

بررسی مقاومت به شوری چمن‌های گرمسیری و سردسیری جهت استفاده در فضای سبز

* فروغ مرتضایی‌نژاد^۱ و نعمت‌ا... اعتمادی^۲

^۱ عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان
تاریخ دریافت: ۸۳/۱۲/۵؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۲/۲۵

چکیده

آلودگی محیط زیست باعث گردیده توجه انسان به توسعه فضای سبز هر روز افزایش یابد، چمن به‌عنوان مهمترین گیاه پوششی در ایجاد فضاهای سبز زیبا نقش اساسی دارد. شوری آب و خاک در مناطق خشک و نیمه خشک از عوامل تأثیرگذار در رشد و نمو گیاهان است و استفاده از چمن‌های مقاوم به شوری یکی از راه‌های ایجاد فضاهای سبز درون شهری و برون شهری در این مناطق است. در این تحقیق پس از جمع‌آوری بذور سه گونه *Festuca Agropyron elongatum*، *L. preenne* و *arundinacea* به ترتیب از استان‌های چهارمحال بختیاری، اصفهان و همدان به همراه چهار رقم خارجی از گونه‌های *L. preenne* و *Poa pratensis* در قالب یک طرح کاملاً تصادفی در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان کشت گردیدند. پس از استقرار گونه‌ها و ارقام مختلف مقاومت به شوری آنها در هفت سطح شوری (۰/۵ تا ۳/۵ درصد NaCl) مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج این بررسی نشان داد بیشترین مقاومت در سطح شوری بالا را *A. elongatum* داشته و ۵۳/۳ درصد از بوته‌ها پس از اعمال شوری ۳/۵ درصد زنده ماندند. در سطح شوری ۱/۵ درصد *F. arundinacea* مقاومت مناسبی نشان داد. در تنش شوری ۲ درصد از حیث تعداد بوته و تعداد برگ در هر بوته رقم Nugget از گونه *Poa pratensis* پایداری بیشتری از خود نشان داد. میزان رشد در بین چمن‌ها مانند بقیه صفات مورد بررسی دارای تفاوت معنی‌دار بوده و در غلظت‌های پایین شوری (۰/۵ تا ۱/۵ درصد) ارقام A.P.M., Prelude گونه *L. preenne* دارای رشد بیشتری بودند در حالی که در غلظت‌های بالای شوری ۳ و ۳/۵ درصد بیشترین رشد مربوط به گونه *A. elongatum* بود. با توجه به نتایج این تحقیق در خاک‌های شور در کنار جاده‌ها، فرودگاه‌ها و جهت جلوگیری از فرسایش می‌توان از *A. elongatum* استفاده نمود و در مناطق با شوری کمتر جهت چمن‌های تزئینی از *F. arundinacea* و همچنین *Poa pratensis* رقم Nugget و یا گونه *L. preenne* رقم Prelude بهره‌برداری کرد.

واژه‌های کلیدی: ارقام چمن، مقاومت به شوری، NaCl، فضای سبز

مقدمه

یکی از اهداف مهم توسعه فضای سبز، ایجاد فضاهای زیبا و دلنشین و ایجاد آرامش روانی است. در این میان یکی از اساسی‌ترین عوامل پایداری حیات طبیعی در شهرنشینی نوین فضای سبز است و چمن یکی از اجزاء اساسی در ایجاد فضای سبز نقش بسزایی را ایجاد می‌نمایند (اعتمادی و کلاه ریز، ۱۳۷۹). چمن‌ها از نهاندانگان و از تک لپه‌ای‌ها و از راسته *poales* و تیره *Poaceae* می‌باشند که گونه‌های مختلف آن مورد کشت قرار می‌گیرند (هسایون، ۱۹۹۱).

برای اکثر چمن‌ها خاک نسبتاً حاصلخیز کمی اسیدی یا خنثی با تهویه مناسب و زهکش دار ایده‌آل است (موریس، ۲۰۰۲)، اما همواره زمین‌هایی که تمام این شرایط را یکجا داشته باشند یافت نمی‌شود. بجز قسمت‌های محدودی از کشور، بقیه قسمت‌ها جزو مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردند. همچنین با توجه به پایین بودن میانگین بارندگی، وضعیت آب و هوایی خاص و سایر عوامل، زمینه مساعد جهت تشکیل و گسترش خاک‌های شور در بخش‌های خشک و نیمه خشک کشور فراهم است (افیونی، ۱۳۷۶). در بسیاری از موارد امکان ایجاد فضای سبز با گونه‌های مختلف چمن مهیا نمی‌باشد. ایجاد پوشش سبز با استفاده از گونه‌های مختلف گراس مخصوصاً گراس‌های مقاوم به شوری یکی از راهکارهای مهم و اساسی در این زمینه‌ها است (اعتمادی و کلاه ریز، ۱۳۷۹). بررسی منابع نشان می‌دهد اولین بار استفاده از چمن در باغ‌های ایران و سپس در باغات یونان و رم قبل از میلاد انجام شده است (اعتمادی و حکمتی، ۱۳۷۹).

با توجه به مشکلات شوری در سال‌های اخیر نیاز به چمن‌های متحمل و نیمه متحمل به شوری افزایش یافته است. تحقیقاتی در مورد ارزیابی چمن‌های متحمل به شوری صورت گرفته و این تحقیقات توانسته گونه‌های

چمن سازگار با مناطق شور را معرفی نماید (جانسون، ۱۹۹۰).

