فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران
جلد ١٤ شمارهٔ ٤، صفحهٔ ٢٥٠-٢٤١، (١٣٨٥)

بررسی تحمل شوری ۴ گونه *Atriplex* در شرایط اکولوژیکی زاهدان

احمد قنبری[1]، محسن حیدری[2]، اکبر فخیره [1] و شیراحمد سارانی[1]

۱- دانشگاه زابل، دانشکده کشاورزی، صندوق پستی: ۵۱۳-۹۸۶۱۵ E-mail:sarani-sistani@yahoo.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی‌بیرجند

چکیده

در این پژوهش سازگاری گونه‌های مختلف *Atriplex* به شوریهای متفاوت در حومه شهر زاهدان در سال۱۳۸۲ مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش در قالب طرح کرتهای خرد شده بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار به اجرا در آمد. عامل اصلی شامل سه سطح شوری ١٤، ١٢ و ٩ دسی زیمنس برمتر و عامل فرعی گونه‌های مختلف *Atriplex* شامل *A. lentiformis*، *A. canscens*، *A. verrucifera* و *A. leucoclada* بود. برای تعیین کیفیت علوفه از معیارهای درصد پروتئین، خاکستر، سدیم، پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیم استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و عملکرد محصول (اندام هوایی) و تجزیه آزمایشگاهی نشان داد که بیشترین عملکرد ماده خشک در بوته به گونه *A. leucoclada* (۱۲۶/۲۹ گرم در هربوته) تعلق داشت. همچنین حداکثر درصد پروتئین (۳/۸۲)، پتاسیم (۱/۹۹۱) و کلر(٦/١٥٧) در گونه *A. cansecens* مشاهده گردید. بیشترین میزان خاکستر(Ash) (۲۹/۱۷۲٪)، درصدسدیم (٦/٠٥٢) و درصد منیزیم (١/٤٠٢) را رقم *A. verrucifera* دارا بود. حداکثر درصد کلسیم (٠/٥١٧) در گونه *A. lentiformis* مشاهده گردید. از میان گونه‌های فوق احتمالا گونه *A. leucoclada* بیشترین تحمل را در مقابل تنش شوری در شرایط آب و هوایی زاهدان نشان داد.

واژه‌های کلیدی: گونه‌های *Atriplex*، شوری، پروتئین و تجمع یونی

مقدمه

وجود عرصه‌های وسیع اراضی شور و محدودیت‌های این اراضی در جهت توسعه کشت گیاهان زراعی یکی از مشکلات و مسائل بشریت است. یکی از راهکارهای اساسی برای رفع این بحران استفاده از گیاهان شورپسند می‌باشد. *Atriplex* با توجه به اهمیت آن در تولید علوفه، درصد پروتئین بالا و تثبیت خاک در میان گیاهان شورپسند از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. این گیاه یکی از گیاهان مهم مناطق خشک و نیمه خشک است. عملکرد گونه‌های مختلف *Atriplex* با توجه به شرایط محیطی متفاوت است. Le Houerou (۱۹۹۲) متوسط عملکرد گونه *A. canscens* را حدود ۹/۲ تن در هکتار گزارش نموده است، ولی در ایران همین گونه طبق گزارش سرافراز اردکانی (۱۳۸۰) تقریبا ۳ تن در هکتار بوده است. در ایران نیز اخیرا کشت *Atriplex* از اهمیت خاصی برخوردار گردیده است. از این‌رو اجرای برنامه‌های تحقیقاتی در جهت مقاومت این گیاه با آب شور و تولید علوفه ضروری به نظر می‌رسد. شوری آب همواره یکی از مهمترین علل کاهش عملکرد در واحد سطح اکثر گیاهان زراعی بشمار می‌رود. *Atriplex* از جمله گیاهانی است که در شوری ۳۰ دسی زیمنس بر متر دارای عملکرد قابل قبولی می‌باشد (احمدی رکن آبادی و همکاران، ۱۳۷۷). در ایران نیز وسعت اراضی شور بسیار زیاد است. حدود ۱۵/۲ درصد از وسعت کل ایران، در نتیجه شوری، بایر و بلا استفاده مانده است (قره یاضی، ۱۳۸۲). تقریبا ۷۰ درصد مساحت کشور ما را مناطق خشک و نیمه خشک

