پژوهش های آبخیزداری شماره ۹۹، تابستان ۱۳۹۲
(پژوهش و سازندگی)

تأثیر بادشکن درختی گز بر روی شوری خاک اراضی کشاورزی در مناطق خشک (مطالعه موردی: اردکان)

• **عبدالقادیر ارازی** (نویسنده مسئول)
دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل داری دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد
• **محمد حسن امتحانی**
استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد
• **محمد رضا اختصاصی**
دانشیار دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد
• **حمید سودائی زاده**
استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی دانشگاه یزد
تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۸۷۱۹۷۱۶
Email: ghaderarazy@yahoo.com

چکیده

در پاره ای از مناطق بادخیز و خشک کشور به منظور حفاظت و کاهش فرسایش بادی خاک، از گونه های درختی از جمله گز بعنوان بادشکن زنده استفاده می شود. بسیاری ازگونه های گز قادرند نمک های موجود در خاک را بوسیله برگ، به سطح خاک اضافه نمایند؛ به همین دلیل پاره ای از کشاورزان از کاربرد گونه گز به عنوان بادشکن مزرعه امتناع می ورزند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر بادشکن های درختی گز بر میزان شوری خاک اراضی کشاورزی می باشد. بدین منظورنمونه های خاک از عمق (۲۰-۰ cm) در فواصل ابتدایی، میانی و انتهایی هر کرت در ۴ تکرار و براساس طرح بلوک کاملاً تصادفی ازکرت های دارای بادشکن و فاقد بادشکن (به عنوان شاهد) برداشته شد و میزان پارامترهای HCo_3^{-2}، Ca^{-}، Mg^{+2}، Cl^{-}، Na^{+}، SAR، EC و K^{-} در شرایط آزمایشگاهی اندازه گیری و میانگین آنها در سه نقطه مذکور تعیین گردید. نتایج نشان داد که میزان املاح خاک در منطقه بادپناه بادشکن بیشتر از منطقه بدون بادشکن (شاهد) می باشد. به نحوی که میزان EC خاک نسبت به منطقه شاهد ۱۵ درصد افزایش معنی داری یافته است. میزان یون های Mg^{+2}، Na^{+} و Ca^{+2} خاک نیز در محدوده بادپناه یا پشت بادشکن بیشتر از اراضی شاهد یا بدون بادشکن است، و در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری را نشان می دهد. مقادیر K^{-}، SAR، HCo_3^{-2}، Cl^{-} خاک از نوارهای درختی گز تبعیت نکرده و نسبت به منطقه شاهد اختلاف معنی داری را نشان نمی دهند.

کلمات کلیدی: بادشکن درختی، گز، شوری خاک و مناطق خشک

Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 99 pp: 53-59

Effect of *Tamarix aphylla* as tree windbreak on salinity soil agriculture lands in dry region (case study: Ardakan).

By: Arazi, A. Msc Student of Yazd University (Corresponding Author; Tel: +989118719716), Emtahani, M. H. , Ekhtesasi,M.R. Associate Professor of Yazd University, Sodaeezadeh, H.Assistant Professor of Yazd University

Received: September 2010 **Accepted: May 2011**

In some windy, dry areas of Iran tree species such as Tamarix spp are used as windbreak to reduce soil erosion. Tamarix accumulates salt in its leaves, and then excretes it onto the leaf surface. These salts accumulate in the surface layer of soil when plants drop their leaves. Therefore some farmers are not interested to plant Tamarix as windbreak around their fields. The objective of the present paper was to evaluate the effect of Tamarix as tree windbreak on the soil salinity of the agricultural lands of Ardakan city. Soil samples were taken in the depth of 0-20 cm at different locations (beginning, middle and end) of each plot. The experiment for both sites (with and without windbreak) was carried out as randomized complete block design with four replications. Soil samples were then analysed for EC, SAR, K^-, Na^+, Cl^-, Ca^{+2} , Mg^{+2} , HCo_3^{-2} in laboratory of Natural Resources Faculty of Yazd University and mean of three locations of sampling was recorded. Results showed that rate of soil salts at region with windbreak were more than the region without windbreak. So that wind breaks increased EC of soil 15 percent compared with lands without windbreaks. Also the concentration of Na^+, Ca^{+2} and Mg^{+2} of the soil near the windbreak were significantly higher than lands without windbreak, In the other hand, the concentration of Cl^-, SAR, HCo_3^{-2}, K^- of soil did not show any significant difference in both sites investigated in this research.

