



بررسی اثر شوری و خشکی بر جوانه‌زنی و استقرار نهال دوگونه مرتعی *Elymus junceus*, *Kochia prostrata*

م. محسن عسکریان، عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۲

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی اثر تنش‌های خشکی و شوری بر جوانه‌زنی و استقرار نهال گونه‌های مرتعی *Elymus Junceus* و *Kochia prostrata* انجام گرفت. طرح آماری مورد استفاده کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب طرح کاملاً تصادفی بود که با انتخاب ۲ گونه، ۴ تیمار شوری و ۳ تیمار خشکی در دو نوع خاک طبیعی و مصنوعی با ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای شوری شامل صفر، ۶/۷۸، ۱۳/۲۶ و ۱۸/۴ میلی موس بر سانتیمتر و تیمار خشکی شامل دوره‌های آبیاری ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روزه بود. صفات مورد بررسی شامل جوانه‌زنی، میزان رشد اندام‌های هوایی در مراحل مختلف و وزن تر و خشک گونه‌های مزبور می‌باشد. خاک نوع اول مورد نیاز برای آزمایش‌ها از بستر رودخانه شور تهیه و سپس دامنه‌های شوری خواسته شده بین صفر تا ۴، ۴ تا ۸، ۸ تا ۱۶ و بیشتر از ۱۶ بدست آمد. خاک نوع دوم نیز از مزرعه‌ای بدون شوری با مخلوط یک چهارم کود حیوانی، یک چهارم ماسه و یک چهارم خاک، تهیه گردید. سپس گلدانها از دو نوع خاک پر شده و بذرها پس از کشتت مورد آبیاری قرار داده شد، خاکهای شور با آب شیرین و خاکهای بدون شوری با آب شور که از مخلوط دو نمک NaCl و CaCl₂ به صورت یک به یک تهیه شده بود مورد آبیاری قرار گرفت و از صفات مورد نظر یادداشت برداری شد. با افزایش میزان شوری، جوانه زنی کاهش یافت به طوری که در شوریهایی ۱۳/۲۶ و ۱۸/۴ میلی موس بر سانتیمتر هیچ یک از گونه‌ها جوانه نزدند. وضعیت جوانه زنی گونه‌ها در خاک طبیعی بهتر از خاک مصنوعی بود و گونه *E. junceus* از جوانه زنی بهتری و مقاومت بیشتری به شوری و خشکی نسبت به *K. prostrata* برخوردار بود. ضمن اینکه شوری و خشکی باعث کاهش رشد و وزن گونه‌ها گردید.

کلمات کلیدی: *Elymus junceus*, *Kichia prostrata*، خشکی، شوری، جوانه زنی، خاک طبیعی، خاک مصنوعی.

Pajouhesh & Sazandegi No:64 pp: 71-77

The effects of salinity and dryness on germination and seedling establishment in *Elymus junceus* and *Kochia prostrata*

By: M. Askarian, Agricultural Faculty of Yasuj University

The objective of this project was to study the effects of salinity and dryness on germination and seedling establishment of two species namely *Elymus junceus* and *Kochia prostrata* under glasshouse condition. For this purpose, two separate trials were established using a split plot design. The different levels of salinity and irrigation duration were assigned as main plots and sub plots respectively. The first trail was conducted on a salty soil with four different salinity levels as

0.0, 6.78, 13.26, 18.4 milimol/cm and the second one was conducted on a unsalty soil comprising 25% manure, 25% sand and 50% field soil. In the first trial normal water was used for irrigation but for artificial ones the irrigation water was treated with NaCl and CaCl₂ the same level of salinity in the first trial. The irrigation interval was 10, 15 and 20 days. The effects of salinity on germination were determined in the first 14 days and later on the drought treatments in both trials were studied on seedlings. Three characters namely: germination percent taye, seedling growing and seedling weights were measured. The results showed that salinity and dryness decreased seedling growing and seedling weight in two species. *Elymus junceus* was more resistance to salinity and dryness effects than the other one. In 13.26, 18.4 milimol/cm salinity levels no seeds germinated. In conclusion two species germinated in normal soil.

Key words: Dryness, *Elymus junceus*, germination, *Kochia prostrata*, Salinity, Seedling weight and Seedling growth.

مقدمه

مناطق خشک و نیمه خشک در سطح پنج قاره گسترش دارند و سطح بیشتری از کره زمین را شامل می‌شود. همچنین ۳۴۴ میلیون هکتار از سطح خشکیها را خاکهای شور می‌پوشاند، کشور ایران هم که در کمربند خشکی دنیا واقع شده است از این امر مستثنی نیست، به طوری که بیشتر مساحت آنرا اقلیم خشک و نیمه خشک و حدود ۱۲/۵ درصد از آنرا اراضی نمکی و شور در بر گرفته است (۲۰)، بنابراین تنش های خشکی و شوری از مهمترین عوامل محدود کننده رشد و پراکنش گیاهان در کشور ما محسوب شود.

