاک بر میزان نسبت جذب سدیم خاک

در محور x ها عدد سمت چپ نشان دهنده‌ی عمق خاک و عدد سمت راست مربوط به تیمار هرس می‌باشد.

برای مثال ۵-۱ در این شکل نشان دهنده‌ی مقدار SAR در عمق ۲۰-۰ سانتی‌متر و در تیمار منطقه شاهد می‌باشد.

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس برخی از خصوصیات خاک‌های مورد مطالعه

تیمار	پارامتر	EC_e	pH	Na^+	SAR
هرس		۶۳۳/۲۵**	۰/۱۳*	۴۵۱۷۸/۹۷**	۸۱۷/۴۸*
عمق		۱۹۲۶/۶۲**	۰/۱۲۴**	۲۰۹۱۷۰/۲**	۴۸۱۴/۶۴**
هرس × عمق		۱۲۵/۳۰*	۰/۱۲۸**	۱۸۸۱۴/۳۳^{ns}	۵۸۵/۹۷*

جدول ۲- مقدار فاکتورهای اندازه‌گیری شده خاک در مناطق مختلف آزمایشی

پارامترها	سایت‌های مورد بررسی				
	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵
EC(ds/m)	۵۰/۹۲a	۳۳/۳۳b	۳۴/۵۲b	۳۵/۶b	۳۶/۷۷b
pH	۷/۹۶a	۷/۸۷c	۷/۸۸bc	۷/۸۹bc	۷/۹۵ab
Na(meq/l)	۵۳۸/۲۹a	۳۸۴/۷۷b	۳۹۹/۴b	۴۰۰/۹۹b	۴۴۴/۱۴b
SAR	۸۹/۹۸a	۶۹/۷۹b	۷۲/۲۹b	۷۲/۹۲b	۷۹/۶۸b

حروف لاتین مشابه در هر ردیف نشان دهنده‌ی عدم تفاوت معنی‌داری است.

جدول ۳- مقدار پارامترهای اندازه‌گیری شده در اعماق خاک

پارامترها	عمق خاک (سانتی‌متر)		
	۰-۲۰	۲۰-۴۰	۴۰-۸۰
EC(ds/m)	۵۱/۷۴a	۴۳/۳۱b	۲۹/۴۳b
pH	۷/۹۵a	۷/۹a	۷/۸b
Na(meq/l)	۵۸۳/۴a	۴۷۹/۵۸b	۳۵۲/۸b
SAR	۹۸/۲۶a	۸۴/۹۸b	۶۴/۷b

منابع

اختصاصی،م. و غ.برزگری. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر نیازهای اکولوژیکی سه گونه آتریپلکس غیربومی برای احداث چراگاه‌ها و تولید اقتصادی در ایران، اولین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران، ص۴۴۷-۴۵۹.

احمدی رکن آبادی، م. ر. ۱۳۷۷. بررسی برخی عوامل مؤثر در خشکیدگی آتریپلکس کاری‌های منطقه کویر چاه افضل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

اسکندری، ذ. ۱۳۷۴. نقش عوامل بیولوژیک در رشد و استقرار گیاه آتریپلکس در منطقه حبیب آباد اصفهان، فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۲۹.

Archive of SID
www.SID.ir

افخمی اردکانی، م. ۱۳۸۵. بررسی تیمار هرس آتریپلکس لنتی‌فورمیس بر تغییرات شیمیایی و فیزیکی خاک در دشت اردکان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

امتحانی، م. ح. ۱۳۷۱. بررسی بیولوژیک جنگل گز دست کاشت چاه افضل اردکان. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

باغستانی‌میبدی، ن.، ا.ع.کریمی. و ع.ع.سندگل. ۱۳۸۳. بررسی اثرات فاصله کاشت و هرس در دیرزیستی و تولید کمی و کیفی گونه *Atriplex lentiformis* در بیابان چاه افضل اردکان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد.

پیمانی‌فرد، ب. ۱۳۷۵. بررسی پاره‌ای از خصوصیات بوم زیستی مناطق خشک و نیمه خشک، مجموعه مقالات دومین همایش بیابان‌زدایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱۷۵، صفحه‌های ۳۰۶-۲۹۹.

تلوری، ع. ۱۳۶۸. گزارش علمی منتشر نشده مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

توکلی،ح. و ع.فرهنگی. ۱۳۷۵. آتریپلکس توسعه یا توقف، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زدایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱۷۵، صفحه‌های ۵۳۰-۵۲۷.

جعفری،م. و ع.حنطه. ۱۳۸۴. تأثیر کشت گونه آتریپلکس کانسنس روی خاک مراتع زرند ساوه، فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۲۹.

جعفری‌حقیقی، م. ۱۳۸۲. روش‌های تجزیه خاک - نمونه‌برداری و تجزیه‌های مهم فیزیکی و شیمیایی با تأکید بر اصول تئوری و کاربردی، چاپ اول، انتشارات ندای ضحی.

چالاک‌حقیق، س.م. ۱۳۷۹. بررسی برخی اثرات کشت آتریپلکس لنتی فورمیس بر ویژگی‌های خاک و پوشش گیاهی در استان فارس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

حنطه، ع. ۱۳۶۹. بررسی روش‌های کشت آتریپلکس کانسنس در مراتع قشلاق محمدلو کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.

Archive of SID

www.SID.ir

رنجبر فردوئی، ا. ۱۳۷۰. بررسی ارزش غذایی دو گونه آتریپلکس کانسنس و لنتی فورمیس در مراحل مختلف فنولوژیک در استان قم، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

سندگل، ع. ۱۳۷۰. اجرای هرس بوته‌های آتریپلکس در ایستگاه چپرقومیه، گزارش منتشر نشده، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

صادقی، ن. ۱۳۷۰. رشد و استقرار آتریپلکس کانسنس، فصلنامه کشاورزی و دام، شماره ۱۰، سال سوم، بهار ۱۳۷۰.

عمویی، ع.م. و پ.احمدیان تهرانی. ۱۳۷۴. بررسی کاریوتیپ سه گونه آتریپلکس غیر بومی در ایران، فصلنامه پژوهش و سازندگی، شماره ۲۹.

علیرضا، گ. ۱۳۷۵. اثر کاشت گونه آتریپلکس بر روی شوری خاک، مجله بیابان، جلد۱، صفحه‌های ۳۹-۵۲.

مقدم، م.ر. ۱۳۵۲. مطالعه کشت آتریپلکس کانسنس، نشریه شماره ۲۹، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Banuls, J., F., Legaz, and E.primo-millo. 1991. 3Salintiy calcium interaction on growth and ionic concentration of citrus plant, plant and soil, Vol .133, pp.39-46.

Gupta, s.k. And I.C. Gupta. 1997. "Crop production in waterlogged saline soils", scientific publisher, Jodhpur.

Marschner, H. 1995. "Mineral nutrition of higher plants", Academic press.

Regers, M.E., and C.L. Nobel. 1991. "The effect of Nacl on the establishment and growth of balansa clover (Triflium michelianu var. balansa boiss)", Aust. J. Agric. Rec. 4, pp. 847-857.

Wallace, A., E.M. Romney and V.Z. Hale. 1973. Sodium relations in desert plants. I. Cation, contents of some species from the Mojave and great Basin deserts. Soil Sci., 115: 284-287.

Archive of SID

www.SID.ir