Keywords: tree windbreak, Tamarix, Salinity soil and dry region

Archive of SID

مقدمه

اثرات مثبت کاشت درختان در اطراف مزارع بعنوان بادشکن های درختی و کمربندهای حفاظتی در اغلب منابع علمی ذکر شده است. احداث بادشکن درختی اطراف مزارع برای ایجاد شرایط مطلوب در اروپا، شمال آمریکا و شمال شرقی مدیترانه سابقه بسیار طولانی دارد با این وجود کاشت نوارهای درختی در اطراف مزارع در مناطق خشک و نیمه خشک سابقه بسیار جدیدی دارد (Singh وPuri،Kaara، ۱۹۹۸).

بادشکن های درختی نوارهایی از درختان و درختچه ها هستند که در مناطق واجد بادهای موسمی و زیانبار برای حفاظت از زیستگاه ها و مزارع اعمال می شود (Mosavi nokandeh، ۲۰۰۷). بادشکن های درختی به دو صورت مستقیم (کاهش سرعت باد) و غیر مستقیم (اصلاح میکروکلیمای پیرامون) بر اکوسیستم کشاورزی تأثیر گذاشته و شرایط را برای رشد گیاهان مطلوب می نماید (Cleugh، ۱۹۹۸). بادشکن های درختی علاوه بر نقش حفاظتی خاک با ریختن شاخه و برگ، مواد غذایی لازم برای چرخه عناصر در زراعت ها را فراهم می آورند برای این منظور گونه های تیره بقولات مدنظر می باشد (Shamekhy، ۲۰۰۷).

همه خاک ها حاوی برخی از عناصر نمک می باشند که بصورت اشکالی از اتم یا عناصر باردار الکتریکی حضور دارند تجمع بیش از حد نمک های محلول در خاک بیشتر در مناطق خشک و نیمه خشک رایج بوده و به عنوان عامل محدودکننده رشد گیاهان محسوب می شود (Blaylock، ۱۹۹۹) در این مناطق بارندگی کم و تبخیر زیاد به عنوان عامل اساسی تجمع عناصر نمک در خاک می باشد (Rosel، ۲۰۰۶). در مناطق خشک و بادخیز کشور نظیر یزد از گونه های درختی از جمله گز بعنوان بادشکن زنده برای کاهش فرسایش بادی استفاده می شود. در منطقه دشت یزد-اردکان بیشتر مزارع و باغات خصوصاً باغات پسته بوسیله درختان گز شاهی محصور شده است.

تجزیه و تحلیل ویژگی های بیولوژیکی و زیست محیطی گونه های گز سازگاری وسیعی را نسبت به شرایط های مختلف و بردباری بالا نسبت به تنش های محیطی را نشان می دهد. از یک سو قادر است در خاک های شنی و شور رشد کند و خشکی و درجه حرارت بالای محیط را تحمل کند به طوری که به عنوان گونه غالب در مناطق خشک و نیمه خشک تلقی می گردد. از طرف دیگر بخاطر قدرت رقابتی بالا و انتقال عناصر نمکزا از اعماق خاک و آب به لایه سطحی خاک زیستگاه را ملزم به تشکیل جوامع تک گونه ای می کند و باعث کاهش تنوع گونه ای می شود (Daoyuan،Linke و Borong،۲۰۰۲). گونه های گز به واسطه داشتن ریشه های عمیق، یون های نمک را از اعماق خاک جذب کرده و بواسطه برگ ها به سطح خاک انتقال می دهند. این ویژگی باعث سازگاری این گونه ها در مناطقی با شوری بالا شده است. بطوریکه به عنوان مؤفق ترین گونه از گروه گیاهان مهاجم می باشند (Wall،Child،Wade و Brock، ۱۹۹۴). گونه های گز در دره های کالیفرنیا که به خاطر شوری بسیار زیاد خاک به دره مرگ