رشد اکثر چمن‌ها معمولاً رابطه معنی‌داری با میزان نمک محلول خاک بین ۲ تا ۳ دسی زیمنس بر متر دارد. در خاک‌هایی که بین ۳ تا ۶ دسی زیمنس بر متر شوری دارند رشد بعضی از چمن‌ها محدود می‌شود. در EC بین ۱۰-۶ دسی زیمنس بر متر رشد اکثر چمن‌ها محدود می‌شود و در بین ۱۵-۱۰ دسی زیمنس بر متر تنها چمن‌های متحمل به شوری رشد خواهند کرد (هاروندی، ۱۹۸۴). آبیاری گونه‌های *F. orinarurra*، *F. rubra* و *F. longiflora* با آب دریا که تا ۷۰ درصد رقیق شده بود انجام گرفت و بیشترین مقاومت به شوری در ارقام *Robin* و *Dawson* گونه *F. rubra* مشاهده شد (رزمجو و همکاران، ۱۹۹۷).

نتایج یک بررسی نشان داد که با افزایش غلظت نمک وزن خشک اندام‌های هوایی کاهش یافته است، در صورتی که وزن خشک ریشه افزایش نشان داد. فتوسنتز خالص گیاه تحت تأثیر غلظت نمک قرار نگرفت اگرچه رطوبت برگ و پتانسیل اسمزی کاهش یافت (آرکوت و نیلسن، ۲۰۰۰). اکرسون و یانگر (۱۹۷۴) چنین دریافتند که مقاومت به شوری *Cynodon dactylon* را می‌توان بوسیله انتقال مواد غذایی ساخته شده از اندام‌های هوایی به ریشه و ذخیره کربوهیدرات‌ها، تنظیم فشار اسمزی از طریق جانشینی یون‌ها و انتشار مجدد و یا افزایش غلظت اسیدهای آلی در شیره سلولی بهبود بخشید.

در بررسی رزمجو (۱۹۹۳) مقدار تحمل به شوری *Cynodon dactylon* بالاتر از ۱۰ دسی زیمنس بر متر تخمین زده شده است.

نتایج تحقیق رزمجو و همکاران (۱۹۹۵) نشان داد که با افزایش تدریجی نمک آب دریا تحمل به شوری در اکثر ارقام *Festuca* بیشتر می‌شود. بنابراین با افزایش تدریجی غلظت نمک در آب آبیاری ممکن است قدرت تحمل گیاه به شوری افزایش یابد. تورلو و سیمینگتون

میزان ۱۵ گرم در مترمربع برای ارقام مختلف *poa pratensis* برای ارقام خارجی *L. prenne* ۲۵ گرم در مترمربع و برای سایر ارقام و گونه‌ها با توجه به اندازه بذر و میزان ناخالصی آن ۴۰ گرم در مترمربع با عمق ۱/۵ سانتی‌متر کشت گردید. روی بذرها با شن پوشانده شد و مرتب آبیاری گردید.

پس از سبز شدن بذور و رسیدن نهال‌ها به ارتفاع ۴-۲ سانتی‌متری تعداد ۸۰ نشاء به جعبه‌های کاشت به ابعاد ۱۰ در ۴۰ در ۶۰ سانتی‌متر که کف آن گونی قرار گرفته بود و از خاک لومی شنی مزرعه با اسیدیته ۷/۸ پر شده بود انتقال داده شد. در هفته اول هر روز آبیاری انجام شد و از هفته دوم به بعد تا استقرار گیاهان هر هفته دو لیتر آب در دو نوبت به هر جعبه کاشت داده شد. پس از استقرار گیاهان تیمار شوری با استفاده از نمک طعام (سدیم کلراید تا خلوص ۹۹/۹ درصد از کارخانه سمنان) اعمال شد.

در شروع آزمایش در دو هفته اول تمام گونه‌ها و ارقام چمن هر هفته دو بار و هر بار با یک لیتر آب مقطر تهیه شده، آبیاری گردیدند. سپس اولین تیمار شوری با استفاده از غلظت ۰/۵ درصد نمک طعام در آب مقطر به مدت دو هفته و هر هفته دو بار و هر مرتبه با یک لیتر محلول نمک تهیه شده بر روی هر جعبه کاشت اعمال گردید و هر ۱۴ تا ۱۵ روز غلظت نمک آبیاری افزایش داده شد تا این غلظت‌ها به ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳ و ۳/۵ درصد برابر با ۵۴/۶۸، ۷/۸۱، ۱۵/۶۲، ۲۳/۴۳، ۳۱/۲۵، ۳۹/۰۶، ۴۶/۸۷ و ۵۴/۶۸ دسی‌زیمنس بر متر بود، رسید.

در تمام طول آزمایش دمای حداقل و حداکثر گلخانه ۱۶ و ۲۷ درجه سانتی‌گراد و مقدار رطوبت حداقل ۵۰ و حداکثر ۷۰ درصد تنظیم شد و تعداد بوته، تعداد پنجه، ارتفاع بوته، تعداد برگ، و تعداد پنجه به بوته در هر هفته مورد ارزیابی قرار گرفت. طرح به صورت کاملاً تصادفی با ۳ تکرار و برای هر تکرار یک جعبه کاشت با ۸۰ نشاء در نظر گرفته شد. آنالیز آماری و تجزیه واریانس داده‌ها در هر سطح به طور جداگانه و همچنین مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD با نرم افزار MSTATC انجام شد.