بررسیهای انجام شده در زمینه مقاومت به تنش های شوری و خشکی گیاهان در ایران بیشتر روی گیاهان زراعی صورت گرفته است و در رابطه با گیاهان مرتعی تحقیقات کمتر بوده است (۳، ۶، ۸، ۱۰) که لازم است در این زمینه تحقیقات وسیع و دامنه داری صورت گیرد. از آنجایی که بیشتر مراتع کشور در مناطق خشک و نیمه خشک واقع اند، ضروری است که جهت اصلاح و احیاء مراتع تحقیقات پایه ای و ادامه داری در رابطه با گیاهانی که به این مناطق سازگارند صورت گیرد و گونه های مقاوم معرفی شوند. رشد و نمو گیاهان از جوانه زنی بذر شروع می‌شود و برای ادامه حیات آن باید جوانه بتواند خود را با شرایط محیطی مطابقت داده و در خاک مستقر شود. همچنین حساسترین مرحله زندگی یک گیاه مرحله جوانه‌زنی و زمانی است که گیاه هنوز بصورت گیاهچه است که اگر گیاه بتواند این مراحل را با موفقیت سپری کند، شانس زنده ماندن و استقرار آن زیاد است. لذا ضروری است که در رابطه با دامنه بردباری گیاهان به تنش های شوری و خشکی خصوصاً در مراحل اولیه رشد و نمو مطالعاتی صورت گیرد، بدین منظور و در راستای این اهداف، تحقیق حاضر روی دو گونه مهم مرتعی در رابطه با مقاومت به تنش های خشکی و شوری در مرحله جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه صورت گرفت. گونه های مورد مطالعه *Elymus junceus* از خانواده گندمیان و *Kochia prostrata* از خانواده کتوپودیاسه بودند. هدف از انجام این تحقیق بررسی مقاومت به تنش های خشکی و شوری در دو گونه مذکور در مرحله جوانه‌زنی و استقرار نهال می‌باشد تا بتوان گونه های مقاوم را شناخته و جهت اصلاح و احیاء مناطق خشک و شور معرفی کرد.

مواد و روشها

معرفی گونه‌ها

گونه های مورد نظر شامل گونه *K.prostrata* از تیره کتوپودیاسه و گونه *E. junceus* از تیره گندمیان می‌باشد. با توجه به اهمیت گونه های مذکور از لحاظ مرتعی و مقاوم بودن گونه های دیگری از همین جنسها نسبت به خشکی و شوری (۱، ۲)، همچنین خود جنسهای مذکور، این گونه ها انتخاب شدند و تحت بررسی قرار گرفتند. بذر گونه *K.prostrata* از قزوین در ارتفاع ۱۳۰۰ متری که دارای شیب ده درصد و فرم منطقه کوهستانی بوده جمع آوری شد. منشاء بذر گونه *E. junceus* آمریکا است که در سال ۱۹۷۶ میلادی به ایران آورده شده و در مرکز تحقیقات البرز کرج وابسته به مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع نگهداری و احیاء شده است و نمونه انتخاب شده از بذرهایی است که در سال ۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات البرز احیاء شده است.

مشخصات طرح و فرضیه های آزمایش

این آزمایش بصورت طرح کرت خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. در این آزمایش دو گونه *K.prostrata* و *E. junceus* و هر کدام با سه تیمار دوره آبیاری ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روزه و چهار تیمار شوری با EC های صفر، ۶/۷۸، ۱۳/۲۶ و ۱۸/۴ میلی موس مورد بررسی قرار گرفت. برای بررسی جوانه زنی بذرها در آزمایشگاه از بذر هر گونه ۳۰ عدد در ظروف پتری دیش روی کاغذ صافی در چهار تکرار قرار داده سپس در دستگاه ژرمیناتور در دمای متغیر ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد گذاشته شد و از روی تعداد بذور جوانه زده درصد جوانه‌زنی (قوة نامیه) آنها تعیین شد. پس از تعیین قوة نامیه بذور مورد نظر در آزمایشگاه، اقدام به کشت آنها در گلدان گردید. آزمایش ها به دو صورت اجرا شد، یکی در خاک طبیعی با دامنه های شوری مشخص و دیگر در خاک گلخانه‌ای که به نسبت ۱/۴ ماسه، ۱/۴ کود حیوانی و ۱/۲ خاک مورد آزمایش قرار گرفت. برای پیدا کردن دامنه های شوری مورد نظر که باید بین ۴-۸، ۸-۱۶، ۱۶-۱۶ > EC می‌بودند، شوری با EC های زیر تعیین شدند: صفر، ۶/۷۸، ۱۳/۲۶ و ۱۸/۴ میلی موس بر سانتیمتر. روش تعیین شوری بدین صورت بود که از هر نمونه خاک ۱۰۰ گرم انتخاب و سپس با ۱۰۰ سانتی متر مکعب آب مقطر مخلوط شده و به مدت ۲۴ ساعت به همین حالت باقی گذاشته شد، بعد از آن با دستگاه سانتریفیوژ عصاره آن گرفته شده و با دستگاه شوری سنج EC آن اندازه گیری گردید، بعد از تعیین خاکها با EC های مورد نظر

دومی، سومی و چهارمی در سطح یک درصد اختلاف معنی داری می‌باشد. همچنین بین فاکتور A و وزن تر و خشک گونه مورد نظر در سطح یک درصد اختلاف معنی دار می‌باشد و بین فاکتور B و وزن تر و خشک در سطح یک درصد اختلاف معنی دار می‌باشد. یعنی افزایش شوری و خشکی باعث کاهش وزن تر و خشک گونه مورد نظر شده است، ولی بین خشکی (فاکتور A) و شوری (فاکتور B) روی گونه Ko-Pr تفاوت معنی داری دیده نمی‌شود. (جدول شماره ۱)

مقایسه جوانه زنی گونه Ko-Pr در دو

محیط طبیعی و مصنوعی

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که جوانه زنی در دو محیط طبیعی و مصنوعی در سطح پنج درصد دارای تفاوت معنی دار می‌باشد، همچنین جوانه زنی در دو نوع شوری طبیعی و مصنوعی در سطح یک درصد دارای تفاوت معنی دار می‌باشد (جدول شماره ۲).