معروف می باشند، با دفع یون های نمک (از طریق برگ) توانسته اند در این گونه مناطق سازگار یابند (Blaylock، ۱۹۹۴). این گونه ها با دفع نمک از طریق برگ باعث تشکیل پوسته سخت نمکی در قشر سطحی خاک شده و بقای گونه های بومی را با تهدید جدی مواجه می کند (Kazmer،Hild، Ladenburger و munn، ۲۰۰۵). پاره ای از کشاورزان از کاربرد گونه گز به عنوان بادشکن مزرعه بخاطر دفع نمک از طریق برگ امتناع می ورزند. هدف از این مطالعه مقایسه میزان املاح خاک در دو قسمت بادشکن و بدون بادشکن می باشد تا تأثیر درختان گز شاهی بعنوان بادشکن مزرعه بر میزان شوری خاک اراضی کشاورزی مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه ای که برای مطالعه انتخاب گردید، مزرعه ای به وسعت ۱۰۰ هکتار واقع در شهرستان اردکان از استان یزد می باشد. ارتفاع از سطح دریا ۱۰۲۲ متر بوده و در عرض جغرافیایی "۳۷'۲۰°۳۲ شمالی و طول جغرافیایی "۴۸ '۵۶ °۵۳ شرقی قرار دارد.

اقلیم این منطقه در زمره مناطق بسیار خشک محسوب می شود. رژیم بارندگی مدیترانه ای با ویژگی های بیابانی می باشد حد بالای ضریب خشکی دمارتن در اقالیم فراخشک برابر ۵ می باشد و در این منطقه این شاخص در حدود ۲ محاسبه شده است (Ekhtesasi،Feiznia،Ahmadi و Khalil، ۲۰۰۲). میانگین بارندگی ۶۴/۳۱ میلیمتر در سال می باشد. حداکثر و حداقل دمای ثبت شده به ترتیب ۴۶ درجه سانتی گراد در تیرماه و ۱۳/۵- درجه سانتی گراد در دی ماه می باشد. متوسط رطوبت نسبی سالانه منطقه ۳۴/۶۷ درصد می باشد. مقدار تبخیر نیز ۳۶۳۹ میلیمتر در سال که توزیع ماهانه بین ۸۲ میلیمتر در دی ماه تا ۶۲۸ میلیمتر در تیر ماه تقسیم شده است (طی دوره آماری ۱۳۸۱-۱۳۶۴). فراوانترین بادهای محدوده یزد متعلق به جهات شمال غرب و غرب است. متوسط سرعت بادهای غالب منطقه طی دوره آماری ۱۰ ساله از m/s ۵ در ماه فروردین تا ۲/۹ متر بر ثانیه در ماههای آبان متغیر است. سرعت شدیدترین بادهای این منطقه به بیش از ۳۰ متر بر ثانیه می رسد (طی دوره آماری ۱۳۸۷-۱۳۷۸).

دربخش های از مزرعه انتخاب شده، ردیف هایی از بادشکن های درختی از گونه گز شاهی در امتداد شمال به جنوب و عمود بر جهت بادهای غربی احداث شده است و بخش هایی نیز بدون بادشکن می باشد. فاصله بین ردیف های فرعی بادشکن ۵ متر و فاصله ردیف های اصلی بادشکن از یکدیگر در حدود ۱۰۰ متر می باشد. ارتفاع درختان گز نیز بطور متوسط در حدود ۶ متر است.

محصولات زراعی کشت شده اعم از تحت بادشکن و یا فاقد بادشکن گندم و یونجه می باشد. کرت های مورد مطالعه تحت کشت گندم می باشد. طول کرت ها در حدود ۵۰ متر و عرض هر کدام در حدود ۱۰ متر است. کانال های آبیاری در ابتدای کرت ها تعبیه شده است. کرت های مورد مطالعه اعم از دارای بادشکن و فاقد بادشکن از آب یک چاه با میزان شوری (EC= ۶/۹۲ ds/m) آبیاری می شوند. شکل ۱ مؤقعیت مزرعه و بادشکن های درختی گز را نشان می دهد.