(۱۹۸۴) و تورگون (۱۹۹۱) با تحقیق بر روی ۳ رقم چمن سردسیری گزارش کردند که با افزایش شوری تولید برگ‌های اولیه به حداقل رسید. جانسون (۱۹۹۰) اثر متقابلی بین میزان نمک و وزن تر برگ‌های *A. desertorum* در گیاهچه در محلول‌های شور مشاهده کرد. در چند رقم وزن تر برگ‌های جوان در قسمت‌های فوقانی گیاه در غلظت‌های ۷۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم نسبت به دو سطح شوری بالاتر بود. با افزایش هر ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم غلظت نمک وزن برگ کاهش یافت. براساس پژوهش‌های به عمل آمده عمده‌ترین نمک موجود در مناطق ایران کلرورسدیم است (افیونی و همکاران، ۱۳۷۶). لذا در این تحقیق سعی شده تا علاوه بر تعیین مقاومت نسبی هفت گونه و رقم چمن‌های سرد سیری به شوری، اثر کلرور سدیم بر روی شاخص‌های رشد، تعداد بوته، تعداد پنجه، ارتفاع و تعداد برگ آنها نیز مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان براساس شرایط اقلیمی هر منطقه گونه‌های سازگار را معرفی نمود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به منظور بررسی مقاومت به شوری هفت گونه و رقم چمن در محل گلخانه گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان انجام گرفته است. بدین منظور بذر دو گونه *F. arundinacea* و *A. elongatum* از مراتع فارسان واقع در استان چهارمحال و بختیاری که به صورت طبیعی رویش یافته بود در مرداد ماه جمع‌آوری گردید. رقم دیگر از گونه بومی *L. prenne* که در ایران به نام چمن یارندی معروف است و در همدان تولید شده بود تهیه شد. خاستگاه ارقام Prelude و A.P.N گونه *L. prenne* همچنین ارقام Nugget و Rami گونه *Poa pratensis* آمریکا بوده و همانجا تولید شده‌اند.

ابتدا بذور گیاهان جمع‌آوری شده جهت بررسی قوه نامیه آزمون تترازولیوم انجام شد. سپس به همراه بقیه ارقام در گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۲۵ سانتی‌متر که از خاک مزرعه دانشگاه با بافت لومی شنی پر شده بود به

نتایج

pratensis و در سطح شوری ۳/۵ درصد به جز *A. elongatum* تقریباً بقیه گونه‌ها خشک شده‌اند. با توجه به جدول ۲، تعداد بوته نشان می‌دهد که با افزایش غلظت نمک مقاومت ارقام کمتر می‌شود به طوری که در سطح شوری ۳/۵ درصد تقریباً تمام گونه‌ها و ارقام به جز *A. elongatum* از بین رفتند. جدول ۳ نیز تعداد پنجه به بوته را با نتایج مشابهی نشان می‌دهد. به طوری که *A. elongatum* در سطح ۳ و ۳/۵ درصد شوری بیشترین نسبت تعداد پنجه به بوته را دارا است، *L. prene* بومی ایران در سطح ۳ درصد شوری و تقریباً تمام گونه‌ها و ارقام به جز *A. elongatum* در سطح شوری ۳/۵ درصد خشک شدند.

تجزیه واریانس سطوح مختلف شوری برای شاخص‌های تعداد پنجه، تعداد بوته، تعداد پنجه به بوته، ارتفاع بوته، تعداد برگ در هر بوته به ترتیب در جدول‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است. گونه‌های مختلف چمن در همه سطوح شوری دارای اختلاف معنی‌داری هستند.

در جدول ۱ تعداد پنجه نشان می‌دهد که *A. elongatum* در سطح شوری ۳ و ۳/۵ درصد با تعداد بیشترین پنجه، بالاترین مقاومت به شوری را از خود نشان داده است. در شوری ۳ درصد به جز *A. elongatum* و رقم Nugget در گونه *Poa*

جدول ۱- مقایسه میانگین گونه‌های مختلف چمن برای صفت تعداد پنجه در سطوح مختلف شوری.

گونه	سطح شوری						
	۳/۵ درصد	۳ درصد	۲/۵ درصد	۲ درصد	۱/۵ درصد	۱ درصد	۰/۵ درصد
<i>Agropyron elongatum</i>	۱۶۷/۷ ^a	۲۱۸/۷ ^a	۳۱۲/۰۳ ^a	۳۲۶/۷ ^a	۳۵۱/۳ ^{ab}	۳۷۶/۳ ^{bc}	۳۵۳/۷ ^c
<i>Festuca arundinacea</i>	۴/۰۰ ^b	۲۴/۶۷ ^b	۱۵۷/۰ ^b	۲۷۱/۰ ^a	۴۸۲/۳ ^a	۵۷۷/۳ ^a	۵۷۴/۳ ^a
<i>Lolium prene</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۱۰/۰۰ ^c	۴۳/۳۳ ^b	۲۵۸/۷ ^{bc}	۴۹۵/۰ ^{ab}	۵۸۸/۳ ^a
<i>Lolium prene prelude</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۳۱۶/۰۷ ^a	۳۲۰/۳ ^a	۳۸۶/۳ ^{ab}	۵۲۳/۰ ^{ab}	۵۴۰/۷ ^{ab}
<i>Poa pratensis Nugget</i>	۱۶/۶۷ ^b	۱۷۷/۰ ^a	۳۵۶/۳۰ ^a	۳۶۹/۰ ^a	۳۶۶/۳ ^{ab}	۳۱۰/۳ ^c	۲۸۳/۳ ^c
<i>Lolium prene A.P.N</i>	۰/۰۰ ^b	۱/۳۳ ^b	۱۹۰/۳۰ ^b	۳۲۵/۷ ^a	۳۸۶/۷ ^{ab}	۳۹۹/۰ ^{bc}	۴۱۴/۷ ^{bc}
<i>Poa pratensis Rami</i>	۴/۶۷ ^b	۲۲/۳۳ ^b	۸۰/۰۰ ^c	۱۳۵/۰ ^b	۱۳۰/۳ ^c	۱۲۳/۷ ^d	۱۱۵/۷ ^d