نتیجه مورد مطالعه در دو نوع خاک طبیعی و مصنوعی نشان داد که در محیط طبیعی و مصنوعی در گونه Ko-Pr ارتفاعات اولی و دومی معنی دار نمی‌باشند. ولی در ارتفاعات سوم و چهارم و همچنین در وزن تر و خشک در سطح یک درصد بین دو خاک اختلاف معنی دار می‌باشد. ضمن اینکه درصد جوانه زنی در محیط مصنوعی و طبیعی با شوری در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی دار می‌باشند. (جدول شماره ۳)

نتایج داده‌های آماری گونه *E. junceus*

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در محیط کشت طبیعی و مصنوعی

همان مقادیر با محلول یک به یک کلرید سدیم و کلرید کلسیم تهیه شد. گلدانها به دو دسته تقسیم گردید، یکی پر شده از خاک گلخانه ای بدون شوری و دیگری با خاک طبیعی با شوریه‌های مشخص، بعد از کشت بذر گونه‌های مورد نظر، گلدانها آبیاری شدند. برای جلوگیری از شستن نمکها، مقدار آب مصرفی به اندازه ظرفیت نگهداری خاک بود که قبلاً اندازه‌گیری شده بود. گروهی که با خاک گلخانه‌ای پر شده بود با محلولی که از ترکیب کلرید سدیم و کلرید کلسیم در آب مقطر تهیه شده بود آبیاری می‌شدند. بعد از دو هفته از شروع آبیاری اقدام به اندازه‌گیری قوه نامیه بذور گونه های مورد نظر گردید تا اثر شوری روی جوانه زنی آنها بررسی شود. به علت عدم جوانه زنی بذرها در خاکهای با شوریه‌های ۱۳/۲۶ و ۱۸/۴ میلی موس بر سانتی متر، کار روی دو سطح دیگر شوری یعنی صفر و ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر متمرکز شد. بعد از تعیین قوه نامیه و مشخص شدن اثر شوری، دوره آبیاری (۱۰، ۱۵ و ۲۰ روزه) اعمال شده و یادداشت برداری‌ها شروع شد. بدین صورت که در ابتدای شروع تیمار خشکی، ارتفاع گیاهچه ها اندازه گیری شده و این کار هر ۲۰ روز یکبار ادامه داشت تا آخر کار که گیاهان از سطح خاک قطع و برای اندازه گیری وزن تر و خشک آنها به آزمایشگاه منتقل شدند. بعد از وزن کردن نهال‌ها و تعیین وزن تر آنها، نهالهای مذکور در دستگاه انکوباتور در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شده و بعد از آن وزن خشک نمونه‌ها اندازه‌گیری شدند. ضمناً قوه نامیه بذور مورد نظر هم در آزمایشگاه تحت همان دامنه های شوری با محلول یک به یک کلرید سدیم و کلرید کلسیم اندازه‌گیری

جدول شماره (۱-۴): تجزیه واریانس اثر شوری و خشکی در گونه Ko-Pr در محیط مصنوعی

میانگین مربعات							جوانه زنی	درجه آزادی	منابع تغییرات
وزن خشک	وزن تر	ارتفاع چهارم	ارتفاع سوم	ارتفاع دوم	ارتفاع اول				
۰/۰۴۲**	۰/۰۵۷**	۷/۲۷۱*	۰/۲۳۶ ^{ns}	۰/۲۵۰ ^{ns}	۰/۲۱۲ ^{ns}	۲	خشکی (A)		
۰/۲۱۵**	۰/۳*	۵۱/۹۳**	۱۰/۹۳۵**	۴/۹۵**	۱/۲۴۲**	۱	شوری (B)		
۰/۰۱۷ ^{ns}	۰/۰۲۵ ^{ns}	۴/۹۴۳ ^{ns}	۰/۸۹ ^{ns}	۰/۲۸ ^{ns}	۰/۰۶۲ ^{ns}	۲	اثر متقابل (B × A)		

×× معنی دار در سطح یک درصد ؟ معنی دار در سطح پنج درصد ln.s اختلاف معنی دار نیست

جدول شماره (۲-۴): تجزیه واریانس جوانه زنی گونه Ko-Pr در دو محیط طبیعی و مصنوعی

جوانه زنی	درجه آزادی	منابع طبیعی
۱/۴۶	۱	محیط (نوع خاک)
۷/۷۹۳	۱	شوری

×× معنی دار در سطح یک درصد ؟ معنی دار در سطح پنج درصد

در گونه El-Ju در دو سطح شوری در جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌شود که جوانه زنی و اولین ارتفاع اندازه‌گیری شده ساقه در دو محیط (دو نوع خاک) طبیعی و مصنوعی از نظر آماری معنی دار نمی‌باشد ولی بین اثر عامل محیطی بر دومین، سومین و چهارمین ارتفاع اندازه‌گیری شده ساقه و وزن تر و خشک گونه El-Ju

شد. تجزیه واریانس هر گونه از طریق تفکیک مجموع مربعات انجام شده است.