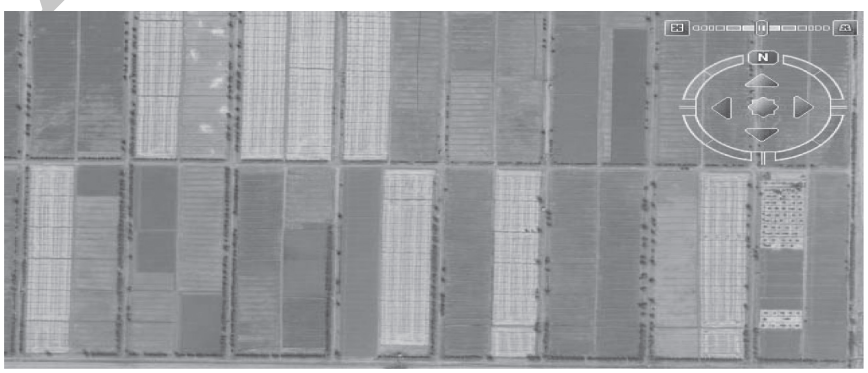
روش کار

برای مقایسه میزان املاح خاک در تیمار بادشکن و شاهد (بدون بادشکن) نمونه برداری خاک بر اساس طرح بلوک کاملاً تصادفی در ۴ تکرار از مرکز هرکرت در ابتدا، میانی و انتهایی کرت برداشته شد.

در کرت های دارای بادشکن فواصل ابتدا، میانی و انتهای کرت به ترتیب با فاصله های ۱ و ۴ و ۷ برابر راتفاع بادشکن نشان داده شد) و پارامترهای HCo_3^-، Ca^{+2}، Mg^{+2}، Cl^-، Na^+، SAR، EC و K^- خاک در شرایط آزمایشگاهی مورد اندازه گیری قرار گرفت.

از آنجایی که کرت ها مورد آبیاری قرار می گیرند و میزان املاح خاک می تواند از یون های آب مورد آبیاری متأثر شود، کرت های مورد بررسی اعم از دارای بادشکن و بدون بادشکن از آب یک چاه مورد آبیاری قرار می گیرند.

میزان EC بوسیله دستگاه هدایت سنج مدل Johnway و Na^+ و K^- از روش فلیم فتومتری و مقادیر HCo_3^{-2}، Ca^{+2}، Mg^{+2}، Cl^- از روش تیتراسیون و کمپلکسومتری با ورسین EDTA مورد اندازه گیری قرار گرفت. پارامتر های مورد بررسی با استفاده نرم افزار SPSS در سطح معنی دار ۵ درصد با استفاده از آزمون دانکن و آزمون تی دو نمونه مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



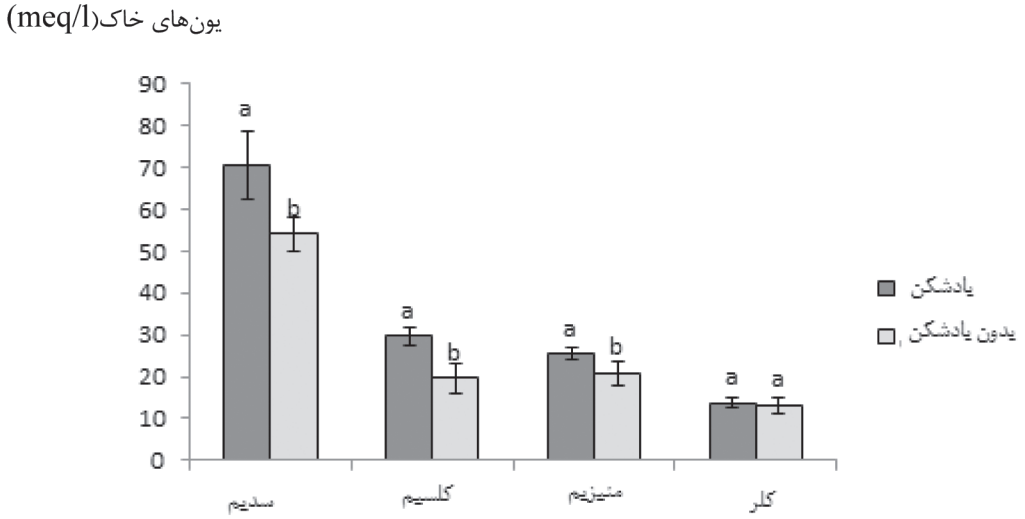
شکل ۱- مؤقعیت مزرعه، نحوه کرت بندی و بادشکن های درختی گز از روی تصویر ماهواره ای گوگل ارث

