

بررسی تغییرات مورفولوژیک- فیزیولوژیک دو گونه مرتعی *Aeluropus littoralis* و *Puccinellia distance* برای مقابله با خشکی و شوری

اصغر قاسمی فیروزآبادی^{۱*}، محمد جعفری^۲، حسین حیدری شریف آباد^۳، حسین آذرینوند^۴ و حمیدرضا عباسی^۵

*- نویسنده مسئول، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، مربی گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی - واحد میبد یزد،

پست الکترونیک: Aliasghar_ghasemif@yahoo.com

۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۳- دانشیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

۴- دانشیار، گروه احیای خشک و کوهستانی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۵- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۲/۶

تاریخ دریافت: ۸۶/۶/۱۷

چکیده

بررسی و تعیین مقاومت گیاهان به خشکی و همچنین شوری خاک از جمله عوامل مهم در انتخاب گونه‌های مناسب برای اصلاح مراتع می‌باشد. بنابراین هدف کلی این تحقیق مقایسه دو گیاه از نظر مقاومت به خشکی و شوری و همچنین امکان مقایسه از نظر تولید ماده خشک آنها می‌باشد. گونه‌های انتخابی شامل *Aeluropus littoralis* و *Puccinellia distance* می‌باشند. این بررسی به صورت طرح آزمایشی دوبار خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی به اجرا درآمد. دو گونه فوق تحت دو تیمار اصلی آبیاری با فواصل ۷ و ۱۴ روزه قرار گرفتند. تیمار فرعی شامل تیمارهای شوری به صورت شوری شاهد (آب معمولی)، ۱۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ میلی‌مولار کلروسدیم بود. بررسیهای مورفولوژیک شامل تعیین درصد پژمردگی گونه‌ها، تعیین پتانسیل آب برگ و تعیین عملکرد (تولید) گونه‌های فوق بود. بررسیهای آناتومی گیاهان شامل ساختار تشریحی برگ بود. نتایج این آزمایشها نشان داد که با افزایش زمان تنش درصد پژمردگی در گونه *Ae-li* بیشتر از گونه *Pu-di* افزایش یافت. همچنین با افزایش تنش میزان وزن خشک ساقه و وزن خشک کل گونه‌های فوق کاهش یافت که میزان کاهش عملکرد در *Ae-li* بیشتر از گونه *Pu-di* بود. در مجموع، نتیجه‌گیری شد که گونه *Pu-di* مقاومت بیشتری به خشکی و گونه *Ae-li* مقاومت بیشتری به شوری از خود نشان داد.

واژه‌های کلیدی: مقاومت به خشکی، مقاومت به شوری، تیمار، عملکرد، ساختار تشریحی، پتانسیل آب برگ.

مقدمه

محیطی است که رشد گیاهان و باروری آنها را محدود می‌کند (کوچکی و عزیزاده، ۱۳۷۴). توانایی هالوفیت‌های چندساله یا همیشگی برای تحمل و بردباری به شوری متفاوت بوده و این می‌تواند عوارضی برای تعدادی از فاکتورها نظیر نور، درجه حرارت، فشار و رطوبت باشد

عوامل شوری و خشکی از مسائلی است که بشر از هزاران سال پیش تاکنون با آن مواجه بوده است. اما اهمیت آن بویژه از اواخر نیمه اول قرن بیستم به طور جدی آشکار شده است. خشکی و شوری یکی از فاکتورهای اصلی

و دارای آب و هوای خشک بوده و شرایط خشکی بر آنجا حاکم است. (Pujal et al., 2000)

چنین مناطقی در تمام ماههای سال بارندگی ندارند. این مناطق (خشک) را از لحاظ مقدار بارش سالانه و توزیع آن و نیز شدت تبخیر و تعرق، به چهار ناحیه تقسیم می‌کنند: نیمه‌خشک (Semiarid)، خشک (Arid)، نیمه بیابانی (Semi desert) و بیابانی (Desert)، (Epsetin et al., 1980).

