بررسی اثرات تنش شوری درگیاه اسپرس

(Onobrychis viciifolia Scop.) درمرحله گیاهچه

•عبدالرضا باقری کاظم آباد، غلامحسین سرمدنیا و شاپور حاج رسولیها

به ترتیب مربی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی، استادیار و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول نوزدهم مهرماه ۱۳۶۷

چکیده

تحمل به شوری کلرور سدیم چندین توده گیاه اسپرس از نقاط مختلف ایران درمرحله گیاهچه درمحلول غذائی مورد بررسی قرارگرفت. نتایج حاصل از تنش شوری درمرحله گیاهچه نشان داد که اسپرس درمراحل اولیه رشد به شوری حساس بوده وحداکثرتحمل دراین مرحله، تاپتانسیل ۰/۵۷ ـ مگاپاسکال (۵/۷ ـ بار) می‌باشد. همچنین با افزایش شوری پتانسیل آب گیاه کاهش یافت و بین توده ها از نظر مقادیرپتانسیل آب برگ تنوع وجود داشت. افزایش تنش شوری سبب کاهش ارتفاع گیاه، وزن خشک ریشه، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، طول ریشه و سطح برگ گردید. درکل، بین توده های مورد آزمایش توده زنجان و سبزوار به ترتیب درمقابل شوری مقاوم و حساس بوده‌اند.

مقدمه

سه فاکتورمحدود کننده مهم بنامهای تنش کمبود آب، تنش ویژه یونها یا سمیت یونها و تنش ناشی از عدم تعادل یونها بااختلالهای تغذیه‌ای از عوامل محدودکننده رشد در گیاهان درشرایط شوری می‌باشد (۲، ۴، ۵ و ۱۰).

اضافه کردن کلرورسدیم به محیط ریشه‌سبب افزایش کمبود آب اشباع درسرک کردیده. بطورکه این افزایش درکمبود آب اشباع برگ سبب خسارت به گیاه می‌شود (۱). این موضوع نشان می‌دهد که ارتباط مستقیم و غیر قابل تفکیکی بین شوری درمحیط ریشه و تنش آب درگیاه وجود دارد، زیرا باافزودن نمک به خاک پتانسیل اسمزی آب‌کاهش می‌یابد. بنابراین اگر یک گیاه یا قسمتی از یک گیاه از محیط با شوری کم به محیطی با شوری زیاد منتقل گردد بلافاصله دچارخشکی ناشی از فشار اسمزی زیاد می‌گردد.

جنسن و شارپ (۸) اثرات مقادیرمختلف نمک‌را از طریق افزودن آن به آب آبیاری درگیاه اسپرس (Onobrychis viciifolia scop.) مطالعه کرده‌اند واعتقاد دارند که اسپرس تحمل خوبی به شوری داشته و درمناطقی که شوری بالائی دارند بقای خوبی از خود نشان می‌دهند. درمطالعه دیگری گروبن وهمکاران (۶) نشان داده‌اند که بین ۴۰ گونه از گندمیان و بقولات درتحت شرایط گلخانه، گندمیان از تحمل به

شوری بیشتری برخورداربوده وبین چند گونه‌ازبقـولات علوفه‌ای، یونجه ورنال واسپرس بیشترین تحمل بـــه شوری را دارا بوده‌اند۰ نظربه‌اهمیت ووجود ژنهـــای مقاوم درتوده های بومی ونقش آنها دربرنامه هـــای به نژادی دربررسی حاضراثرات تنش شوری حاصـــل از کلرور سدیم درمرحله رشد توده های اسپرس موجـود در ایران مورد مطالعه قرارگرفت۰ توده های مورد آزمایش عبارت بودند از : توده های زنجان، فریدن، شبستـــر، تبریز، سیه چشمه ماکو، سبزوار، گردستان و مشهـد۰

مواد و روشها

به منظورمطالعه اثرات تنش شوری حاصـــل از کلرورسدیم درمرحله گیاهچه، ابتدا غلافهای بـــذور توسط دست حذف و سپس ضدعفونی بذورتوسط هیپـو- کلریت سدیم (وایتکس ۱۰٪) وقارچکش بنلیت دو درهزار صورت گرفت۰ بذورتوده ها بصورت جداگانه در ظـروف حاوی ورمیکولیت درعمق مناسب کشت وباآب مقطـــر آبیاری شدند۰ پس از دوهفته گیاهچه‌ها به مرحله یـک برگی رسیده وآماده انتقال به محلولهای مورد نظـــر گردید۰ جهت هرکدام ازرفتارهای آزمایشی ازهرتوده ۱۰ عدد گیاهچه سالم به صورت تصادفی انتخاب و پـــس‌از شستشوی ریشه هاباآب مقطربه محلول غذائی جانســون شورشده منتقل گردیدند (۷)۰