a>b>c>d*

جدول ۲- مقایسه میانگین گونه‌های مختلف چمن برای صفت تعداد بوته در سطوح مختلف شوری.

گونه	سطح شوری						
	۳/۵ درصد	۳ درصد	۲/۵ درصد	۲ درصد	۱/۵ درصد	۱ درصد	۰/۵ درصد
<i>Agropyron elongatum</i>	۴۲/۶۷ ^a	۵۳/۳۳ ^a	۶۵/۶۷ ^a	۶۷/۰۰ ^{ab}	۷۰/۰۰ ^b	۷۲/۰۰ ^c	۷۲/۰۰ ^{ab}
<i>Festuca arundinacea</i>	۲/۶۷ ^b	۱۰/۶۷ ^c	۴۰/۰۰ ^{bc}	۵۶/۶۷ ^b	۷۶/۶۷ ^a ^b	۷۸/۶۷ ^{ab}	۷۹/۰۰ ^a
<i>Lolium perenne</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^c	۵/۰۰ ^d	۱۷/۳۳ ^c	۵۵/۶۷ ^c	۷۴/۳۳ ^{abc}	۷۵/۳۳ ^a
<i>Lolium Prene prelude</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^c	۶۴/۰۰ ^a	۷۳/۶۷ ^a	۸۰/۰ ^a	۸۰/۰ ^a	۸۰/۰۰ ^a
<i>Poa pratensis Nugget</i>	۰/۰۰ ^b	۱/۰۰ ^c	۳۱/۶۷ ^c	۶۴/۳۳ ^{ab}	۷۱/۳۳ ^{ab}	۷۳/۳۳ ^{bc}	۷۴/۳۳ ^a
<i>Lolium prene A.P.N</i>	۶/۳۳ ^b	۳۰/۰۰ ^b	۵۵/۳۳ ^{ab}	۷۵/۶۷ ^a	۷۶/۶۷ ^{ab}	۷۷/۳۳ ^{ab}	۸۰/۰۰ ^a
<i>Poa Pratensis Rami</i>	۲/۰۰ ^b	۱۱/۰۰ ^c	۳۲/۰۰ ^{bc}	۶۵/۶۷ ^{ab}	۶۶/۳۳ ^b	۶۶/۶۷ ^c	۶۶/۶۷ ^b

a>b>c>d*

برگ را دارد و در سطح شوری ۳ درصد بیشترین تعداد برگ را *A. elongatum* دارد. در سطح شوری ۳/۵ درصد تمام گونه‌ها و ارقام به جز *A. elongatum* فاقد برگ سبز می‌باشند. در جدول ۶ درصد بوته‌های زنده گونه‌های چمن نشان می‌دهد که بالاترین درصد زنده بودن بوته‌ها در شوری ۳ و ۳/۵ درصد مربوط به گونه *A. elongatum* است.

همچنان که در جدول ۴ ملاحظه می‌گردد میزان رشد رویشی (ارتفاع) بوته‌ها نشان داد که در شوری ۳ درصد *A. elongatum* و گونه *Poa pratensis* رقم Nugget دارای رشد محدودی هستند ولی بقیه ارقام فاقد رشد طولی می‌باشند. با توجه به جدول ۵ ملاحظه می‌شود که در سطح شوری ۲/۵ درصد *L. preenne* بومی ایران کمترین تعداد

جدول ۳- مقایسه میانگین گونه‌های مختلف چمن برای صفت تعداد پنجه به بوته در سطوح مختلف شوری.