تنش شوری نیز علاوه بر سمیت آن برای گیاه، باعث ایجاد تنش خشکی در گیاه می‌شود (تریکارژان، ۱۳۶۲). همچنین در آزمایش نشان داده شده است که تنش شوری هر چند که از میزان جوانه‌زنی بذرها می‌کاهد، ولی خواب بذر را نیز کاهش می‌دهد (Baskin et al., 1998). شوری یکی از مهمترین معضلات مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. کوشش بسیاری انجام شده است تا گونه‌های طبیعی وحشی مقاوم به شوری و همچنین گونه‌های علوفه‌ای و گونه‌های زراعی اصلاح شوند (Mahmoud et al., 1983). گرچه امکان انتخاب و اصلاح گونه‌های مقاوم به شوری در یک سری از گیاهان علوفه‌ای مناطق معتدل وجود دارد (Noe et al., 2000) بنابراین در راستای این هدف، انتخاب گونه‌های مناسب که بتواند عوامل تنش‌زای اقلیمی و خاکی مناطق مختلف را به خوبی تحمل کرده و علاوه بر ایجاد پوشش سبز مناسب در حاشیه کویرها و مناطق مختلف، علوفه کافی جهت تغذیه احشام مناطق را فراهم نماید و از همه مهمتر جهت حفظ آب و خاک مناطق حساس به فرسایش مؤثر واقع شوند، بسیار حائز اهمیت است.

از این رو اهدافی که در انجام تحقیق حاضر مدنظر بودند عبارتند از: بررسی و مقایسه دو گونه *Puccinellia distance* و *Aeluropus littoralis* از نظر مقاومت به خشکی و شوری

(اهدایی، ۱۳۷۲). گیاهانی که در معرض تنش شوری قرار می‌گیرند، تغییرات محیط را تحمل می‌کنند، این توانایی گیاهان که تحمل شوری نامیده می‌شود، از طریق چندین مسیر بیوشیمیایی نگهداری را آسان می‌کند.

یکی از مهمترین معضلات مناطق خشک و نیمه‌خشک، وجود تنش‌های غیرزنده محیطی، بویژه تنش‌های خشکی و شوری است که بر روی رشد و نمو گیاهان تأثیر منفی دارند. تنش خشکی زمانی در گیاه حادث می‌شود که میزان آب دریافتی گیاه کمتر از تلفات آن باشد که ممکن است به علت اتلاف بیش از حد آب یا کاهش جذب و یا وجود هر دو مورد باشد (تریکارژان، ۱۳۶۲). در کشور ما بجز سواحل دریایی خزر و قسمتهای کوچکی از شمال غربی کشور بقیه مناطق تماماً جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود. این در حالی است که مناطق خشک کشور نسبت به مناطق نیمه خشک آن از وسعت بیشتری برخوردار است (Allakhverdiev et al., 2000). خشکی بر جنبه‌های مختلف رشد گیاه تأثیر گذاشته و موجب کاهش و به تأخیر انداختن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام‌های اهدایی و کاهش تولید ماده خشک می‌شود. خشکی با خشکسالی و کم‌آبی تفاوت دارد، اما خشکسالی هم شرایط و اثرهای خشکی و هم مسئله کم‌آبی را حادث می‌سازد. در خشکی که در واقع همان خشکی آب و هواست، صحبت از نبود یا کمبود بارندگی به طور عمومی و حاکم بودن شرایط آب و هوایی خشک در آن منطقه در طول سالیان دراز می‌باشد، اما خشکسالی، انحراف از شرایط متوسط یا عادی در زمینه بارش و نیز آب را بیان می‌کند.

خشکی (آب و هوا) به شرایطی گفته می‌شود که میانگین بارش سالانه کمتر از میزان تبخیر و تعرق مطلق سالانه است

با استفاده از فاکتورهای تولید ماده خشک و همچنین بررسی تغییرات مرفولوژیکی و ساختاری ایجاد شده گونه‌ها.