Archive of SID

www.SID.ir

تشکیل می‌دهند که متوسط بارندگی سالانه آنها کمتر از ۱۵۰ میلیمتر می‌باشد (خدابنده، ۱۳۷۱). به‌علاوه متوسط نزولات جوی از میزان تبخیر کمتر است. مقدار بارندگی نیز نامنظم و غیر قابل پیش بینی می‌باشد (خدابنده، ۱۳۷۱). استان سیستان و بلوچستان جزو مناطق خشک بوده که اکثر منابع آبی آن نیز شور می‌باشد، از این منابع آب شور می‌توان جهت کشت *Atriplex* استفاده نمود (اداره کل هواشناسی استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۳). هدف اصلی از این آزمایش بررسی مقاومت گونه‌های مختلف *Atriplex* به درجات مختلف شوری آب می‌باشد. بنابراین با توجه به کمبود منابع آب شیرین، کشت *Atriplex* و تعیین مقاومترین گونه به آب شور، امکان استفاده بهینه و بهبود مدیریتی مناطق خشک و نیمه خشک را فراهم می‌کند و از این‌رو باعث افزایش بازدهی این مناطق و کمک به تأمین علوفه مورد نیاز دامها در این مناطق می‌شود.

مواد و روشها

زمان و موقعیت اجرای طرح

این تحقیق در فروردین ۱۳۸۲ در کلاته کامبوزیا زاهدان به اجرا درآمد. طول جغرافیایی محل اجرای طرح ٦۰ درجه و ۵۳ دقیقه و عرض جغرافیایی آن ۲۸ درجه و ۲۹ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۹٦ متر است. این منطقه از لحاظ تقسیمات آب و هوایی در زمره مناطق گرم و خشک می‌باشد (اداره کل هواشناسی استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۳).

مؤلفه‌های خاک و آب محل اجرای آزمایش عبارتند از: pH خاک (۸/۲۷)، هدایت الکتریکی خاک (۰/٦۲dS/m) TNV%(۹/٤۷) و طبقه‌بندی خاک (شنی) بود. نمونه آب شماره سه با EC (۱٤dS/m)، pH۷/۷ و مؤلفه‌های آب میزان میلی‌اکی والان در لیتر آنیونها (بی‌کربنات (۷/٤) و کلر(۸٦)) و کاتیونها (کلسیم(۳۱/۵)، منیزیم، سدیم(۱۱۰)، درصد سدیم محلول(۷۸)، نسبت جذب سدیم (۲۸)) و برای نمونه آب شماره دو با EC (۱۲dS/m)، pH ۷/۲ و مؤلفه‌های آب میزان میلی‌اکی والان در لیتر آنیونها (بی‌کربنات (۸) و کلر (٦۷)) و کاتیونها کلسیم (٤۳)، منیزیم، سدیم (۸٦/۲)، درصد سدیم محلول (٦۷)، نسبت جذب سدیم (۱۹)) و برای نمونه آب شماره یک با EC (۹dS/m)، pH ۸/۱ و مؤلفه‌های آب میزان میلی‌اکی والان در لیتر آنیونها (بی کربنات (۱۱/٤) و کلر (۵٤)) و کاتیونها (کلسیم (۲۱/۵)، منیزیم، سدیم (۷۳/۷)، درصد سدیم محلول(۷۷)، نسبت جذب سدیم (۲۲)) می‌باشند.

در این طرح گونه‌های *Atriplex* در قالب کرتهای خرد شده با طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. عامل اصلی سه سطح شوری شامل ۱٤، ۱۲ و ۹ دسی زیمنس بر متر و عامل فرعی گونه‌های مختلف *Atriplex* شامل *A. lentiformis* ،*A. leucoclada* *A. verrucifera* ،*A. canscens* بود که دو گونه *A. verrucifera* و *A. leucoclada* بومی ایران بوده و دو گونه دیگر *A. lentiformis* و *A. canscens* وارداتی می‌باشند. بعد از تهیه بذر، کشت در تاریخ ۸۱/۹/۱۹ در گلخانه انجام گردید و هر چهار روز یکبار با آبی با شوری ۱/۳ دسی زیمنس بر متر آبیاری می‌شدند. در مورخه ۸۱/۱۲/۲٤ گلدانها از گلخانه خارج و به مدت دو هفته در هوای باز نگهداری شدند. زمین محل اجرای آزمایش بکر و دست نخورده بود، بنابراین هیچ گونه عملیات تهیه زمین بر روی آن انجام نشد. پس از تهیه نقشه آزمایش، فواصل هر کرت از دیگری یک متر و طول هر کرت چهار متر تعیین شد. در هر کرت چهار تشتک به فاصله یک متری از هم ایجاد گردید. در مورخه ۹ /۸۲/۱ در درون هر تشتک سه بوته از هر گونه نهالکاری شدند که پس از استقرار کامل دو بوته تنک گردید. اولین آبیاری در تاریخ ۸۲/۱/۱۰ برای کلیه تیمارها انجام شد. میزان آبیاری برای هر نمونه ۲ لیتر آب به فاصله هر ده روز یک بار بود که

Archive of SID

www.SID.ir

به مدت ۱۷۰ روز انجام گردید. میزان آب مصرفی برای هر تیمار ۳٦۰ لیتر می‌باشد.