Archive of SID

جدول ۱- مقایسه میزان (ds/m) SAR، EC و یون های خاک (meq/l) در تیمار بادشکن و بدون بادشکن
(حروف لاتین مشابه عدم وجود اختلاف معنی دار و حروف لاتین متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در هر تیمار می باشد)

تیمار	EC	SAR	Na^{+}	Cl^{-}	HCo_3^{-}	K^{-}	Ca^{+2}	Mg^{+2}
۱h	۶/۶۲^{a}	۱۴/۴۱^{a}	۸۱/۵^{a}	۱۵^{a}	۱/۹^{a}	۲/۵۷^{a}	۳۷/۵^{a}	۲۶/۵^{a}
۴h	۵/۷۶^{b}	۱۱/۴۷^{a}	۶۰/۸۶^{bc}	۱۲/۵^{a}	۲^{a}	۲/۰۷^{a}	۲۸/۲۵^{b}	۲۸^{a}
۷h	۵/۴۹^{b}	۱۴/۶۶^{a}	۶۹/۵۶^{b}	۱۲^{a}	۲/۴^{a}	۲/۹۴^{a}	۲۳/۲۵^{c}	۲۱/۷۵^{b}
بدون بادشکن	۵/۱۸^{b}	۱۲^{a}	۵۴/۱۲^{c}	۱۳^{a}	۱/۷۵^{a}	۲/۳۷^{a}	۱۹/۶۶^{c}	۲۰/۷۵^{b}

h= ارتفاع بادشکن

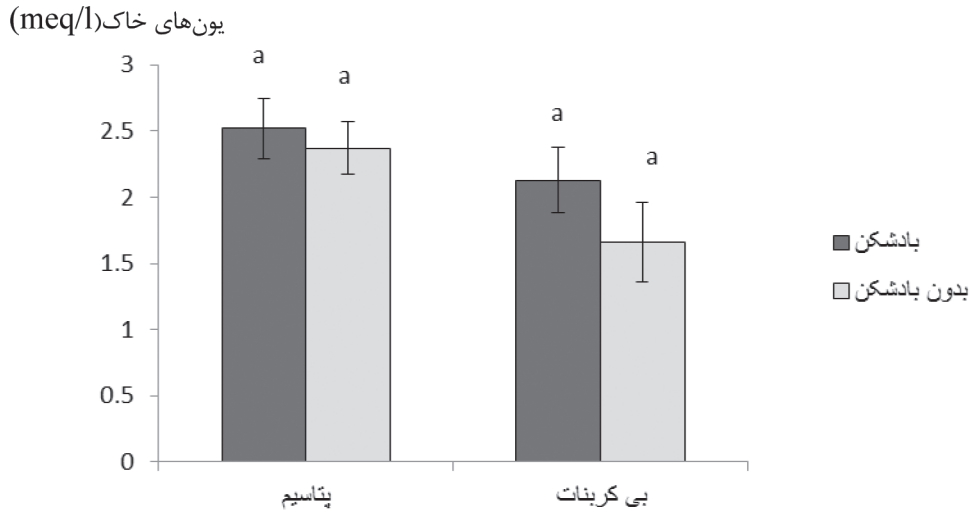


شکل ۲- مقایسه میزان سدیم، کلسیم منیزیم و کلر خاک در تیمار بادشکن و بدون بادشکن
(حروف لاتین مشابه عدم وجود اختلاف معنی دار و حروف لاتین متفاوت نشان دهنده
اختلاف معنی دار و بار موجود میزان انحراف معیار را در هر تیمار نشان می دهد)