گونه	سطح شوری						
	۳/۵ درصد	۳ درصد	۲/۵ درصد	۲ درصد	۱/۵ درصد	۱ درصد	۰/۵ درصد
<i>Agropyron elongatum</i>	۴/۸۴ ^a	۴/۲۲ ^a	۴/۷۳ ^a	۴/۹۱ ^a	۴/۹۹ ^a	۵/۱۸ ^{bc}	۴/۹۰ ^{cd}
<i>Festuca arundinacea</i>	۱/۶۳ ^b	۲/۴۹ ^{abc}	۳/۹۲ ^b	۴/۷۸ ^a	۶/۲۸ ^a	۷/۰۸ ^a	۷/۲۶ ^a
<i>Lolium preenne</i>	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^d	۱/۶۲ ^b	۲/۴۵ ^b	۴/۵۵ ^a	۶/۶۶ ^{ab}	۷/۸۲ ^a
<i>Lolium preenne prelude</i>	۰/۰۰ ^c	۱/۷۰ ^{bcd}	۳/۲۰ ^a	۴/۸۳ ^a	۴/۷۲ ^a	۶/۳۹ ^{ab}	۶/۷۷ ^{ab}
<i>Poa pratensis Nugget</i>	۲/۷۴ ^b	۳/۷۰ ^{ab}	۴/۸۲ ^a	۴/۸۸ ^a	۴/۸۳ ^a	۴/۰۱ ^c	۳/۵۴ ^d
<i>Lolium preenne A.P.N</i>	۰/۰۰ ^c	۰/۸۳ ^{cd}	۵/۰۹ ^a	۴/۹۴ ^a	۵/۳۱ ^a	۵/۳۷ ^{bc}	۵/۵۴ ^{bc}
<i>Poa pratensis Rami</i>	۱/۴۷ ^{bc}	۲/۰۵ ^{abcd}	۱/۵۵ ^b	۲/۰۵ ^b	۱/۹۶ ^b	۱/۸۵ ^d	۱/۷۶ ^c

a>b>c>d*

جدول ۴- مقایسه میانگین گونه‌های مختلف چمن برای صفت ارتفاع بوته در سطوح مختلف شوری.

گونه	سطح شوری						
	۳/۵ درصد	۳ درصد	۲/۵ درصد	۲ درصد	۱/۵ درصد	۱ درصد	۰/۵ درصد
<i>Agropyron elongatum</i>	۱/۶۳ ^a	۳/۲۱ ^a	۴/۰۴ ^a	۵/۱۸ ^a	۵/۵۰ ^{bc}	۶/۶۲ ^{bc}	۷/۴۵ ^{bcd}
<i>Festuca arundinacea</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۲/۰۵ ^b	۳/۵۸ ^b	۵/۵۵ ^{bc}	۶/۷۳ ^{bc}	۷/۰۶ ^{cd}
<i>Lolium perenne</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۰/۷۴ ^b	۱/۳۳ ^c	۴/۸۷ ^c	۷/۴۲ ^{bc}	۸/۴۰ ^{ab}
<i>Lolium preenne prelude</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۳/۶۹ ^a	۶/۱۷ ^a	۷/۳۳ ^a	۷/۹۲ ^{ab}	۸/۷۵ ^a
<i>Poa pratensis Nugget</i>	۰/۰۰ ^b	۲/۰۸ ^a	۴/۲۸ ^a	۵/۱۴ ^a	۵/۳۵ ^c	۶/۸۴ ^{bc}	۸/۰۴ ^{abc}
<i>Lolium preenne A.P.N</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۲/۲۲ ^b	۵/۴۰ ^a	۶/۵۴ ^{ab}	۸/۷۶ ^a	۹/۱۶ ^a
<i>Poa pratensis Rami</i>	۰/۰۰ ^b	۰/۴۶ ^b	۴/۰۰ ^a	۵/۳۲ ^a	۶/۱۶ ^{abc}	۶/۱۵ ^c	۶/۴۰ ^d

a>b>c>d*

جدول ۵- مقایسه میانگین گونه‌های مختلف چمن برای صفت تعداد برگ در هر بوته در سطوح مختلف.

گونه	سطح شوری						
	۰/۵ درصد	۱ درصد	۱/۵ درصد	۲ درصد	۲/۵ درصد	۳ درصد	۳/۵ درصد
<i>Agropyron elongatum</i>	۱۱/۵۸ ^C	۹/۳۸ ^{cd}	۱۱/۵۰ ^{bc}	۹/۸۳ ^b	۶/۳۸ ^b	۴/۲۸ ^a	۲/۴۲ ^a
<i>Festuca arundinacea</i>	۲۳/۴۳ ^b	۱۸/۰۲ ^{bc}	۱۴/۰۸ ^b	۶/۷۵ ^{bc}	۳/۷۵ ^{cd}	۰/۰۸۵ ^b	۰/۰۰ ^b
<i>Lolium prene</i>	۴۱/۶۷ ^a	۳۰/۸۲ ^a	۱۰/۷۵ ^{bc}	۴/۵۰ ^{bc}	۰/۴۲ ^d	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b
<i>Lolium prene prelude</i>	۲۳/۰۷ ^b	۱۹/۰۳ ^{bc}	۱۴/۰۴ ^b	۶/۸۲ ^{bc}	۴/۷۰ ^{bc}	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b
<i>Poa pratensis Nugget</i>	۲۱/۱۳ ^b	۲۲/۴۴ ^{ab}	۲۳/۹۸ ^a	۱۷/۰۱ ^a	۱۵/۱۷ ^a	۱/۳۳ ^b	۰/۰۰ ^b
<i>Lolium prene A.P.N</i>	۲۲/۵۷ ^b	۲۰/۴۵ ^b	۱۴/۰۰ ^b	۷/۷۷ ^{bc}	۱/۱۱ ^{cd}	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b
<i>Poa pratensis Rami</i>	۶/۸۳ ^c	۵/۶۷ ^d	۴/۵۰ ^c	۳/۵۸ ^c	۲/۸۰ ^{bcd}	۰/۲۵ ^b	۰/۰۰ ^b

a>b>c>d*

جدول ۶- درصد بوته‌های زنده گونه‌های چمن در غلظت‌های مختلف NaCl.