مواد و روشها

تحقیق حاضر در عرصه گلخانه به مدت یکسال به مرحله اجرا درآمد. تمام گلدانها در شرایط نور طبیعی با فتوپریود متغیر و درجه حرارت روزانه قرار داشتند. این تحقیق به صورت طرح کرتهاى دوبار خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی اجرا شده است. در این تحقیق دو گونه مرتعی *Puccinellia distance* و *Aeluropus littoralis* هر کدام با دو تیمار اصلی (دوره آبیاری ۷ و ۱۴ روزه) و با ۴ تیمار فرعی شوری [شاهد (آب معمولی) ۱۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار کلوروسدیم] و سه تکرار در گلدانهای پلاستیکی کشت شده‌اند. با سپری شدن ۶۰ روز از کاشت بذرها، اقدام به تنک کردن گیاهان داخل هر گلدان نموده، در هر گلدان ۳ بوته از گونه مورد نظر باقی مانده است. اعمال تنش به اینصورت انجام گرفته که ابتدا کلیه نمونه‌ها آبیاری شده‌اند (آب معمولی). پس از گذشت ۲۴ ساعت این گلدانها وزن شدند که در واقع به‌عنوان وزن اولیه (پایه) آنها در نظر گرفته شده است. پس از سپری شدن ۷ روز اقدام به توزین گلدانهای تیمار اول نموده و وزن جدید گلدانها که وزن ثانویه آنها بود، یادداشت شده است. اختلاف وزن اولیه و ثانویه گلدان در حقیقت میزان تبخیر و تعرق از سطح گیاه و خاک بوده است. با اضافه نمودن آب، وزن کاهش یافته جبران شده است. در زمان آبیاری گلدانهای تیمار اول (دوره آبیاری ۷ روزه) تنش شوری (تیمار فرعی) نیز اعمال شده است. بدین صورت که گلدانها به وسیله آب معمولی (شاهد) ۱۵۰، ۱۰۰، ۲۰۰ میلی‌مولار کلوروسدیم آبیاری شدند تا اینکه هر گلدان به

وزن اولیه رسید. در مورد تیمار دوم نیز این عمل با فاصله زمانی ۱۴ روزه برای تیمارهای مربوط انجام شده است. این دوره تا زمان پژمردگی کامل گونه‌های تحت تنش ادامه یافت. علاوه بر توزین گلدانها در زمانهای مورد نظر در رساندن وزن آنها به وزن اولیه، صفات گیاهی دیگری از قبیل تعداد برگهای خشک شده هر نمونه، وضعیت برگ از نظر درصد پژمردگی و همچنین تعداد برگهای خشک شده، وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه، نسبت ریشه به ساقه و در نهایت اندازه‌گیری پتانسیل آب برگ با استفاده از دستگاه محفظه فشار در هر تیمار نیز مورد بررسی قرار گرفت. همچنین بررسی ساختار تشریحی برگ از جمله مقایسه روزنه‌ها و تعداد آنها در واحد سطح برگ، ضخامت کوتیکول و بررسی آوندها جزء موارد مورد بررسی بوده است. برای بررسی ساختار تشریحی برگ از روش برش‌گیری عرضی، رنگ‌آمیزی و جداسازی اپیدرم‌ها جهت بررسی روزنه‌ها استفاده شده است.

نتایج

نتایج بدست‌آمده از تجزیه و تحلیل داده‌های آماری نشان می‌دهد که با افزایش زمان تنش، درصد پژمردگی گونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافته است، بطوری که حداکثر پژمردگی برای دو گونه در تیمار ۱۴ روزه مشاهده شد. همچنین نتایج و تجزیه واریانس پتانسیل آب برگ نشان داد که در سطح ۹۹٪ تفاوت معنی‌داری بین دو دوره آبیاری (فاکتور A) از نظر پتانسیل آب برگ در دو گونه وجود داشته است. همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، پتانسیل آب برگ در گونه *Ae-li* از وضعیت بهتر و بالاتری نسبت به گونه *Pu-di* قرار دارد. شایان ذکر است، هر گونه‌ای که میزان پتانسیل آب برگ آن منفی‌تر باشد، مقاومت بالاتری نسبت به تنش محیطی دارد.