محلولهای غذائی درسطل های پلاستیکی ۳/۲لیتری که جهت ایجاد پتانسیل های مورد نظر (۰/۰۷ - محلول غذائی به عنوان شاهد)، ۰/۳۷ - ، ۰/۵۷ - ، ۰/۷۷ - ، ۰/۹۷ - و۱/۱۷- مگاپاسکال) باکلرورسدیم شورشده بودند تهیه شد۰ صفحه نگهدارنده گیاهچه ها توسط اسفنـــج نازکی که اطراف طوقه پیچیده شده دردرون سوراخهـــا مستقرگردیدند۰ بعلت محدودیت فضای گلخانه ووسعت کار، هردوتوده درداخل یک سطل بصورت مجزا نشـــاء گردیدند۰ به منظورتامین اکسیژن مورد نیاز ریشـــه و یکنواخت نگهداشتن مواد غذائی درمحلولهای غذائـی، محلول ظروف دائما" توسط پمپ هوا (از نوع پمپهـای آکواریم) تهویه و بهم زده می‌شد۰ کلیه ظروف ومحیط کارودستها توسط پنبه آغشته به الکل ضدعفونی گردید۰ بعلت پائین بودن PH محلول غذائی جانسون (۵/۲) وبه سبب اینکه اسپرس خاکهای قلیائی را برای رشد خـود ترجیح می‌دهد (۸) مقدارکمی کربنات کلسیم بـــه محلولهای غذائی اضافه گردید تا PH محلول غذائی به ۶/۵ افزایش یابد۰ درحین آزمایش ضمن بازدید مستمـر از محلول داخل سطلها برای جبران تعرق وثابـــت نگهداشتن پتانسیل اسمزی درصورت افت سطـح آب در سطلها آب مقطراضافه وهدایت الکتریکی محلـــول مرتبا" اندازه گیری شد۰ جهت تامین نورگلخانـــه از لامپهای فلورسنت به همراه لامپ تنگستن استفـــاده گردید۰ متوسط شدت نور در روزهای آفتابـــی ۲۲۰۰۰ لوکس (۲۰۰۰ فوت کندل) و در روزهای ابری ۵۵۰۰ لوکس (۵۰۰ فوت کندل) بود۰ دامنه درجه حرارت گلخانـه در طول آزمایش بین ۱۴ تا ۳۰درجه سانتیگراد متغیر بود و رطوبت نسبی آن بین ۴۵ تا ۷۰ درصد نوسان داشت۰

ارتفاع کلیه گیاهان از هفته سوم پس از انتقال در فاصله زمانی هر دو هفته یکبار با خط کش اندازه گیری شد وتعداد بوته های از دست رفته درانتهای هرهفتـــه یاد داشت گردید۰ پتانسیل آب گیاهان درهفته های دوم‌و چهارم از طریق نمونه برداری‌از هرتیمار و سپس بریدن گیاه از ناحیه طوقه بوسیله دستگاه بمب فشاری انجام شد۰ گیاهان درپایان هفته یازدهم (از زمان شروع تنـــش شوری) برداشت وخصوصیات توده ها از قبیل ارتفـــاع گیاه، طول ریشه وتعداد برگ‌یا داشت گردید و پس ازآن

درآزمایشگاه برگهاازساقه جدا ومیزان سطح برگ آن با دستگاه مساحت سنج اندازه‌گیری شد. سپس برگ، ساقه و ریشه هرکدام از توده ها دررفتارهای آزمایشی بصورت جداگانه در آون درحرارت ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشك و نمونه های خشك شده با ترازوی دقیق توزین گردید.