گونه	سطح شوری						
	۰/۵ درصد	۱ درصد	۱/۵ درصد	۲ درصد	۲/۵ درصد	۳ درصد	۳/۵ درصد
<i>Agropyron elongatum</i>	۹۰ ^a	۹۰ ^a	۸۷/۵ ^a	۸۳/۸ ^a	۸۲/۱ ^a	۶۶/۷ ^a	۵۳/۳ ^a
<i>Festuca arundinacea</i>	۹۸/۸ ^a	۹۸/۳ ^a	۹۵/۸ ^a	۷۰/۸ ^b	۵۰ ^b	۱۳/۳ ^c	۳/۳ ^c
<i>Lolium prene</i>	۹۴/۲ ^a	۹۲/۹ ^a	۶۹/۶ ^c	۲۱/۷ ^c	۶/۳ ^e	۰/۰ ^d	۰/۰ ^c
<i>Lolium prene prelude</i>	۱۰۰ ^a	۱۰۰ ^a	۱۰۰ ^a	۹۲/۱ ^a	۸۰ ^a	۰/۰ ^d	۰/۰ ^c
<i>Poa pratensis Nugget</i>	۱۰۰ ^a	۹۶/۷ ^a	۹۵/۸ ^a	۹۴/۶ ^a	۶۹/۲ ^b	۳۷/۵ ^b	۷/۹ ^b
<i>Lolium prene A.P.N</i>	۹۲/۹ ^a	۹۱/۷ ^a	۸۹/۲ ^{ab}	۸۰/۴ ^{ab}	۳۹/۶ ^d	۱/۳ ^d	۰/۰ ^c
<i>Poa pratensis Rami</i>	۸۳/۴ ^b	۸۳/۳ ^b	۸۲/۹ ^b	۸۲/۱ ^a	۴۰ ^d	۱۳/۸ ^c	۲/۵ ^c

a>b>c>d*

بحث

علت این تفاوت احتمالاً عدم جذب برخی از یون‌ها در شرایط تنش در این گیاه می‌باشد که در سایر چمن‌ها کمتر دیده می‌شود (گورهام و همکاران، ۱۹۸۵).

دو رقم *Nugget* و *Rami* از گونه *Poa pratensis* نسبت به شوری مقاومت متفاوتی نشان داده‌اند که این نتایج با نتایج به‌دست آمده توسط رزمجو (۱۹۹۳) تأیید می‌گردد. در غلظت ۰/۵ و یک درصد NaCl تعداد بوته در هر تکرار در آزمایش انجام گرفته کاهش نشان می‌دهد که با نتایج به‌دست آمده توسط رزمجو (۱۹۹۳) تفاوت داشته و با بررسی تورلو و سیمینگتون (۱۹۸۴) مطابقت داشته است.

در همین غلظت تعداد پنجه و نسبت بین پنجه به بوته افزایش نشان می‌دهد. رزمجو (۱۹۹۳) نیز این نتیجه‌گیری را نموده است که این امر احتمالاً بواسطه از بین رفتن تعدادی از بوته‌ها و ایجاد فضای مناسب برای افزایش

نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد مقاومت به شوری در جنس‌ها، گونه‌ها و ارقام مختلف متفاوت می‌باشد که با نتایج به‌دست آمده توسط رزمجو و همکاران (۱۹۹۷) و مارکوم و کوپی (۱۹۹۷) مطابقت دارد. اساس آن اختلاف ژنتیکی می‌باشد (گوپتا و گوپتا، ۱۹۹۷).

A. elongatum در غلظت‌های بالای NaCl (۲/۵، ۳ و ۳/۵ درصد) مقاومت بیشتری از خود نشان داده است به طوری که این تحمل با سایر گونه‌ها قابل مقایسه نمی‌باشد. آزمایشی که جانسون (۱۹۹۰) انجام داد، مقاومت به شوری واریته‌های مختلف این گونه را مقایسه نمود، بعضی ارقام تا ۳/۵ درصد شوری را تحمل نموده‌اند و بیش از ۷۰ درصد بوته‌ها زنده مانده‌اند که با نتایج به‌دست آمده در این آزمایش مطابقت دارد و بیش از ۵۰ درصد بوته‌ها در شوری ۳/۵ درصد خشک نشده بودند.

یک تا ۵۶ درصد و در ۳/۵ درصد تمام ارقام از بین رفته بودند. نتایج به دست آمده در این آزمایش همان گونه که در جدول ۶ مشخص گردیده بجز در غلظت ۳ درصد NaCl در بقیه سطوح شوری با نتایج حاصل از آزمایش های رزمجو هماهنگی دارد.

L. preenne بومی ایران نسبت به سایر گونه ها نیز در غلظت ۱/۵، ۲ و ۲/۵ درصد از مقاومت کمتری نسبت به تنش شوری برخوردار بوده و این مقاومت تا حدودی مشابه رقم *Rami* در *P. pratensis* بوده است.

نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان می دهد با افزایش میزان غلظت شوری میزان رشد (ارتفاع چمن) کاهش یافته است. این امر ممکن است در ابتدای تنش به علت انتقال مواد غذایی به ریشه و افزایش ذخیره هیدرات های کربن در این عضو باشد (اکرسون و یانگر، ۱۹۷۴ و مارکوم، ۱۹۹۴) که می تواند کاهش سطح برگ و کاهش اندازه سلول ها را بدنبال داشته باشد (گورهام، ۱۹۹۲).