جدول ۱- تجزیه و تحلیل واریانس پتانسیل آب برگ در دو گونه *Ae-li* و *Pu-di*

منبع تغییرات	درجه آزادی	جمع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	احتمال
تکرار	۲	۴/۱۳۵	۲/۰۶۸	۱/۶۷۵۱	۰/۳۷۳۸
فاکتور A	۱	۸۶/۶۷۲	۸۶/۶۷۲	۷۰/۲۱۵۲	۰/۰۱۳۹**
خطا	۲	۲/۴۶۹	۱/۲۳۴		
فاکتور B	۱	۹۴/۹۲۲	۹۴/۹۲۲	۲۵۶/۶۹۰۱	۰/۰۰۰۱**
AB	۱	۲/۷۵۵	۲/۷۵۵	۷/۴۵۰۷	۰/۰۵۲۵*
خطا	۴	۱/۴۷۹	۰/۳۷		
فاکتور C	۳	۱/۴۳۲	۰/۴۷۷	۰/۵۵۲۲	ns
AC	۳	۰/۵۹۹	۰/۲۰۰	۰/۲۳۰۹	ns
BC	۳	۰/۳۴۹	۰/۱۱۶	۰/۱۳۴۵	ns
ABC	۳	۰/۹۳۲	۰/۳۱۱	۰/۳۵۹۴	ns
خطا	۲۴	۲۰/۷۵۰	۰/۸۶۵		
کل	۴۷	۲۱۶/۴۹۵	CV = ٪۶/۵۳		

فاکتور C: سطوح شوری

فاکتور B: گونه‌ها

فاکتور A: دوره آبیاری

ns: غیر معنی‌دار

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

وجود داشته است. در دوره آبیاری ۷ روزه وزن خشک اندام هوایی بیشتر از ۱۴ روزه بوده است.

همچنین تجزیه واریانس داده‌ها طبق جدول ۲ و نمودار ۱ نشان داده است که بین دو دوره آبیاری (فاکتور A) از نظر وزن خشک اندام هوایی در سطح ۹۹٪ تفاوت معنی‌داری

جدول ۲- تجزیه واریانس مربوط به تنش (خشکی و شوری) بر روی وزن خشک ساقه در دو گونه *Ae-li* و *Pu-di*

منبع تغییرات	درجه آزادی	جمع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	احتمال
تکرار	۲	۰/۰۸۲	۰/۰۴۱	۶/۵۸۱۴	۰/۱۳۱۹
فاکتور A	۱	۱/۶۱۲	۱/۶۱۲	۲۵۷/۲۵۸۸	۰/۰۰۳۹**
خطا	۲	۰/۰۱۳	۰/۰۰۶		
فاکتور B	۱	۰/۰۱۵	۰/۰۱۵	۰/۶۸۱۳	ns
AB	۱	۰/۱۹۳	۰/۱۹۳	۸/۶۷۹۴	۰/۰۴۲۱ns
خطا	۴	۰/۰۸۹	۰/۲۲		
فاکتور C	۳	۰/۴۲۷	۰/۱۴۲	۵/۹۲۷۷	۰/۰۰۳۶**
Ac	۳	۰/۳۶۴	۰/۱۲۱	۵/۰۵۴۲	۰/۰۰۷۴**
BC	۳	۰/۲۱۹	۰/۰۷۳	۳/۰۴۵۴	۰/۰۴۸۲*
ABC	۳	۰/۲۰۷	۰/۰۶۹	۲/۸۷۲۴	۰/۰۵۷۳ns
خطا	۲۴	۰/۵۷۶	۰/۰۲۴		
کل	۴۷	۳/۷۹۸	CV = ۳۶/۹۵		