نتایج آزمایشها و بحث

نتایج داده های آماری گونه *K.prostrata*

مقایسه اثر شوری و خشکی روی صفات مورد مطالعه در محیط مصنوعی.

جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین فاکتور A (دوره های آبیاری ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روزه) بر روی اولین، دومین و سومین ارتفاع اندازه‌گیری شده تفاوت معنی داری در سطوح یک درصد دیده نمی‌شود ولی بین فاکتور B (شوری با EC های صفر و ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر) بر جوانه زنی، ارتفاع های اولی،

جدول شماره (۳-۴): تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در دو خاک طبیعی و مصنوعی Ko-Pr

میانگین مربعات								
منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع اول	ارتفاع دوم	ارتفاع سوم	ارتفاع چهارم	وزن تر	وزن خشک	
محیط (نوع خاک)	۱	۰/۰۶۱ ^{ns}	۰/۶۶۱ ^{ns}	۵/۹۵۱**	۴۲/۷۸۱**	۰/۲۷۳**	۰/۲۰۷**	

n.s. اختلاف معنی دار نیست ** معنی دار در سطح یک درصد

چهارمی همچنین وزن خشک و ترگونه مربوط در سطح یک درصد دارای اختلافات معنی دار می باشد.

اثر متقابل فاکتور محیطی و خشکی هم بر صفات مورد مطالعه در سطوح مورد نظر معنی داری نمی باشد (جدول شماره ۵).

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در گونه *El-Ju*

در محیط (خاک) مصنوعی

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان می دهد که بین فاکتور A (دوره آبیاری ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روزه) بر روی ارتفاعات اول و دوم اندازه گیری شده اندام هوایی گونه *El-Ju* در سطوح یک و پنج درصد معنی دار نمی باشد ولی دوره آبیاری بر سومین ارتفاع اندازه گیری شده در سطح یک درصد معنی دار می باشد. یعنی دوره های آبیاری ۱۰، ۱۵ و ۲۰ روزه سبب کاهش یا افزایش رشد اندام هوایی نسبت به یکدیگر شده است. همچنین فاکتور A روی ارتفاع چهارم اندازه گیری شده در سطح یک درصد معنی دار می باشد، روی وزن تر و خشک نیز در سطح پنج درصد معنی دار است. مطالعات انجام شده نشان می دهد که بین فاکتور B (شوری یا EC های صفر

سطح یک درصد معنی دار می باشد. یعنی اینکه ارتفاع گیاه در دو محیط با هم اختلاف دارند. همچنین اثر فاکتور شوری بر همه صفات در سطح یک درصد از نظر آماری معنی دار می باشد، یعنی شوری بر صفات مورد مطالعه اثر گذاشته و سبب کاهش ارتفاع گیاه و جوانه زنی شده است. ضمناً اثر متقابل شوری و نوع خاک بر اولین و دومین ارتفاع اندازه گیری شده ساقه از نظر آماری تفاوت معنی داری وجود ندارد اما روی سومین و چهارمین ارتفاع اندازه گیری شده در سطح ۵٪ معنی دار می باشد. و روی جوانه زنی و وزن تر و خشک گونه مذکور در سطح یک درصد اختلاف معنی دار می باشد. جدول شماره (۴)

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در محیط کشت (خاک) طبیعی و

مصنوعی در گونه *El-juceus* در سه سطح خشکی

تجزیه واریانس داده های مربوط نشان می دهد که نوع محیط و تنش خشکی روی ارتفاع اولیه ساقه معنی دار نمی باشد اما بین فاکتور محیطی (نوع خاک) و ارتفاعات دیگر و وزن تر و خشک گونه *El-Ju* در سطح یک درصد اختلاف معنی دار می باشد. همچنین خشکی روی دومین ارتفاع اندازه گیری شده در سطح پنج درصد و روی ارتفاعات سوم و

جدول شماره (۴-۴): تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در دو نوع خاک طبیعی و مصنوعی در دو سطح شوری در گونه *El-Ju*

میانگین مربعات								
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع اول	ارتفاع دوم	ارتفاع سوم	ارتفاع چهارم	وزن تر	وزن خشک	
محیط (نوع خاک)	۱	۰/۰۵۱ ^{ns}	۴۹/۳۵۱**	۲۰۹/۵۲۶**	۵۷۴/۸۰۱**	۰/۴۲۷**	۰/۳۶۳**	
شوری	۱	۳۶/۳۰۱**	۶۲/۰۱۶**	۱۳۸/۶۵۱**	۳۵۶/۲۶۶**	۰/۲۹۹**	۰/۱۵۱**	
محیط × شوری	۱	۱/۰۵۱ ^{ns}	۹/۴۵۶ ^{ns}	۴۱/۲۸۱*	۷۱/۸۲۸*	۰/۰۶**	۰/۰۴۳**	

n.s. اختلاف معنی دار نیست. × معنی دار در سطح پنج درصد. ×× معنی دار در سطح یک درصد