L. preenne معمولاً رشد بیشتری نسبت به ارقام مختلف *Poa pratensis* و *Festuca* دارد (تورجون، ۱۹۹۱). در این آزمایش تا غلظت یک درصد تمام ارقام *L. preenne* بیشترین رشد را داشته اند و تا غلظت ۲ درصد بیشترین رشد مربوط به رقم *Prelude* است.

در تنش شوری با غلظت ۳ درصد و بالاتر *A. elongatum* رشد مناسبتری داشته که دلیل بر مقاومت بیشتر این گیاه است، در صورتی که در این غلظت تقریباً کلیه بوته های ارقام مختلف چمن از بین رفتند که با نتایج جانسون (۱۹۹۰) درباره گونه دیگر *Agropyron* مطابقت دارد.

نتایج این تحقیق نشان می دهد *A. elongatum* بیشترین مقاومت را نسبت به شوری دارد. این گیاه از نظر کیفیت چمن با توجه به بافت درشت آن خیلی مناسب نیست ولی از نظر رنگ کیفیت بالایی دارد. این چمن می تواند در مناطقی که دارای خاک شور هستند همچنین در اطراف جاده ها، فرودگاه ها و برای جلوگیری از فرسایش آبی و بادی استفاده شود. همچنین پیشنهاد می گردد با آزمایش های بیشتر بر روی ارقام مختلف این

تعداد پنجه زنی برای بقیه بوته ها می باشد. یافته ها با نتایج تورلو و سیمینگتون (۱۹۸۴) که بعضی از ارقام *P. pratensis* نسبت به شوری از سایر گونه ها و ارقام چمن حساسیت بیشتری نشان می دهند، هماهنگی دارد. تعداد برگ در رقم *Nugget* تا غلظت ۱/۵ درصد نمک کمی افزایش نشان می دهد. رزمجو (۱۹۹۳) نیز در بعضی ارقام *P. pratensis* تا غلظت ۰/۷۵ درصد NaCl، افزایش تراکم که یکی از عوامل آن تعداد برگ در هر بوته است (موریس، ۲۰۰۲) را مشاهده نمود. رقم *Nugget* از مقاومت بیشتری نسبت به شوری در مقایسه با *Rami* برخوردار است و در غلظت ۳/۵ درصد ۷/۹ درصد تعداد بوته رقم *Nugget* زنده بودند (تورلو و سیمینگتون، ۱۹۸۴).

گونه *F. arundinacea* در غلظت های ۱ و ۱/۵ درصد دارای بیشترین تعداد پنجه و نسبت پنجه به بوته بوده است و به شوری مقاومت نشان داده است و در غلظت ۱/۵ درصد بیش از ۹۵ درصد بوته ها زنده مانده اند. رزمجو (۱۹۹۳)، تورلو و سیمینگتون (۱۹۸۱) نیز مقاومت به NaCl این گونه را نسبت به اکثر ارقام *L. preenne* و *P. pratensis* ارزیابی کرده اند. تعداد بوته زنده مانده در این چمن در غلظت های ۲، ۲/۵ و ۳ درصد به ترتیب ۷۱، ۵۰ و ۱۳ درصد بوده است.

نتایج به دست آمده توسط رزمجو (۱۹۹۳) در غلظت های ۱/۵، ۲/۲۵ و ۳ درصد NaCl به ترتیب ۷۷/۲ تا ۱۰۰، ۵۰ تا ۹۴/۲ و ۸/۱ تا ۳۱/۵ درصد بود. وان رایت (۲۰۰۱) ارقام گونه *Bromus inermis* را از نظر تحمل شوری و شرایط محیطی گوناگون مقایسه نمود و تفاوت معنی داری بین ارقام از لحاظ مقاومت به شوری یافت.

در بین سه رقم *L. preenne* بومی ایران، *Prelude* و *A. P. M.* که در آزمایش استفاده شدند، *L. preenne* بومی ایران مقاومت کمتری نسبت به شوری از خود نشان داد. رزمجو (۱۹۹۵) در بین ۶۶ رقم *L. preenne* مقاومت به شوری آنها را متفاوت دید و نسبت زنده ماندن آنان را در غلظت ۰/۷۵ درصد NaCl ۸۰ تا ۱۰۰ درصد، ۱/۵ درصد نمک، ۴۷ تا ۹۷ درصد، در غلظت ۲/۲۵ درصد NaCl میزان زنده ماندن ۳۳ تا ۷۲ درصد، در ۳ درصد

جمع‌آوری ارقام مختلف، مقاومت به خشکی و شوری بین آنها بررسی شود. گونه مورد آزمایش نیز می‌تواند به‌عنوان چمن زیتتی در مناطق خشک و تا حدودی شور استفاده گردد. می‌توان از رقم Prelude گونه *L. preenne* و رقم Nugget گونه *Poa pratensis* در مناطق با شوری کمتر استفاده نمود.

گیاه و در صورت لزوم با اصلاح آنان به ارقامی دست یافت که علاوه بر کیفیت مناسب دارای قدرت پاخوری مناسب نیز باشند.