نمونه‌برداری و صفات مورد ارزیابی

جهت بررسی عملکرد، نمونه‌های مورد نظر را از محل طوقه گیاه قطع و آنها را وزن نمودیم. برای تعیین وزن خشک بوته، نمونه‌ها داخل پاکتهای جداگانه درون آون تهویه‌دار به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد خشک گردیدند و توزین شدند، سپس نمونه‌های خشک شده جهت استفاده در آزمایشگاه آسیاب گردید.

جهت اندازه‌گیری عملکرد ماده خشک، پروتئین و تجمع یونی از روشهای (رضایی و ملکوتی، ۱۳۷۵ Carolyn & Unger, 1997; Wang *et al*., 1997) استفاده گردید. جهت اندازه‌گیری پروتئین ۰/۳ گرم نمونه آسیا شده را با ۱۰ سی‌سی HCl مخلوط نمودیم. مخلوط حاصل را به مدت نیم ساعت حرارت داده و سپس آب اکسیژنه به آن اضافه می‌نماییم. پس از اتمام عمل هضم به حجم۵۰ سی‌سی رسانده و صاف می‌کنیم. ۱۰ سی‌سی از این محلول را همراه ۱۰ سی‌سی آب مقطر داخل بالون کجدال ریخته و بعد نیتروژن موجود را اندازه‌گیری می‌کنیم. برای بدست آوردن پروتئین، نیتروژن در عامل ٦/۲۵ ضرب شد.

برای تعیین درصد خاکستر ۲ گرم از نمونه آسیا شده را در بوته چینی به مدت ٦ ساعت در دمای ۵۰۰ درجه سانتیگراد در درون کوره قرار داده و پس از سرد شدن توزین شد.

جهت اندازه‌گیری کلر ۲ گرم از نمونه پودر شده را تبدیل به خاکستر کرده، توسط HCl به حجم ۱۰۰ سی‌سی می‌رسانیم بعد به وسیله تیتراسیون با نیترات نقره و پرمنگنات پتاسیم میزان کلر نمونه را بدست آوردیم.

جهت تعیین سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم ۲ گرم از نمونه آسیا شده را تبدیل به خاکستر کرده توسط HCl به حجم ۱۰۰ سی‌سی می‌رسانیم، محلول حاصل را رقیق نموده و به وسیله دستگاه جذب اتمی مدل Konik - Nova300 جذب غلظت عناصر فوق اندازه‌گیری شد. پس از جمع آوری اطلاعات، به منظور بررسی سازگاری گونه‌های مختلف آتریپلکس به شوری، تجزیه واریانس طرح کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی انجام گرفت. در این تحقیق جهت انجام محاسبات آماری از نرم افزارهای SPSS، Excel، SAS و MSTATC استفاده گردید. مقایسه میانگین صفات با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفت.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس بر روی هر یک از صفات مورد بررسی در جدول (۱) نشان داده شده است. اثر عامل اصلی (شوری) بر روی صفاتی چون عملکرد ماده خشک گیاه، درصد پروتئین، سدیم، پتاسیم، کلر، خاکستر و نسبت سدیم به پتاسیم معنی‌دار نیست، ولی در مورد منیزیم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است (جدول ۱). بنابراین شوری بر روی اکثر صفات تأثیر معنی‌دار نداشته است. در صورتی‌که تأثیر عامل فرعی (رقم) بر روی صفاتی چون عملکرد ماده خشک گیاه، سدیم، پتاسیم، کلر، خاکستر و نسبت سدیم به پتاسیم در سطح احتمال ۱ درصد و بر درصد منیزیم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بوده و بر روی درصد پروتئین و درصد کلسیم تأثیر معنی‌داری نداشته است.

اثر شوری بر روی عملکرد ماده خشک گیاه معنی‌دار نیست. هر چند عملکرد ماده خشک گیاه در واحد سطح با افزایش شوری تمایل به کاهش دارد (جدول ۱). عملکرد ماده خشک تحت تأثیر گونه قرار گرفته است (جدول ۱). حداکثر عملکرد بوته (۱۲٦/۲۹ g) توسط گونه *A. lecoclada* حداقل عملکرد (٤/۱۸ g) توسط گونه *A. verrucifera* بدست آمده است (جدول ۳). عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

گونه *A. lentiformis* (٦٠/٧٠ g) و گونه *A. canscens* (٧٥/٧١) بوده است.

به طورکلی با افزایش شوری از ۹ دسی زیمنس برمتر عملکرد گونه‌ها کاهش می‌یابد. هر چند که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. اثر متقابل شوری در گونه‌ها بر عملکرد گیاه معنی‌دار نشده است.