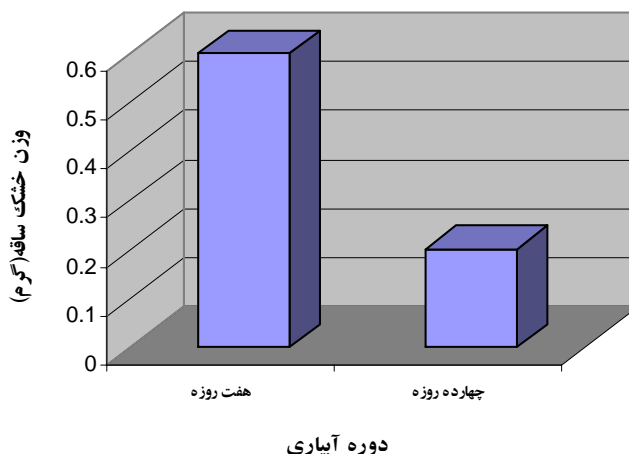
فاکتور C: سطوح شوری

فاکتور B: گونه‌ها

فاکتور A: دوره آبیاری

ns: غیر معنی‌دار

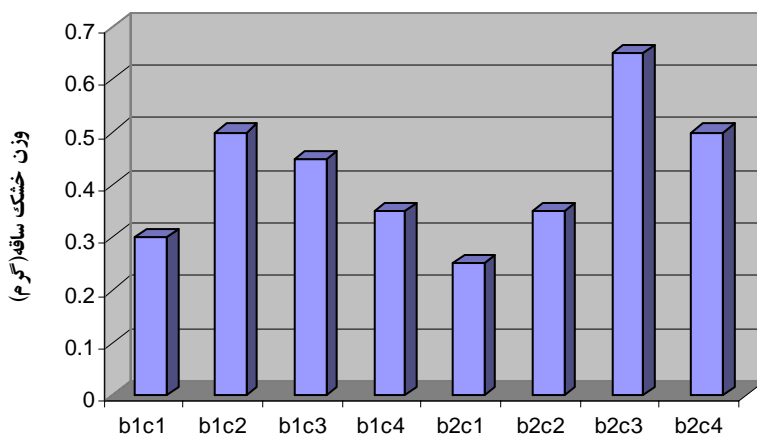
** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد



نمودار ۱- وزن خشک ساقه (گرم) و دوره آبیاری در دو گونه *Pu-di* و *Ae-li*

مورد وزن خشک ساقه بیشتر از بقیه تیمارها بوده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مقاومت گونه *Ae-li* نسبت به شوری بیشتر از گونه *Pu-di* می‌باشد.

همچنین اثر متقابل بین (فاکتور B) دو گونه *Pu-di* و *Ae-li* و فاکتور C (تیمار شوری شاهد، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی مولار NaCl) در سطح ۹۵٪ معنی‌دار شده و تأثیر تیمار شوری سوم (۱۵۰ میلی مولار) روی گونه *Ae-li* در



150µm :c3

c1: آب معمولی

Pu-di :b1

200µm :c4

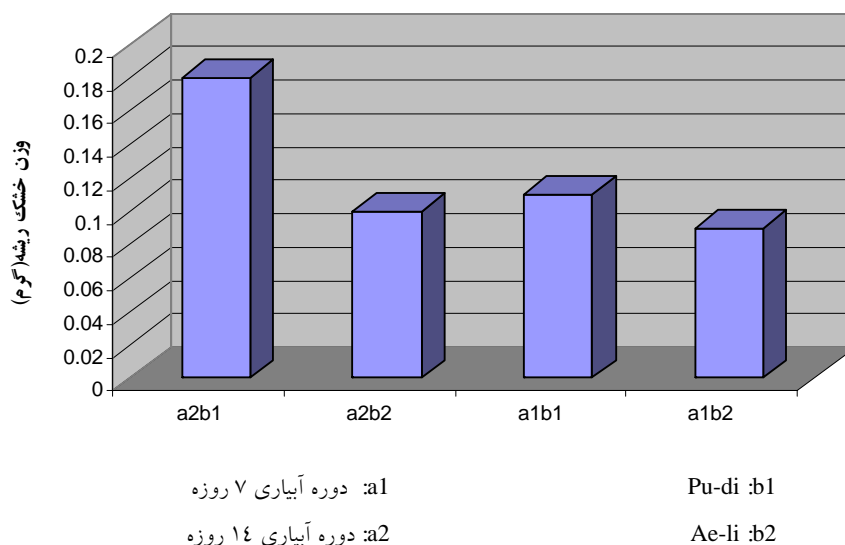
100µm :c2

Ae-li :b2

نمودار ۲- رابطه وزن خشک ساقه (گرم) و اثر متقابل تیمار شوری در دو گونه *Ae-li*, *Pu-di*

بوده است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که *Pu-di* از نظر وزن خشک ریشه نسبت به گونه *Ae-li* در وضعیت بالاتری قرار دارد.