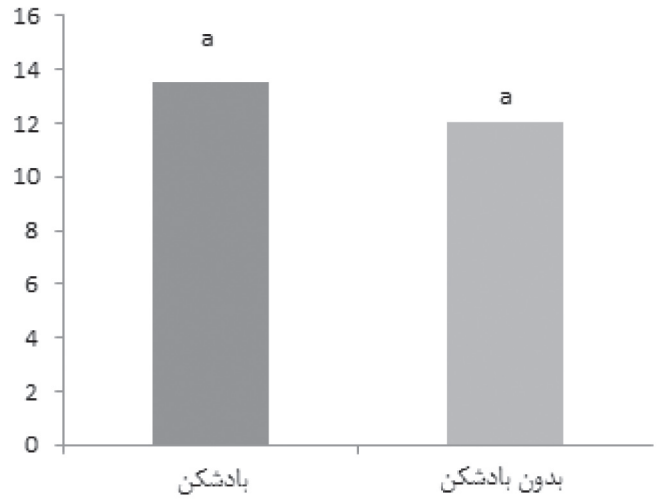
نتایج

در جدول ۱ میزانEC،SAR و یون های خاک در فاصله های مختلف از بادشکن و کرت های بدون بادشکن (شاهد) آورده و با هم مقایسه شده است. همانطور که ملاحظه می شود Mg^{+2} و EC، Na^{+}، Ca^{+2} از درختان بادشکن متأثر شده و نسبت به کرت های بدون بادشکن افزایش معنی داری یافته اند. همچنین متأثر شدن این پارامترها از بادشکن درختی در فاصله های مختلف یکسان نبوده و اختلاف معنی داری را نسبت به هم نشان می دهند به نحوی که بیشترین میزان EC و یون های خاک مربوط به نوارهای نزدیک بادشکن می باشد. میزان EC خاک در فاصله ۱ برابر ارتفاع بادشکن افزایش معنی داری (به میزان ۲۸ درصد) در مقایسه با کرت های بدون بادشکن (شاهد) یافته و در فاصله های ۴ و ۷ برابر ارتفاع بادشکن اختلاف معنی داری در مقایسه با کرت های بدون بادشکن ندارند.

در شکل های ۲، ۳، ۴ نتایج مقایسه میزان SAR و یون های خاک در تیمار بادشکن و شاهد (بدون بادشکن) آورده و مقایسه شده است. همانطور که ملاحظه می شود در کرت های دارای بادشکن میزان Mg^{+2} و Na^{+}، Ca^{+2} نسبت به کرت های بدون بادشکن افزایش معنی داری به ترتیب به میزان ۳۱، ۵۰ و ۲۲ درصد یافته اند. میزان K^{-} و HCo_3^{-2}، SAR،Cl^{-} خاک طبق جدول ۱ و شکل های ۲، ۳ و ۴ تفاوت معنی داری در تیمار بادشکن و شاهد ندارند و مبین این است، درختان گز بعنوان بادشکن تأثیر معنی داری بر روی این پارامترها در عمق مورد اندازه گیری در سطح معنی دار ۵ درصد نداشته است. در مجموع میزان EC که نشان دهنده میزان



شکل ۳- مقایسه میزان بیکربنات و پتاسیم خاک در تیمار بادشکن و بدون بادشکن
(حروف لاتین مشابه عدم وجود اختلاف معنی دار و بار موجود میزان انحراف معیار رادر هر تیمار نشان می دهد)



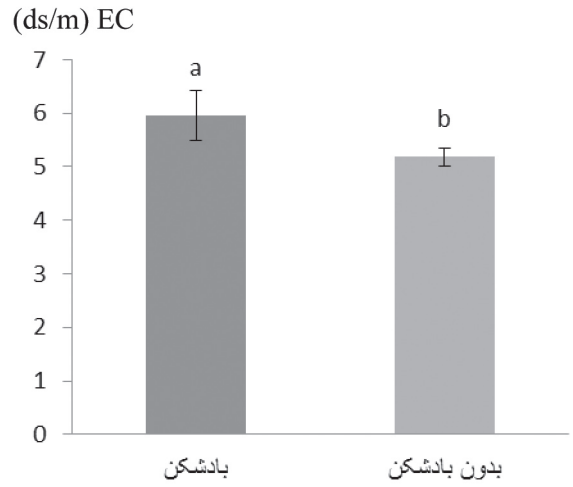
شکل ۴- مقایسه میزان SAR خاک در تیمار بادشکن و بدون بادشکن
(حروف لاتین مشابه عدم وجود اختلاف معنی دار و بار موجود میزان انحراف معیار را در هر تیمار نشان می دهد)