پروتئین

اثر شوری و گونه‌ها بر درصد پروتئین معنی‌دار نیست (جدول ۱). درصد پروتئین در گونه‌های مختلف تحت شرایط شوری در جدول ٤ آمده است. شرایط آب وهوایی منطقه مورد آزمایش در طول رشد گیاهان به گونه‌ای بوده که آتریپلکس‌ها علاوه بر شوری تحت تنشهای گرمایی، نوری و حتی خشکی نیز قرار داشتند و نمونه برداری جهت تعیین کیفیت علوفه از کل اندام هوایی گیاه بوده است. همه این عوامل سبب کاهش درصد پروتئین گیاه شده است. هر چند که حداکثر درصد پروتئین (۳/۸۲) در رقم *A. canscens* بود، ولی اختلاف میان گونه‌ها مشاهده نگردید (جدول ٤).

شوری بر درصد خاکستر اثر معنی‌دار نداشت. اثر گونه‌ها بر درصد خاکستر معنی‌دار می‌باشد. اثر متقابل شوری در گونه‌ها بر درصد خاکستر گیاه معنی‌دار نشده است (جدول ۱). بیشترین و کمترین درصد خاکستر را به ترتیب گونه‌های *A. verrucifera* و *A. leucoclada* با ۲۹/۱۷۲ و۱٦/۱۸۳ درصد دارند (جدول ٥).

شوری اثر معنی‌داری برروی سدیم نداشته است، ولی گونه‌ها اثر معنی‌داری بر درصد سدیم نشان می‌دهند (جدول ۱). حداکثر و حداقل درصد سدیم به ترتیب در گونه‌های *A. verrucifera* و *A. leucoclada* با ٦/۰٥۲ و۳/٤۳۱ درصد مشاهده شد (جدول ٦).

درصد پتاسیم در اثر شوری معنی‌دار نشده است. گونه‌ها اثر معنی‌داری بر درصد پتاسیم نشان می‌دهد (جدول ۱). حداکثر و حداقل درصد سدیم به ترتیب در گونه‌های *A. canscens* و *A. leucoclada* با ۱/۹۹۱ و۰/٥٥٤ درصد مشاهده شد (جدول ۷). اثر متقابل شوری در گونه‌ها بر درصد پتاسیم معنی‌دار نمی‌باشد.

شوری بر درصد کلر اثر معنی‌داری نداشت. اثر متقابل شوری دو گونه بر درصد کلر اثر معنی‌داری نشان می‌دهند (جدول ۱). با افزایش شوری در گونه‌های *A. canscens* و *A. lentiformis* درصد کلر زیاد شده است، ولی در گونه‌های *A. leucoclada* و *A. verrucifera* با افزایش شوری درصد کلر کاهش یافته است (جدول ۸).

شوری و گونه‌ها اثر معنی‌داری بر درصد کلسیم نداشتند. اثر متقابل شوری در گونه‌ها بر درصد منیزیم معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۱). اثر شوری بر درصد منیزیم معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). افزایش شوری باعث افزایش درصد منیزیم در آتریپلکس‌ها شده است (جدولهای ۹ و۱۰).

شوری اثر معنی‌داری برنسبت سدیم به پتاسیم نداشت (جدول ۱). اثر متقابل شوری در گونه‌ها برنسبت سدیم به پتاسیم معنی‌دار نشده است. گونه *A. verrucifera* که کمترین درصد پروتئین را دارد نسبت سدیم به پتاسیم آن ۱/٥ برابر بیشتر از گونه *A. canscens* می‌باشد (جدول ۱۱).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه میانگین مربعات MS صفات مورد بررسی

منابع تغییر	df	درصد پروتیئن	درصد Na	درصدK	درصد Cl	درصد Mg	درصد Ca	نسبت Na به Ca	درصد خاکستر
تکرار	۲	۱/۰۷ ns	۱/۵۵ ns	۰/۲۶ ns	۳/۱۴ ns	۰/۳۸۷ ns	۰/۰۱ ns	۰/۶۹۶ ns	۶۸/۹۸۲ ns
شوری (A)	۲	۰/۷۷ ns	۰/۵۹ ns	۰/۰۳ ns	۷/۵۴ ns	۰/۹۳۲×	۰/۰۲ ns	۰/۳۲۰ ns	۱۴/۴۱۰ ns
اشتباه (a)	۴	۱/۱۷۱	۰/۲۹۸	۰/۱۵۲	۳/۴۰۲	۰/۱۲۹	۰/۰۹۹	۱/۱۶۵	۱۹/۹۷۹
گونه(B)	۳	۳/۴۹ ns	۱۳/۰۷××	۳/۶۵××	۷/۸۲××	۰/۴۲۸×	۰/۱۳ ns	۴۰/۲۲۹××	۲۸/۳۹۳××
گونه شوریAB	۶	۴/۲۹ ns	۰/۷۴۲ ns	۰/۰۴ ns	۶/۰۱××	۰/۲۳۱ ns	۰/۰۵ ns	۲/۱۹۹ ns	۳۰/۶۱۷ ns
اشتباه(b)	۱۸	۱/۸۷۷	۰/۹۳۵	۰/۲۶۷	۱/۳۹۲	۰/۰۸۸	۰/۰۹۰	۷/۱۶۸	۱۳/۷۸۶
CV	–	۴۴/۲۷	۱۹/۱۴	۳۰/۸۵	۲۳/۳۲	۲۵/۷۴	۶۷/۴۵	۵۷/۸۳	۱۵/۲۵