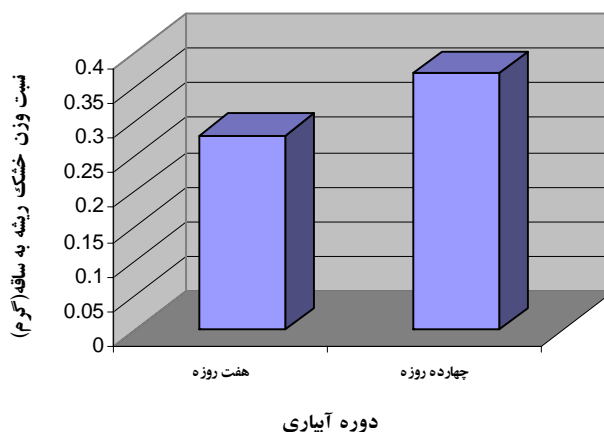
وزن خشک ریشه‌ها بین دو دوره آبیاری (فاکتور A) تفاوت معنی‌داری نشان نداده است. اما بین دو گونه از نظر وزن خشک ریشه در سطح ۹۹٪ تفاوت معنی‌داری



نمودار ۳- وزن خشک ریشه (گرم) و اثر متقابل دوره آبیاری در دو گونه *Pu-di* و *Ae-li*

خشک ریشه به ساقه، دوره آبیاری ۱۴ روزه بیش از دوره آبیاری ۷ روزه بوده است. اما بین دو گونه (فاکتور B) اختلاف معنی داری مشاهده نشده است.

هرچقدر آب و هوا خشک تر باشد نسبت وزن خشک ریشه به ساقه در گیاه افزایش می یابد. (Ashraf *et al.*, 1986). بین دو دوره آبیاری (فاکتور A) از نظر نسبت وزن



نمودار ۴- رابطه نسبت وزن خشک ریشه به ساقه و دوره آبیاری در دو گونه *Pu-di* و *Ae-li*

روی وزن خشک کل گیاه در دو گونه (فاکتور B) مشاهده شده و همین طور که از مقایسه میانگین فاکتور شوری بدست می آید، تأثیر تیمار شوری سوم ۱۵۰ میلی مولار بیشتر از بقیه تیمارهای شوری بوده است.

بین دو دوره آبیاری (فاکتور A) از نظر وزن خشک کل گونه ها در سطح ۹۹٪ اختلاف معنی داری وجود داشته است. همچنین در سطح ۹۹٪، تفاوت معنی داری بین فاکتور C (تیمار شوری شاهد ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی مولار NaCl) بر

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس مربوط به اثر تنش (خشکی و شوری) روی وزن کل گیاه در دو گونه *Ae-li* و *Pu-di*

منبع تغییرات	درجات آزادی	جمع مربعات	میانگین مربعات	ارزش F	حتمال
تکرار	۲	۰/۰۷۶	۰/۰۳۸	۱۰/۷۸۲۵	۰/۰۸۴۹
فاکتور A	۱	۲/۰۶۴	۲/۰۶۴	۵۸۳/۳۸۲۷	۰/۰۰۱۷**
خطا	۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۴		
فاکتور B	۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۱۵۶۲	ns
AB	۱	۰/۱۳۱	۰/۱۳۱	۲/۹۸۰۶	۰/۱۵۹۳ns
خطا	۴	۰/۱۷۶	۰/۰۴۴		
فاکتور C	۳	۰/۵۵۶	۰/۱۸۵	۵/۹۸۶۸	۰/۰۰۳۴**
Ac	۳	۰/۳۶۶	۰/۱۲۲	۳/۹۴۷۱	۰/۰۲۰۲**
BC	۳	۰/۱۶۰	۰/۰۵۳	۱/۷۲۵۵	۰/۱۸۸۵ns
ABC	۳	۰/۲۴۰	۰/۰۸۰	۲/۵۸۸۳	۰/۰۷۶۴ns
خطا	۲۴	۰/۷۴۲	۰/۰۱۳		
کل	۴۷	۴/۵۲۵	CV = ۳۲/۵۴		