املاح یا شوری خاک می باشد در شکل ۵ برای کرت های دارای بادشکن و فاقد بادشکن آورده و مقایسه شده است. طبق این شکل میزان EC خاک در تیمار بادشکن نسبت به منطقه شاهد افزایش معنی داری را نشان می دهد به نحوی که این افزایش نسبت به کرت های بدون بادشکن ۱۵ درصد می باشد.

بحث

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر درختان گز شاهی به عنوان بادشکن مزرعه بر میزان شوری خاک کشاورزی می باشد. بر اساس نتایج بدست آمده درختان گز با دفع یون های نمک باعث افزایش شوری خاک می شوند. به نحوی که میزان EC خاک در اثر درختان گز (بادشکن) ۱۵درصد نسبت به کرت های بدون بادشکن افزایش یافته است. مطالعاتی که توسط محققان خارجی صورت گرفته، تأثیر پذیری شوری (املاح) خاک از برگ های درختان گز را تأیید می کنند. در مطالعاتی که توسط Ali و همکاران (۲۰۰۱) در کشور مصر صورت گرفته، نتایج نشان داده است، رابطه نزدیکی بین املاح خاک و برگ های ریخته شده درختان گز وجود دارد به نحوی که میزان هدایت الکتریکی، Mg^{+2} ،Na^{+}،Ca^{+2} و Cl^{-} در لایه سطحی خاک (۱۵ cm - ۰) در محدوده درختان گز بیشتر از سایر نقاط (بدون پوشش گز) می باشد. در گونه گز شاهی به علت کم تر بودن نسبت

www.SID.ir



شکل ۵- مقایسه میزان EC خاک در تیمار بادشکن و بدون بادشکن
(حروف لاتین متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار و بار موجود میزان انحراف معیار را در هر تیمار نشان می دهد)

بین پهنای نوارهای کاسپاری به دیواره شعاعی درون پوست، باعث جذب عناصر نمک زا به ریشه این گیاهان می گردد. (Befar و Dyabetnzhad، ۱۹۸۸). نتایج تحقیقاتی که به منظور کاهش عناصر نمک از آب شور با دو گونه گز[2] و بید[3] صورت گرفته نشان داده شده است، این دو گونه بطور قابل ملاحظه ای عناصر نمکی موجود در آب را کاهش می دهند میزان جذب یون های نمک توسط گونه های گز بیشتر می باشد (Hedged،Kosar arsoi،Gal،Pekarl،Oncsikl و Bakatos، ۲۰۰۹). Wall و همکاران (۱۹۹۴) بیان کرده اند گونه های گز یون های کلر، کربنات، سدیم، پتاسیم، برم، کلسیم و منیزیم را از طریق برگ دفع نموده و باعث افزایش شوری در لایه سطحی خاک می شوند. Rosel (۲۰۰۶) گزارش کرده است میزان EC در لایه سطحی خاک (۵-۰ cm) گونه های گز بیشتر از عمق های پایین می باشدکه این امر تأثیر پذیری املاح خاک از برگ های این گونه ها که غنی از نمک می باشند را توجیه می کند Willard و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کرده اند، میزان املاح خاک در زیر درختان گز شاهی به مراتب بیشتر از خاک های زیر درختچه های گز پرشاخه[4] و سایر درختچه های بیابانی می باشد.