×و×× به ترتیب سطح ۵٪ و ۱٪ معنی‌دار و ns غیر معنی‌دار

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس میانگین مربعات MS عملکرد ماده خشک گیاه.

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکردماده خشک گیاه
تکرار	۳	۱۶۷۷/۲۶۲ns
شوری(A)	۲	۲۶۴۲/۰۷۲ns
اشتباه(a)	۶	۲۴۴۱/ ۶۰۱
رقم(B)	۳	۳۰۳۰۷/۷۴۵**
گونه×شوریAB	۶	۴۳۴/۳۴۹ns
اشتباه	۲۷	۱۴۴۷/۷۹۶
ضریب تغییرات		۵۷/۰۲

جدول ۳- عملکرد ماده خشک (گرم در هر بوته) گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

Se	میانگین گونه‌ها	۱۴	۱۲	۹	شوری ds/m / گونه‌ها
	۶۰/۷۰ b	۴۷/۴۹	۴۹/۱۹	۸۵/۴۲	*A. lentiformis*
۱۰/۹۸۴	۷۵/۷۱ b	۶۵/۵۷	۷۰/۲۰	۹۱/۳۵	*A. canscens*
	۴/۱۸ c	۲/۹۸	۴/۱۴	۵/۴۰	*A. verrucifera*
	۱۲۶/۲۹ a	۱۰۶/۹۷	۱۲۸/۳۸	۱۴۳/۴۹	*A. leucoclada*
	۶۶/۷۲	۵۷/۶۳ a	۶۱/۱۱ a	۸۱/۴۲ A	میانگین شوری
٪C.V ۵۷/۰۲			۱۲/ ۳۵۳		Se

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- درصد پروتیئن گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

Se	میانگین گونه‌ها	۱۴	۱۲	۹	شوری ds/m / گونه‌ها
	۳/۲۶۸ b	۵/۰۰۷	۱/۹۵۱	۲/۸۴۶	*A. lentiformis*
	۳/۸۲۱ a	۳/۳۶۸	۳/۷۰۹	۴/۳۸۶	*A. canscens*
۰/۴۵۶	۲/۳۲۷ b	۱/۴۵۹	۲/۴۷۹	۳/۰۴۳	*A. verrucifera*
	۲/۹۶۴ b	۱/۷۶۳	۳/۸۷۴	۳/۲۵۴	*A. leucoclada*
	۳/۰۹۴	۲/۸۹۹ a	۳/۰۰۳ a	۳/۳۸۲ a	میانگین شوری
٪C.V ۴۴/۲۷			۰/۳۱۲		Se

جدول ٥- درصد خاکستر گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

Se	میانگین گونه‌ها	۱۴	۱۲	۹	شوری ds/m / گونه‌ها
	۲۶/ ۴۵۰ a	۳۱/۷۰	۲۳/۹۰	۲۳/۷۵	***A. lentiformis***
	۲۵/۵۵۰a	۲۵/۵۸	۲۵/۳۲	۲۵/۷۵	***A. canscens***
۱/۲۳۷	۲۹/۱۷۲a	۲۶/۱۷	۳۱/۴۳	۲۹/۹۲	***A. verrucifera***
	۱۶/۱۸۳b	۱۸/۹۳	۱۳/۵۶	۱۶/۰۵	***A. leucoclada***
	۲۴/۳۳۹	۲۵/۵۹۲a	۲۳/۵۵۸a	۲۳/۸۷۶a	**میانگین شوری**
٪C.V ۱۵/۲۵			۱/۲۹		**Se**

جدول ٦- میزان جذب یون سدیم (درصد) توسط گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