جدول شماره (۴-۵): تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در دو نوع خاک طبیعی و مصنوعی در سه سطح خشکی در گونه *El-Ju*

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع اول	ارتفاع دوم	ارتفاع سوم	ارتفاع چهارم	وزن تر	وزن خشک
محیط (نوع خاک)	۱	۱/۸۹۱ ^{ns}	۷۹/۶۵۶**	۳۳۰/۳۳۱**	۸۵۵/۰۶۳**	۰/۶۵۸**	۰/۵۲۳**
خشکی	۲	۰/۰۱۶ ^{ns}	۵/۴۰۶*	۶۷/۶۵۱**	۸۶/۴۹**	۰/۰۶۱**	۰/۰۳۱**
محیط × خشکی	۲	۰/۰۱۶ ^{ns}	۱/۳۸۱ ^{ns}	۷/۴۲۶ ^{ns}	۷/۲۹ ^{ns}	۰/۰۰۵ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}

n.s. اختلاف معنی دار نیست × معنی دار در سطح پنج درصد. ×× معنی دار در سطح یک درصد

روی جوانه‌زنی و ارتفاعات اندازه‌گیری شده آنها در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار می‌باشد اما روی وزن تر و خشک آنها با شوری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

یعنی اینکه جوانه زنی و رشد ساقه گونه‌ها تحت تأثیر شوری با هم اختلاف دارند. ضمناً از جدول مشاهده می‌شود که اثر متقابل تیمار شوری و دوره آبیاری بر سومین و چهارمین ارتفاع ساقه اندازه‌گیری شده گونه‌ها در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد ولی بر وزن تر و خشک گونه‌ها در سطح پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. یعنی اینکه با افزایش مقدار شوری و طول دوره آبیاری روی صفات مورد مطالعه در گونه‌های مذکور دارای اختلاف است و افزایش شوری و خشکی باعث کاهش رشد ساقه و وزن تر و خشک گونه‌ها شده است. همچنین اثر متقابل بین گونه‌ها و شوری و دوره آبیاری از نظر آماری دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند (جدول شماره ۷).

بحث و نتیجه گیری

تأثیر تنش‌های شوری و خشکی روی رشد اندام هوایی

با افزایش زمان دوره آبیاری (تنش خشکی) و افزایش غلظت شوری رشد اندام‌های هوایی کاهش می‌یابد. به طوری که بیشترین میزان رشد در دوره آبیاری ۱۰ روزه و حالت بدون شوری اتفاق افتاد کمترین میزان رشد در دوره آبیاری ۲۰ روزه و شوری ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر حاصل شد. نتایج حاصله از مطالعات قاسمی‌فیروزآبادی (۱۲)، طولی (۱۱)، سعیدیان (۹)، مشتاقیان (۱۲) Kaul و Shankar (۱۶)، Kim نیز مؤید این مطلب است که با افزایش میزان شوری و خشکی رشد اندام‌های هوایی کاهش می‌یابد، زیرا با افزایش غلظت املاح فشار اسمزی محلول خاک زیاد می‌شود، در نتیجه مقدار انرژی که گیاه باید صرف جذب آب از خاک نماید افزایش می‌یابد که این عمل باعث افزایش تنفس و کاهش عملکرد گیاه می‌شود (۱۴). همچنین رشد اندام‌های هوایی در خاک مصنوعی که مرکب از کود، ماسه و خاک بود بهتر از رشد در خاک طبیعی، زیرا گیاهانی که در خاکهای حاصلخیز نسبت به غیر حاصلخیز کشت می‌شوند در برابر شوری و خشکی مقاوم‌ترند و مقداری از کود عملکرد گیاه را که تحت تأثیر شوری و خشکی قرار گرفته است افزایش می‌دهد (۱۸). همچنین در یک خاک درشت بافت (خاک مصنوعی) مقدار رطوبت می‌تواند تا نزدیکی نقطه پژمردگی کاهش یابد و در همان حال تأثیر قابل توجهی بر حرکت آب در خاک و در نتیجه در رشد گیاه مشاهده نشود، در صورتی که در یک خاک بافت ریز (خاک طبیعی) اثرات کشش رطوبت خاک بر رشد گیاه در سطوح رطوبتی بالاتر از نقطه پژمردگی خود را نشان می‌دهد (۱۵) یعنی اینکه در خاک ریزبافت گیاه زودتر پژمرده شده و نمی‌تواند به خوبی از آب خاک استفاده کند به همین دلیل عملکرد گیاه و رشد آن دچار اختلال می‌شود. از نتایج بدست آمده ملاحظه می‌شود که گونه *E. junceus* در خاک مصنوعی از رشد بهتری نسبت به خاک طبیعی برخوردار بوده، به طوری که در خاک مصنوعی رشد اندام‌های هوایی در دوره آبیاری ۲۰ روزه و شوری ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر ادامه داشت اما در خاک طبیعی این گونه توانست تا دوره آبیاری ۱۵ روزه در سطح بدون شوری استقرار یابد اما در سطح شوری ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر نتوانست مستقر شود و بعد از مدتی خشک شد و از بین رفت. گونه *K. prostrata* نیز در خاک مصنوعی توانست

و ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر) و کلیه صفات مورد مطالعه (جوانه‌زنی، رشد اندام هوایی و وزن تر و خشک) در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود.