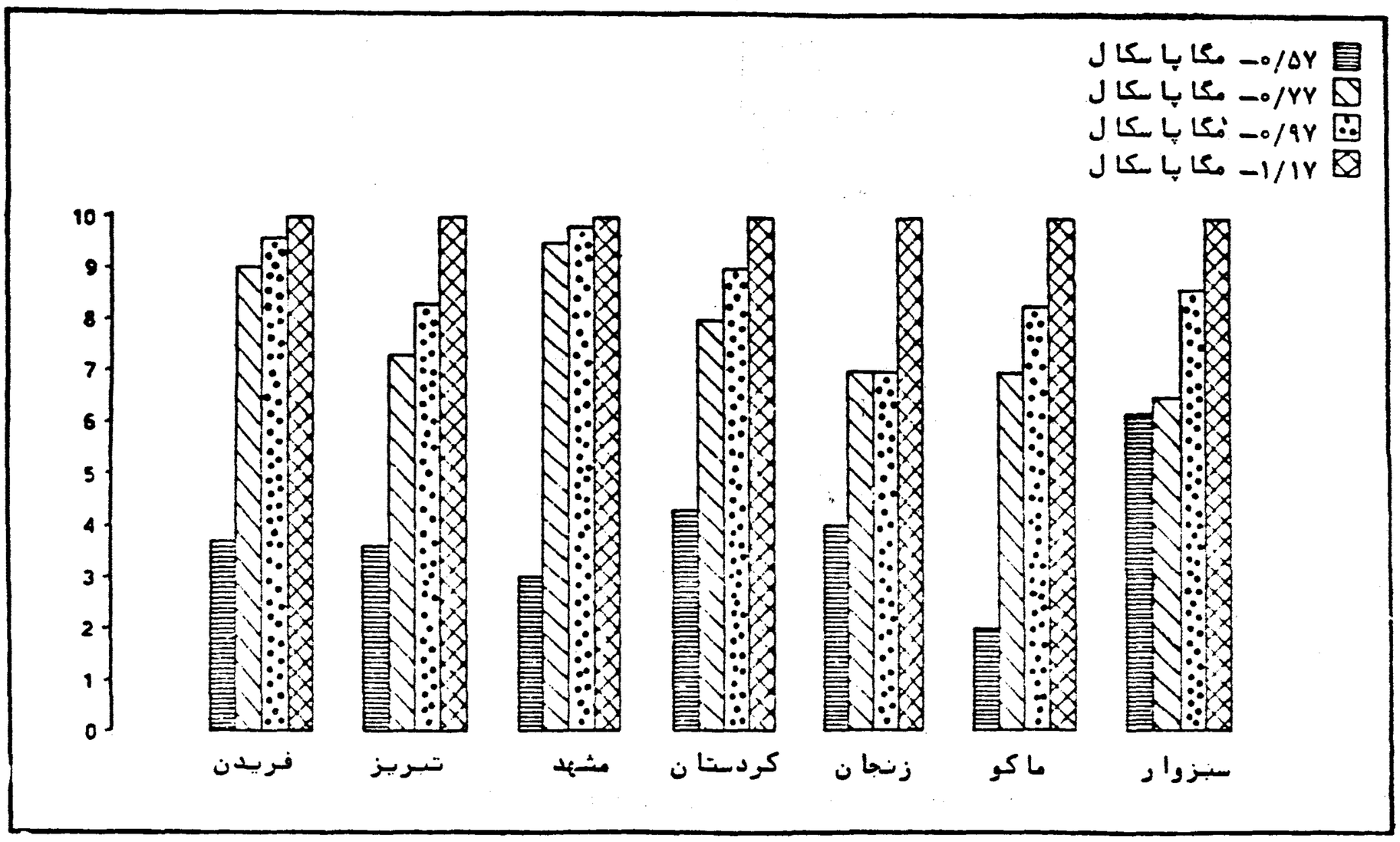
این طرح درقالب آزمایشات فاکتوریل با دوفاکتور A و B که فاکتور A در ۷ سطح (توده های مختلف) و فاکتور B در ۷ سطح شامل پتانسیل های اسمزی مختلف (سطح شوری) درسه تکرارانجام شد. بعلت از بین رفتن توده ها درپتانسیل های اسمزی کمتر از ۰/۵۷ ـ مگاپاسکال، تجزیه واریانس داده های حاصل ازآزمایش فقط تا پتانسیل ۰/۵۷ ـ مگاپاسکال صورت گرفت. در پتانسیل های بیشتر از ۰/۵۷ ـ مگاپاسکال نیز گیاهان توده ها تحمل های مختلفی را نشان داده وبنابراین از نظربقاء درشرایط شوری متفاوت بودند و لذا تعداد بوته ها درتیمارهای آزمایشی یکسان نبوده وتجزیه واریانس برمبنای کوواریانس که درآن تیمارها برمبنای تعداد بوته تنظیم گردید انجام شد (۱۳).