با توجه به این که میزان املاح خاک و آب های زیر زمینی در محدوده مورد مطالعه متوسط بوده و امکان رشد و سازگاری سایر گونه ها بخصوص گونه های بومی در این شرایط وجود دارد، لذا کشت این گونه برای محدوده مورد مطالعه مناسب نمی باشد. این گونه (گز شاهی) برای مناطقی که میزان املاح آب زیر زمینی بالایی دارند (که در این شرایط امکان رشد سایر گونه ها وجود نداشته یا با محدودیت مواجه است) مناسب می باشد. پیشنهاد می شود درختان گز شاهی بوسیله سایر گونه های درختی یا درختچه ای خصوصاً گونه های بومی جایگزین شوند.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج بدست آمده می توان نتیجه گرفت درختان گز شاهی بعنوان بادشکن زنده با دفع عناصر نمک از طریق برگ و همچنین با ریختن شاخ و برگ های غنی از نمک و تجزیه آن در ابتدای کرت ها باعث افزایش شوری (املاح) می شوند و از آنجایی که کرت ها مورد آبیاری قرار می گیرند، کل کرت ها تحت تأثیر قرار می گیرند. به مرور زمان نیز شوری خاک همچنان تحت تأثیر این درختان افزایش خواهد یافت.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری خوب و ارزنده مدیریت کشت و صنعت میلیشبار اردکان یزد به خاطر در اختیار قراردادن عرصه تحقیق تشکر و قدردانی می شود. از جناب آقای مهندس محسن صادقیان کارشناس آزمایشگاه خاک شناسی دانشکده منابع طبیعی یزد نیز به خاطر نظارت و همکاری در انجام آزمایشات خاک و آب قدردانی و تشکر می شود.

پاورقی ها

1- *Tamarix aphylla*
2- *Tamarix tetrandra*
3- *Salix viminalis*
4- *Tamarix ramosissima*

منابع مورد استفاده

1- Ali, M. Badri, M.A, Moalla., S.N & Pulford, I. D. (2001) Cycling of metals in desert soils: effects of Tamarix nilotica and inundation by lakewater. *Environmental Geochemistry and Health*, 23: 373–382.

2- Blaylock, D.B (1994) *Soil Salinity, Salt Tolerance, and Growth Potential of Horticultural and Landscape Plants.* Department of Plant. Soil and Insect Sciences College of Agriculture University

Archive of SID

Wyoming.
3- Cleugh, H. A. (1998) Efects of windbreak on airflow, microcroclimates and crop yields. *Agroforestry system* 41: 55-84.
4- Daoyuan, Z. Linke,Y and Borong, P. (2002) Bilogical and ecological characteristics of Tamarix L. and its effect on the ecological environment. *Science in China*. 45: 17-23.
5- Dyabtnzhad , H.Behfar, A (1988) *Plant ecology studies in saline environments*. Desert Research Center, Tehran, Iran.
6- Ekhtesasi, M.R,. Feiznia, S. Ahmadi, H., Khalili. A. (2002) *A study for ascertaining of sand dune,s in Yazd- Ardekan Plain*.
7- Hedged, R Kosararsoi, T. Gal, D. Pekarl, F. Oncsikl, M.B. Lakatos, G. (2009) Potential phytoremediation function of energy plants (*Tamarix tetrandra* pall. and *Salix viminalis* l.). Ineffluent treatment of an intensive fish farming system using geothermal water. Agriculture and Environment.1: 31-37.
8- Ladenburger, C. G, Hild, A.L, Kazmer,L. c, munn, L.C.(2005) Soil salinity patterns in tamarix invasions in the Bighornbasin, Wyoming, usa. *Arid Environment* 65:111- 128.
9- Mosavi Nokandeh, S.M. (2007) *Agroforestry*. Faraghi Makhtom Publication .
10- Puri, S. Singh, S,Khara, A. (1992) Effect of windbreak on the yield of cotton crop in semiarid regions of Haryana. *Journal of Agroforestry Systems,* 18: 183- 195.
11- Rosel, C. (2006) *Saltcedar (Tamarix spp) leaf litter impact sonsurace Soil*: chemistry electrical conductivity and sodum adsorption. Thesis Master of Science. School of Agronomy New Mexico State University.
12- Shamekhy.،T. (2007) *Agroforestry*. Tehran University Publication.
13- Wall, L. C. Child, L. E. Wade, P. M. Brock, J. H.(1994) *Ecology and Management Riverside Plants*. John Wiley & Sons Ltd.
14- Willard, E. Hayes, II. Lawrence, R. Walker. Elizabeth, A. Powell. (2009) Competitive abilities of Tamarix aphylla in southern Nevada. *Plant Eecol*. 202: 159-167.

Archive of SID

www.SID.ir