Se	میانگین گونه‌ها	۱۴	۱۲	۹	شوری ds/m / گونه‌ها
	۵/۸۸۱ a	۵/۷۷۲	۶/۱۷۰	۵/۷۵۱	***A. lentiformis***
	۴/۸۴۷ b	۵/۵۸۱	۳/۹۱۶	۵/۰۴۳	***A. canscens***
۰/۳۲۲	۶/۰۵۲ a	۶/۳۶۴	۵/۶۹۱	۶/۱۰۱	***A. verrucifera***
	۳/۴۳۱ c	۳/۲۴	۳/۴۳۳	۳/۶۲۸	***A. leucoclada***
	۵/۰۵۲	۵/۲۲۵ a	۴/۸۰۲ a	۵/۱۳۱ a	**میانگین شوری**
٪C.V ۱۹/۱۴			۰/۱۵۷		**Se**

جدول ۷- میزان جذب پتاسیم (درصد) توسط گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

Se	میانگین گونه‌ها	۱۴	۱۲	۹	شوری ds/m / گونه‌ها
	۱/۷۸۸ a	۱/۷۵۸	۱/۸۴۷	۱/۷۵۸	***A. lentiformis***
	۱/۹۹۱ a	۲/۰۰۰۸	۱/۹۲۶	۲/۰۲۹	***A. canscens***
۰/۱۷۲	۱/۵۴۳a	۱/۳۵۱	۱/۶۵	۱/۶۳	***A. verrucifera***
	۰/۵۵۴b	۰/۵۹۷	۰/۳۷۳	۰/۷۰۳	***A. leucoclada***
	۱/۴۶	۱/۴۳a	۱/۴۵۱a	۱/۵۲۷a	**میانگین شوری**
٪ C.V ۳۰/۸۵			۰/۱۱۳		**Se**

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸- میزان جذب کلر(درصد) توسط گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

شوری ds/m / گونه‌ها	۹	۱۲	۱۴	میانگین گونه‌ها	Se
A. lentiformis	۴/۴۹۹	۳/۵۵۳	۵/۳۲	۴/۴۶۰ b	
A. canscens	۵/۶۹۳	۴/۶۷۳	۸/۱۰۶	۶/۱۵۷ a	
A. verrucifera	۷/۷۱	۴/۸۱۶	۳/۹۳۶	۵/۴۸۷ b	۰/۳۹۳
A. leucoclada	۵/۱۱۶	۳/۷۴	۳/۵۴	۴/۱۳۲ c	
میانگین شوری	۷/۷۵۴ a	۴/۱۹۵ a	۵/۲۲۸ a	۵/۰۵۹	
Se		۰/۵۳۲			٪ C.V ۲۳/۳

جدول ۹- میزان جذب کلسیم (درصد) توسط گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

شوری ds/m / گونه‌ها	۹	۱۲	۱۴	میانگین گونه‌ها	Se
A. lentiformis	۰/۲۸۲	۰/۶۲۴	۰/۶۴۶	۰/۵۱۷ a	
A. canscens	۰/۵۸۶	۰/۴۳۳	۰/۴۷۶	۰/ ۴۹۸ a	
A. verrucifera	۰/۲۳۸	۰/۲۲۲	۰/۳۲۱	۰/۲۶۰ a	۰/۱
A. leucoclada	۰/۴۷۷	۰/۶۲۶	۰/۴۱۰	۰/۵۰۴a	
میانگین شوری	۰/۳۹۵b	۰/۴۷۶b	۰/۴۶۳a	۰/۴۴۴	
Se		۰/۰۹			٪C.V ۶۷/۴۵

جدول ۱۰- میزان جذب منیزیم (درصد) توسط گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

شوری ds/m / گونه‌ها	۹	۱۲	۱۴	میانگین گونه‌ها	Se
A. lentiformis	۰/۸۸	۱/۱۵۳	۱/۲۹	۱/۱۰۷b	
A. canscens	۰/۶۵۶	۱/۱۸۴	۱/۸۴۵	۱/۲۲۸a	
A. verrucifera	۱/۳۹۰	۱/۲۶۷	۱/۵۴۸	۱/۴۰۲ a	
A. leucoclada	۰/۹۱۹	۰/۵۱۴	۱/۲۱۵	۰/۸۸۲ b	۰/۰۹۹
میانگین شوری	۰/ ۹۶b	۱/۰۲۹b	۱/۴۷۴a	۱/۱۵۴	
Se		۰/۱۰۳			٪C.V ۶۷/۴۵

جدول ۱۱- نسبت سدیم به پتاسیم (درصد) در گونه‌های آتریپلکس در شوریهای متفاوت

شوری ds/m / گونه‌ها	۹	۱۲	۱۴	میانگین گونه‌ها	Se
A. lentiformis	۳/۵۰۸	۳/۱۸۳	۳/۵۶۰	۳/۴۱ a	
A. canscens	۲/۷۲۷	۲/۹۶۴	۲/۷۲۰	۲/۸۰ a	۰/۸۹۲
A. verrucifera	۳/۸۲۲	۳/۹۷۹	۴/۲۹۷	۴/۰۳۲ a	
A. leucoclada	۶/۹۸۳	۹/۱۳۵	۷/۴۵۹	۷/۸۵ b	
میانگین شوری	۴/۲۶ a	۴/۸۱۸ a	۴/۵ a	۴/۵۲	
Se		۰/۳۱۱			٪C.V ۵۷/۸۳