یعنی با افزایش تنش شوری جوانه زنی کم شده و رشد اندام هوایی هم کاهش یافته است، همچنین افزایش شوری باعث کاهش وزن تر و خشک گونه‌ها مربوطه شده است. اثر متقابل بین فاکتور A (دوره‌های آبیاری) و فاکتور B (سطوح مختلف شوری) بر صفات مورد مطالعه فقط بر سومین ارتفاع اندازه‌گیری شده در سطح یک درصد و بر چهارمین ارتفاع اندازه‌گیری شده اندام هوایی در سطح پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ولی در سایر موارد از نظر آماری دارای اختلاف نمی‌باشد (جدول شماره ۶).

تجزیه واریانس اثر شوری روی جوانه زنی گونه *El-Ju* در محیط‌های (خاکهای) مصنوعی و طبیعی

تجزیه واریانس اثر شوری روی جوانه‌زنی نشان می‌دهد که بین فاکتور شوری و جوانه‌زنی در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. یعنی شوری باعث کاهش جوانه‌زنی گونه *El-Ju* شده است. همچنین بین محیط‌های مورد استفاده روی جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. در بین جوانه‌زنی در خاکهای با شوری طبیعی و خاکهایی که شوری مصنوعی اضافه می‌شد روی جوانه زنی تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. یعنی اینکه در هر دو حالت شوری باعث کاهش جوانه‌زنی شده است.

تجزیه واریانس مقایسه صفات مورد مطالعه دو گونه *El-Ju* و *Ko-Pr*

جدول تجزیه واریانس مربوط به اثر شوری و خشکی روی گونه‌های *El-Ju* و *Ko-Pr* نشان می‌دهد که بین دو گونه روی صفات مورد مطالعه (جوانه زنی، ارتفاعات اندازه‌گیری شده ساقه و وزن تر و خشک) در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار مشاهده می‌شود. با توجه به اینکه جوانه‌زنی فقط تحت تأثیر شوری قرار گرفت همچنین اولین ارتفاع اندازه‌گیری شده در ابتدای دوره تیمارهای خشکی بوده به همین دلیل این صفات تحت تأثیر خشکی قرار نگرفته و اثر خشکی بر آنها معنی‌دار نمی‌باشد. ضمناً بین تیمارهای خشکی روی دومین ارتفاع اندازه‌گیری شده هم اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد. ولی بین تیمارهای خشکی روی سومین و چهارمین ارتفاع اندازه‌گیری شده و همچنین وزن تر و خشک ساقه گونه‌های مذکور از نظر آماری در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار می‌باشد یعنی با افزایش طول دوره آبیاری رشد گیاهان کمتر و وزن آنها نیز کمتر شده است.

بین تیمارهای شوری اعمال شده و کلیه صفات مورد مطالعه (جوانه زنی، ارتفاع، وزن تر و خشک) گونه از نظر آماری در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار می‌باشد. یعنی افزایش شوری سبب کاهش مقدار صفات مورد مطالعه شده است. همچنین از جدول مشاهده می‌شود که اثر متقابل بین دوره آبیاری و دو گونه مورد نظر روی ارتفاعات سوم و چهارم ساقه گونه‌ها و در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. یعنی دوره‌های آبیاری اثرات متفاوتی روی صفات مورد مطالعه در گونه‌های *El-Ju* و *Ko-Pr* دارد و با افزایش طول دوره آبیاری گونه‌های مورد نظر بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. همچنین مشاهده می‌شود که اثر متقابل بین گونه‌ها و شوری

جدول شماره (۴-۶): تجزیه واریانس مربوط به تنش خشکی و شوری روی صفات مورد مطالعه در گونه El-Ju در محیط مصنوعی

میانگین مربعات								
منابع تغییرات	درجه آزادی	جوانه زنی	ارتفاع اول	ارتفاع دوم	ارتفاع سوم	ارتفاع چهارم	وزن تر	وزن خشک
خشکی (A)	۲		۰/۰۶۵ ^{ns}	۴/۹۶۵ ^{ns}	۳۳/۰۷۵**	۳۴/۷۰۸**	۰/۰۲۵*	۰/۰۱۷*
شوری (B)	۱	۶۵۱/۰۴۲**	۷۸/۴۸۲**	۱۷۵/۵**	۲۲۸/۷۸۴**	۶۴۸/۹۶**	۰/۴۸۶**	۰/۳۳۸**
اثر متقابل B×A	۲		۰/۰۶۵ ^{ns}	۰/۱۳۲ ^{ns}	۱۴/۵۹۱**	۳۰/۰۰۱*	۰/۰۱۳ ^{ns}	۰/۰۰۸ ^{ns}

×× معنی دار در سطح یک درصد * معنی دارد در سطح پنج درصد ??? اختلاف معنی دار نیست

جدول (۴-۷): تجزیه واریانس مقایسه و اثر شوری و خشکی روی گونه های El-Ju و ko-Pr در محیط مصنوعی