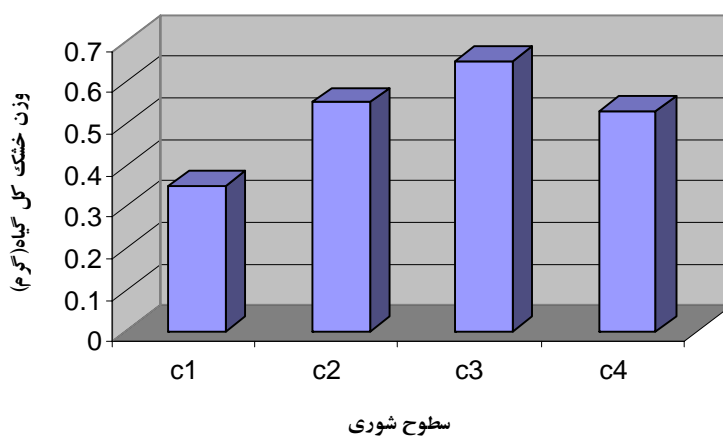
فاکتور C: سطوح شوری

فاکتور B: گونه‌ها

فاکتور A: دوره آبیاری

ns: غیر معنی‌دار

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک و پنج درصد

150 μ : c3

c1: آب معمولی

200 μ : c4100 μ : c2نمودار ۵ - رابطه بین وزن خشک کل گیاه (گرم) و تیمار شوری در دو گونه *Ae-li* و *Pu-di*

دسته‌های آوندی دیده می‌شود، سازگاری مناسبی جهت مقابله با تنش خشکی و شوری از خود نشان نداده است. در صورتی‌که در گونه *Pu-di* در کلیه سلولها و

در جدول ۴ مهمترین خصوصیات آناتومیکی دو گونه، مورد مقایسه قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که گونه *Ae-li* بجز تراکم روزنه و تفاوتی که در تعداد

اجزاء برگ تغییراتی به منظور سازگاری با خشکی ایجاد شده است که تأثیر دیگری بر مقاومت بیشتر گونه *Pu-di* نسبت به تنش (خشکی و شوری) در مقایسه با گونه *Ae-li* می‌باشد.

جدول ۴- اثرهای شوری و خشکی بر خصوصیات آناتومیکی دو گونه *Ae-li* و *Pu-di*

اجزاء برگ	دوره آبیاری ۱۴ روزه همراه با تنش	دوره آبیاری ۷ روزه همراه با تنش	دوره آبیاری و تنش شوری گونه
تراکم روزنه‌ها در واحد سطح	خیلی زیاد	کمتر از نمونه چهارده روزه	<i>Ae.li</i> <i>Pu.di</i>
تعداد دسته‌های آوندی	کمتر از نمونه ۷ روزه	زیاد	<i>Ae.li</i> <i>Pu.di</i>
ضخامت مزوفیل	با نمونه ۷ روزه تفاوتی ندارد	ضخامت برگ کم شامل سلولهای نردبانی	<i>Ae.li</i> <i>Pu.di</i>
تراکم کلروپلاستها در مزوفیل	بیشتر از نمونه ۷ روزه	کم	<i>Ae.li</i> <i>Pu.di</i>
تراکم سلولهای حبابی شکل	با نمونه ۷ روزه تفاوتی ندارد	تنها در رگبرگ میانی مزوفیل	<i>Ae.li</i> <i>Pu.di</i>
سلولهای اسکلرانشیمی	در بالا و پایین دسته‌های آوندی و متراکم	دارای تقسیمات بیشتر	<i>Ae.li</i> <i>Pu.di</i>

بحث

سیاسگزاری

این تحقیق با همکاری دفتر طرح و برنامه‌ریزی و هماهنگی امور پژوهشی معاونت آموزشی و تحقیقاتی وزارت جهاد سازندگی انجام شده است؛ همچنین تمام مراحل انجام آزمایش در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شده که لازم می‌دانم از زحمات مسئولان بخش‌های مرتع و فیزیولوژی صمیمانه قدردانی نمایم.

منابع مورد استفاده

-اهدایی، ب.، ۱۳۷۲. انتخاب برای مقاومت به خشکی در گندم. چکیده مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.