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

نتایج تجزیه واریانس بر روی هریک از صفات مورد بررسی نشان داد که اثر عامل اصلی (شوری) بر روی صفاتی چون عملکرد ماده خشک گیاه، درصد پروتئین، سدیم، پتاسیم، کلر، خاکستر و نسبت سدیم به پتاسیم معنی‌دار نبود، ولی بر روی درصد منیزیم در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. اثر گونه‌ها برعملکرد ماده خشک گیاه معنی‌دار بوده است و به‌طور کلی با افزایش شوری از ۹ دسی زیمنس بر متر عملکرد گونه‌ها کاهش می‌یابد. حداکثر ماده خشک در گونه *A. leucoclada* با ۱۲٦/۲۹ گرم در هر بوته و حداقل ماده خشک در گونه *A. verrucifera* با ٤/۱۸ گرم در هر بوته بدست آمده است. طبق گزارش (رضایی و ملکوتی، ۱۳۷۵) با افزایش شوری میزان عملکرد کاهش می‌یابد. همچنین عملکرد گیاه آتریپلکس در اثر شوری کاهش می‌یابد (Carolyn & ungar, 1997; Wang *et al*., 1997). گزارش شده است که هنگامی که غلظت شوری از ۲۵ درصد آب دریا به ۱۰۰ درصد می‌رسد درصد پروتئین خام *A. halimus* افزایش می‌یابد (Welch, 1989). تغییرات درصد پروتئین این تحقیق در شوریهای مختلف نامحسوس است، زیرا غلظت شوریها تقریبا یک سوم آب دریا می‌باشد. حداکثر میزان پروتئین در گونه *A. canscens* با ۳/۸۲۱ درصد و حداقل آن درگونه *A. verrucifera* با ۲/۳۲۷ درصد بدست آمده است. مقدار پروتئین خام گونه‌های مورد آزمایش پایین تر از مقداری است که در مناطق دیگر گزارش شده است (۸، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۱۸، ۱۹ و ۲۰). این تفاوت می‌تواند علت اثر خاک شرایط اقلیمی، اثر شرایط آب و هوایی، نحوه نمونه‌برداری، زمان نمونه‌برداری و ... باشد. بیشترین و کمترین درصد خاکستر را به ترتیب گونه‌های*A. verrucifera* و *A. leucoclada* با ۲۹/۱۷۲ و۱٦/۱۸۳ درصد دارند که نتایج نشان داد با افزایش شوری مقدار خاکستر آتریپلکس افزایش می یابد. طبق گزارش سایر محققان با افزایش مقدار خاکستر کیفیت علوفه آتریپلکس کاهش می‌یابد (کافی، ۱۳۸۰؛ هویزه و همکاران، ۱۳۸۰). با افزایش شوری میزان جذب یون سدیم، کلر و منیزیم افزایش می‌یابد که با یافته‌های این تحقیق متفاوت است. در مورد درصد پتاسیم و شوری نتایج آزمایشهای محققان نیز متفاوت است که برخی معتقدند که با افزایش شوری درصد پتاسیم افزایش و برخی کاهش آن را گزارش نموده‌اند (Le Houerou, 1992; Van Epps, 1982). یکی از عاملهای تعیین کننده کیفیت علوفه نسبت سدیم به پتاسیم است و هر چه این نسبت بالا باشد کیفیت علوفه نامطلوب تر است که از این نظر گونه *A. canescens* کمترین نسبت سدیم به پتاسیم را دارد. گونه *A. leucoclada* از هر نظر برای تولید علوفه نسبت به سایر گونه‌ها سازگاری بیشتری دارد. در پایان می‌توان نتیجه‌گیری کرد که گیاه آتریپلکس دارای توان تولید علوفه و همچنین کویرزدایی و ایجاد پوشش گیاهی در مناطق دارای آب شور و اراضی بایر می‌باشد.

منابع مورد استفاده

احمدی رکن آبادی، م.، جعفری، م.، باغستانی، ن. و قنادها، م. ۱۳۷۷. اثرات جذب و تجمع املاح آب و خاک در خشکیدگی آتریپلکس‌های دشت منطقه کویر چاه افضل (اردکان یزد). مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۶.

اداره کل هواشناسی استان سیستان و بلوچستان. ۱۳۸۳. آمار اقلیم (بارندگی، دما و .....)