میانگین مربعات								
منبع تغییرات	درجه آزادی	جوانه زنی	ارتفاع اول	ارتفاع دوم	ارتفاع سوم	ارتفاع چهارم	وزن تر	وزن خشک
گونه (A)	۱	۷۶۸**	۱۶۶/۳۵۹**	۶۴۰/۹۴۱**	۱۳۶۰/۰۰۵**	۲۸۷۲/۱۶**	۰/۰۱۸۷**	۰/۰۰۲**
خشکی (B)	۲			۱/۶۰۹ ^{ns}	۱۶/۹۱۶**	۳۶/۷۱۴**	۰/۰۷۸**	۰/۰۵۶**
شوری (C)	۱	۵۲۰/۰۸۳**	۴۹/۷۳۵**	۱۱۹۷۰۱**	۱۶۹/۸۷۷**	۵۳۴**	۰/۷۷۴**	۰/۵۴۶**
اثر متقابل (A×B)	۲	۹/۷۵ ^{ns}	۰/۰۷۷ ^{ns}	۳/۶۰۹*	۱۶/۳۹۵**	۳۵/۲۶۵**	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۲۵ ^{ns}
اثر متقابل (A×C)	۱	۱۷۶/۳۳۳**	۲۹/۹۸۸**	۶۰/۷۵**	۶۹/۸۴۲**	۱۶۶/۸۸**	۰/۰۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}
اثر متقابل (B×C)	۲	۶/۰۸۳ ^{ns}	۰/۰۷ ^{ns}	۰/۰۱۴ ^{ns}	۷/۹۳۲**	۲۵/۶۳**	۰/۰۳۳*	۰/۰۲۳*
اثر متقابل (A×B×C)	۲	۰/۰۸۳ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}	۰/۳۹۸ ^{ns}	۶/۸۴۸ ^{ns}	۹/۲۲۲ ^{ns}	۰/۰۰۵ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}

n.s: اختلاف معنی دار نیست ×: معنی دارد در سطح پنج درصد ××: معنی دار در سطح یک درصد

و نمو بهتری خواهد داشت و عملکرد آن بیشتر خواهد بود (۸). از نتایج حاصله استنباط می شود که گونه E. junceus از وضعیت بهتری نسبت به گونه دیگر برخوردار بوده است.

تأثیر تنش شوری بر درصد جوانه زنی

افزایش تنش شوری باعث به تأخیر افتادن و کاهش درصد جوانه زنی می شود، به طوری که در شوریه های ۱۳/۲۶ و ۱۸/۴ میلی موس بر سانتیمتر هیچ یک از گونه ها نتوانستند جوانه بزنند و در حالت شوری ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر، جوانه زنی نسبت به حالت شوری کمتر بود.

نتایج حاصله از مطالعات جعفری (۵)، مشتاقیان (۱۳)، قاسمی فیروزآبادی (۱۲)، رحیمی تنها و همکاران (۶)، Watt (۲۱) نیز تأییدکننده این مطلب است که با افزایش شوری جوانه زنی کاهش می یابد زیرا با افزایش شوری فشار اسمزی محلول زیاد شده که این امر باعث جلوگیری جذب آب از طریق بذر شده همچنین باعث بهم خوردن تعادل یونی می شود که روی فعل و انفعالات حیاتی بذر اثر می گذارد و باعث جلوگیری از جوانه زنی بذر می شود (۷).

وضعیت جوانه زنی گونه ها در خاک طبیعی بهتر از خاک مصنوعی بود، علت این امر را می توان چنین بیان نمود که چون کود دامی دارای

در سطح شوری ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر و دوره آبیاری ۲۰ روزه مستقر شود اما در خاک طبیعی فقط در دوره آبیاری ۱۰ روزه و سطح بدون شوری استقرار پیدا کرد و در بقیه حالات بعد خشک شد و از بین رفت.

تأثیر تنشهای شوری و خشکی روی وزن تر و خشک

با افزایش دوره آبیاری (تنش خشکی) و میزان شوری، وزن تر و خشک گونه ها کاهش یافت، به طوری که بیشترین میزان وزن در دوره آبیاری ۱۰ روزه و حالت بدون شوری و کمترین آن در دوره آبیاری ۲۰ روزه و شوری ۶/۷۸ میلی موس بر سانتیمتر بدست آمد.

نتایج مطالعات قاسمی فیروزآبادی (۱۲)، طویلی (۱۳۷۸)، سعیدیان (۹)، رحیمی تنها و همکاران (۶) و Kim و همکاران (۱۷) نیز مؤید این مطلب است که با افزایش میزان شوری یا خشکی، وزن تر و خشک گیاهان کاهش یافت زیرا با افزایش شوری فشار اسمزی محلول خاک افزایش می یابد که بر اثر آن سرعت رشد و رشد رویشی گیاه کاهش می یابد. همچنین وزن تر و خشک گیاهان در خاک مصنوعی بیشتر از وزن آنها در خاک طبیعی بود، علت آن می تواند احتمالاً چنین باشد که مواد آلی باعث بهبود ساختمان خاک می شود که بر اثر آن ریشه ها به راحتی در خاک نفوذ کرده و از آب و هوای موجود در آن تغذیه و تنفس کند، بنابراین گیاه رشد

کارشناسی ارشد مرتعی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۲ - قاسمی فیروزآبادی، اصغر، ۱۳۷۷. بررسی مقاومت به خشکی و شوری در دوگونه مرتعی پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

۱۳ - مشتاقیان، محمدباقر و مسعود اسماعیلی شریف، ۱۳۷۴. اثر تنشهای شوری بر جوانه‌زنی و رشد نهالهای قره‌داغ، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان زایی و روشهای مختلف بیابان زدایی، نشریه شماره ۱۷۵ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

14- Branson, F. A, Miller, R.F. and Mcqueen. J.S, 1967. Geographic distribution and factors affection. the distribution of salt desert shrubs in the United State, Journal of Renge Managemet. 20: 287 - 296.