F. arundinacea تنش شوری را تا میزان ۱/۵ درصد بخوبی تحمل نموده است. این گونه دارای واریته‌های وحشی زیادی در ایران می‌باشد که در بین آنها ارقام با کیفیت مناسب چمن نیز دیده می‌شود. پیشنهاد می‌گردد با

منابع

۱. اعتمادی، ن. و حکمتی، ج. ۱۳۷۹. کاربرد آب در فضای سبز به‌عنوان عنصر طراحی. دومین همایش سراسری آموزشی، پژوهشی فضای سبز ایران. ۱۸۵ صفحه.
۲. اعتمادی، ن. و کلاهریز، ج. ۱۳۷۹. کاربردهای چمن در فضای سبز. دومین همایش سراسری آموزشی پژوهشی فضای سبز ایران. ۹۴ صفحه.
۳. افیونی، م.، مجتبی‌پور، ر. و نوربخش، ف. ۱۳۷۵. خاک‌های شور و سدیمی (و اصلاح آنها). نشر ارکان اصفهان. ۱۴۶ صفحه.
4. Ackerson, R.C., and Youngner, V.B. 1974. Responses of Bermuda grass to salinity. *Agron. J.* 67: 678- 681.
5. Gorham, J. 1992. Grass responses to salinity, In: G. P. Chapman, ed., *Desertified grasslands, their biology and management*. Academic Press. 165-180.
6. Gupta, S.K., and Gupta, I.C. 1997. Crop production in water logged saline soils *Plant physiol.* 25: 45- 68.
7. Harvandi, M.A. 1984. Managing saline, sodic or saline- sodic soils for turfgrass. *California Turfgrass Culture.* 34: pp. 9-16.
8. Hessayon, D. 1991. The lawn expert Britannice house. Waltham Cross England. 123- 133.
9. Jhonson, R. 1990. Salinity and germination in *Agropyron desertorum* accessions. *Can.J.Plant Sci.* 70:707-716.
10. Marcum, K. 1994. Salt- tolerant mechanisms of turfgrass *Golf Coarse Management-* sept. 55- 59.
11. Marcum, K.B., and Kopee, D.M. 1997. Salinity tolerance of turfgrasses and alferative species in the subfamily chloridoideae (Poaceae). *International Turfgrass Society*, 8: 735- 742.
12. Morris, K.N. 2002. A guide to NTEP turfgrass ratings. A Publication of the National Turfgrass Evaluation Program. NTEP. 11: 30-39.
13. Orcutt, D.M., and Nilsen, T. 2000. Physiology of plants under stress soil and biotic factors. *Agron. J.* 53: 199-235.
14. Razmjoo, K. 1993. Screening cool season turfgrass for NaCl tolerance. *Ann. Res. Rep. Japan Turfgrass Inc.* 31: 14-19.
15. Razmjoo, K. 1995. Turfgrass tolerance to salinity. *Green age. Technical papers.* 12-15.
16. Razmjoo, K., Imada T., Sugiura, J., and Kanekoo, S. 1997. Responses of fine leave fescues (*Festuca spp.*) to irrigation water containing various concentrations of seawater. *Jovrnal Jafanese socirty of turfgrass science.* Vol. 25, No. 2. 326-33.
17. Torello, W.A., and Symington, A.G. 1984. Screening of turfgrass species and cultivrs for NaCl tolerance. *Soil. Sci.* 82: 155- 161.
18. Turgeon, A.S. 1991. *Turfgrass management*. Prentice- Hall, inc. USA. 418 pages.
19. Wainright, S.J. 2001. The growth habits and chemical composition of bermudagrass (*Bromus inermis*) as affected different environment. *J. Brit. Grasil. Soc.* 22: 257-259.

Survey of salt tolerance tropical and cool season turfgrass for landscape design

F. Mortazainezhad¹ and N. Etemadi²

¹Faculty member Azad University of Khorasgan, ²Scientific member of Agriculture Faculty of Isfahan
University of Technology

Abstract

Environmental pollution has made the to man develop landscape for solving this problem. Turfgrasses are one of the most important grand cover and have fundamental role in landscaping designing. Water and soil salinity reduces growth and development of plants in arid and semiarid regions. Resistance of turfgrass species and cultivars to salinity may ameliorate this problem in urban landscape. This study was conducted to compare growth of seven cool season turfgrasses to salinity. In a complete randomized design with 3 replications seeds of *Agropyron elongatum*, *Festuca arundinacea* and *Lolium prene* were collected from Chahrmahal and Bachtari, Isfahan and Hamedan provinces, inclined to two *Lolium prene* cultivar (Prelude and A.P.M.) and two *Poa pratensis* (Nugget and Rami) were tested. Grasses were grown in pot filled with medium texture soil in a glasshouses. Plants were irrigated with water containing of concentrated NaCl (seven levels), with 14 days between changing concentrations. Results showed that in the 3% and 3.5% salt concentration, *Agropyron elongatum* had highest resistance, and 53.3% of plant remained alive. *Festuca arundinacea* had the best tolerance in 1% and 1.5% of NaCl concentration and in 2%, salt concentration Nugget had the most resistance. There were significant difference between turfgrasses, in regard to number of plant, tiller to plant, leaf to plant and height. With reference to this study, in the regions with high saline soil, we can culture *Agropyron elongatum* in roadside, around airports, and to prevent soil conservasion. In region with low saline soil, *Festuca arundinacea*, Nugget and Preluda are suitable lawn.

Keywords: Turfgrass; Salt resistance; NaCl; Landscape