خدابنده، ن. ۱۳۷۱. غلات. انتشارات دانشگاه تهران.

جعفری، م. فاکس، م. ملویل، م. ۱۳۷۵. رابطه شوری و پتاسیم در گیاهان مرتعی. مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۸.

رضایی، س.ع. و ملکوتی، م. ج.، ۱۳۷۵. بررسی اثرات شوری در رشد قره داغ و مقایسه آن با آتریپلکس در کویر میغان اراک. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان زدایی و روشهای مختلف بیابان زدایی کرمان.

Archive of SID
www.SID.ir

سر افراز اردکانی، ع.، ۱۳۸۰. بهره برداری از کویرهای مرطوب ایران با استفاده از گیاهان مقاوم بـه شـوری بـه ویـژه گیـاه مرتعی علوفه‌ای آتریپلکس. نشریه جهاد، شماره ۵۹.

قره یاضی، ب.، ۱۳۸۲. مهندسی ژنتیک گیاهان زراعی با هـدف افـزایش مقاومـت بـه تـنش شـوری. مؤسسـه تحقیقـات بیوتکنولوژی کشاورزی ایران.

کافی، م.، ۱۳۸۰. زراعـت هالوفیتهـا دریچـه‌ای نـوین در بهـره برداری از منابع آب شور. کارگاه تخصصی شوری و رشـد گیاهان، مکانیزمها، چالشها و راهبردهـا، دانشـگاه فردوسـی مشهد.

هویزه، ح.، دنیا روند، م. و صالحی، ح.، ۱۳۸۰. افزایش عملکرد علوفـه مراتـع شـور و بیابـانی جلگـه‌ای بـا کشـت گونـه *Atriplex halimus* مجموعـه مقـالات چهـارمین گردهمایی شورای منطقه‌ای مراکز تحقیقات منابع طبیعـی و امور دام جنوب کشور. کرمان.

Breckel, S.W.1986. Studies on halophytes along salt gradients proceedings of the Royal Society of Edinburgh 89 B: 203-215.

Carolyn, H. and ungar, I.A., 1997. The effects of density and salinity on shoot biomass and ion accumulation in five inland halophytic species. Can. j. Bot. 75: 96-107.

Le Houerou, H.N., 1992. Salt-to leant plants for the arid regions of the Mediterranean isoclimatic zone.In: H. Lieth and A.Al Masoom (eds). Towards the rational use of salinity tolerant plants. Tasks in Vegetation Science 27:403-422.Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. The Netherlands.

Van Epps, G.A., Baker, J.R. and Mckell, C.M., 1982. Energy biomass from high producing rangelands Shrubs of the intermountain United States. J.range manage. 15:22-25.

Wang, A., Sowa, M. and Unger, I.A., 1997. Effect of salinity on growth, ion octant and cell wall chemistry in *Atriplex prostrate*. American j. bot, 78:9 1247-1255.

Welch, B.L., 1989. Nutritive value of Shrubs, Shrub Biology and utilization (C.M. McKell, ed) Acaedmic Press, New York. pp. 405 – 422

Archive of SID

www.SID.ir

Salt tolerance of 4 *Atriplex* species in ecological condition of Zahedan, Iran

A. Ghanbari[1], M. Heidari[2], A. Fakhireh[1], S. Sarani[1]

1- Faculty of Agriculture, Zabol University E-mail: sarani-sistani@yahoo.com
2-Islamic Azad University of Birjand

Abstract

The research was carried out in a split plot experiment based on complete block design with 4 replications, Zahedan, Iran. Stress responses were evaluated in 4 *Atriplex* speciesgrown under 3 salinity levels. The crude protein (CP), ash, Na, K, Cl, Ca and Mg contents of the aboveground (plant shoot) biomass was determined. Dry matter yields of *A. leucoclada*, *A. canescens*, *A. lentiformis* and *A. verrucifera* were 126.29, 75.71, 60.70 and 4.18 g/plant, respectively. The maximum CP content (3.82%) was achieved in *A. canescens*, while the highest ash content (29.172%) was obtained from *A. verrucifera*. The highest Na content (6.052%) was recorded in *A. leucoclada*. The highest K content (1.991%) was achieved in *A. canescens*. The highest Cl content (6.157%) was observed in *A. verrucifera*. Maximum Mg content (1.402%) was obtained in *A. verrucifera*. The highest Ca content (0.517%) was observed in *A. lentiformis*. The results showed that the average quantity of *Atriplex* forage was not affected by different salinity levels. However, there was significant difference between species. The highest ability for forage production and quality under salinity was obtained in *A. leucoclada*.

Key words: *Atriplex* species, Salinity, Protein and Ion accumulation

Archive of SID

www.SID.ir