وزن خشک ساقه (اندام هوایی) و به تبع آن وزن خشک کل گیاه که تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفته کاهش می‌یابد. میزان کاهش در گونه *Pu-di* در کلیه تیمارها کمتر از گونه *Ae-li* می‌باشد که این نسبت به تنش خشکی می‌باشد؛ همچنین وزن خشک ساقه (اندام هوایی) و به تبع آن وزن خشک کل گیاه که تحت تأثیر تنش شوری قرار گرفته اند، به این صورت است که گونه *Ae-li* در شوریه‌های بالا دارای وزن بیشتری نسبت به گونه *Pu-di* می‌باشد که نشان می‌دهد گونه *Ae-li* نسبت به تنش شوری دارای مقاومت بیشتری نسبت به گونه *Pu-di* می‌باشد.

- Mahmoud, A., el Ei Sheikh, A.M. and Abdul Baset, S., 1983. Germination of two halophytes : *Halopeplis Perfoliata* and *Limonium axillare* from Saudi Arabia. *Journal of Arid environment*, 6: 87-98.
- Noe, G.B. and Zedler, J.B., 2000. Differential effects of four abiotic factors on the germination of salt marsh annuals. *Am.J.Bot.* 87: 1679-1692
- Pujal, J.A., calvo, J., fand, Diaz, l.r., 2000
- Epsetin, E., norlyn, j., Rush, D.W., Kingsbury, R.W., Kellery, D.B., Gunningham, G.A. and Wrona, A.F., 1980. saline culture of crops: a genetic approach. *Science*, 210(30):399-404
- تریکارژان، ترجمه صدیقی م. و پورکرمانی م.، ۱۳۶۲. اشکال ناهمواری در مناطق خشک. انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی، مشهد.
- کوچکی، ع. و علیزاده، ا.، ۱۳۷۴. اصول زراعت در مناطق خشک (جلد اول). انتشارات آستان قدس رضوی.
- Allakhverdiev, s.h., sakamoto, A., Nishiyama, Y., inaba, M. and marata, N., 2000. Ionic and osmotic effects of Nacl-induced inactivation of photo systems I and II in *synecho coccus* sp. *plant physio*, 1(123):1047-1056.
- Baskin, J.M. and Baskin, C.C., 1998. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. Academic Press, San Diego, Calif., U.S.A.

Investigation of the morphologic- physiologic changes of *puccinelia distance* and *Aeluropus littoralis* to salinity and drought resistance.

Ghasemi Phirouzabadi A.A.^{1*}, Jafari, M.², Heidari sharifabad H.³, Azarnivand H.⁴
and Abbasi H.R.⁵

1*- Corresponding Author, Research Instructor of Azad University, Maybod Branch, Maybod, Iran.

Email: Aliasghar_ghasemif@yahoo.com

2- Professor, College of Natural Resources, University of Tehran. Tehran, Iran.

3- Associate professor, Forests and Rangeland Research Institute, Tehran, Iran.

4- Associate professor, College of Natural Resources, University of Tehran, Tehran, Iran.

5- Research Instructor of Desert Research Division, Forests and Rangeland Research Institute, Tehran, Iran.

Received:08.09.2007

Accepted: 25.02.2008

Abstract

Determination of plant resistance to drought and salinity is very important for selecting the favorable plant species in rangelands. The aim of this study was to compare the salinity and drought tolerance of the two rangeland species namely *puccinelia distance* and *Aeluropus Littoralis*. In this study biomass production of these two species was also compared. The Experimental design of split-split plot in randomized block was executed for the study. The main plots were allocated to the treatments of 7 and 14 days irrigation periods. The subplot were 4 level of salinity including 100, 150, 200 mmolar Cl.Na and normal irrigation water as control respectively. The morphological criterias such as water potential, wilting percentage of the plants and also dry biomass were evaluated in this study. In the context of plant anatomy, The density of stomata per unit area of leaves, vesicular structure, mesophyt tissues and epidermis were also investigated. The results showed that wilting percentage increased with increasing salinity and water deficit(drought). With increasing the time of drought and salinity stress, the weight of dry stem and total dry mass were decreased. The wilting percentage and reduction of total dry biomass in *Aeluropus Littoralis* was more than *puccinelia distance*. It was concluded that *puccinelia distance* is more resistente compare to *Aeluropus Littoralis* while *Aeluropus Littoralis* is more tolerate to salinity stress.

Keywords: resistance to drought , salinity, treatment, morphological characteristics, water potential.