15- Foster, R.C. and Sonds, R., 1977. Response of radiata pine to salt stress localization chloride. Australian Journal of Plant Physiology. 863 - 875.

16- Kaul. A., and Shankar. V, 1988. Ecology of seed germination of chenopod shrub *Haloxylon salicornicum*. Tropical EcoloY 29: 2, 110-115.

17- Kim. KS, Yoo.YK and Lee. Gy, 1994. Comparative salt tolerance study in Korean lawngresses. I. comparsion with western turfgrasses via in vitro salt tolerance test. Journal of the Korean Society for Horticaltvral Science 32: 1, 117-133.

18- Magistad. O. C, Ayers. A. D, Wadleigh. C. H, and Gouch. H. G, 1943. Effect of salt concentration, kind of salt and climate on plant growth in sand culture. Plant physiology. 18: 151-160.

19- Randell, G. W and Hoefl, R.G. 1988. Placement methods for improved efficiancy of P and k fertilizers: a review. J. Prod Agric. 1: 70-79.

20- Renjizhou, Hu zizhi and Fu Yikun, 1985. The ecological role of plant resourcein the arid regions of China In. G.E. Wichens, J.R. Goodin and D.V. Field (Editor) Plants for Aridlands, Allen and Unwinn, London, PP. 277-287.

21- Watt, T.A. 1985, The effects of salt water and soil tupe uponth germination, establishment and vegetative growth of *Holcus lanatus* and *Lolium perenne*, New Phytologist. 1985, 94: 2, 275 - 291.

مواد محلول می‌باشد که وقتی در محلول خاک حل شود باعث افزایش فشار اسمزی محلول می‌شود (مثل شوری) که جذب آب توسط بذر دچار اختلال می‌شود در نتیجه باعث کم شدن و به تأخیر افتادن جوانه‌زنی می‌شود (۸).

قرار گرفتن کود در نزدیکی بذر باعث به تأخیر افتادن جوانه‌زنی و حتی کاهش قابل ملاحظه سبز شدن می‌شود (منبع ۱۹). از نتایج بدست آمده ملاحظه می‌شود که جوانه‌زنی گونه *E. junceus* نسبت به گونه دیگر از وضعیت بهتری برخوردار است.

منابع مورد استفاده

۱ - اصغری، علی، امیرحسین طالب پور و احمد رزبان حقیقی، ۱۳۷۷، طبقه بندی گونه‌های درمنه از نظر مقاومت به شوری، چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات مؤسسه تحقیقات اصلاح بذر و نهال.

۲ - پیمانی فر، بهرام، بهروز ملک پور و مهدی فایزی پور، ۱۳۶۴، معرفی گیاهان مهم مرتعی و راهنمای کشت آنها برای مناطق مختلف ایران، نشریه شماره ۲۴ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۳ - پیمانی فر، بهرام، ۱۳۷۵، بررسی پاره ای از خصوصیات بوم زیستی مناطق خشک و نیمه خشک. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان زایی و روشهای مختلف بیابان زدایی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۴ - جعفری، محمد، ۱۳۷۵. رابطه شوری و پتاسیم به عنوان یکی از راه حل‌های مشکلات شوری، مجموعه مقالات دومین همایش بیابان زایی و روشهای مختلف بیابان زدایی، نشریه شماره ۱۷۵ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۵ - جعفری، مصطفی، ۱۳۷۳. بررسی مقاومت به شوری تعدادی از گراسهای مرتعی ایران، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۶ - رحیمی تنها، حسن، اسلام مجیدی و مریم شهبازی، ۱۳۷۷. ارزیابی شاخصهای فیزیولوژی و مورفولوژی بر مقاومت به تنش شوری در سورگوم علوفه‌ای، چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات مؤسسه تحقیقات اصلاح بذر و نهال.

۷ - سالار دینی، علی اکبر، ۱۳۶۲. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران چاپ دوم.

۸ - سالار دینی، علی اکبر، ۱۳۶۴، روابط خاک و گیاه، انتشارات دانشگاه تهران چاپ دوم.

۹ - سعیدیان، فرید، ۱۳۷۵. بررسی مقاومت به خشکی و کارایی مصرف آب در دوگونه مرتعی پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی تهران.

۱۰ - سندگل، عباسعلی، ۱۳۷۳. ترجمه استقرار گیاهان بونه‌ای در اراضی شور، نشریه شماره ۹۳ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

۱۱ - طویلی، علی، ۱۳۷۸. بررسی مقاومت به خشک در سه گونه مرتعی، پایان نامه