نتایج و بحث

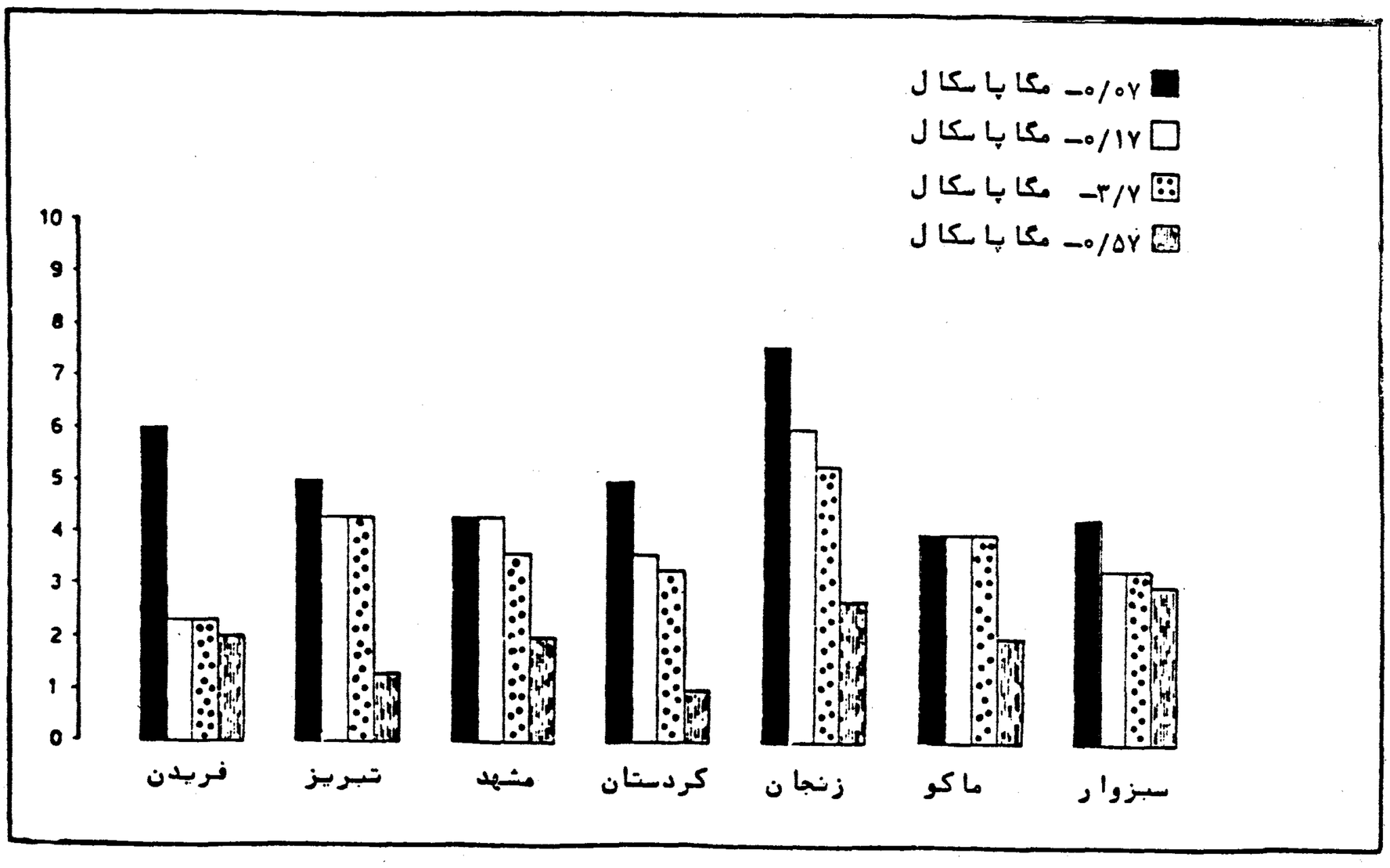
اکثرگیاهچه ها درتوده های مختلف درپتانسیل های اسمزی کمتراز ۰/۷۷ ـ مگاپاسکال پس از پایان هفته اول از بین رفته و درپتانسیل ۰/۷۷ ـ مگاپاسکال نیز فقط تعداد کمی از بوته ها باقیماندند (شکل۱). مابین توده ها از نظرتعداد گیاهانی که به مرحله ۲ برگی رسیدند نیزاختلاف وجود داشت. درتوده زنجان تعداد گیاهانی که به مرحله ۲ برگی رسیدند بیشتر از سایر توده ها بود (شکل ۲). این نتایج بیانگر این است که اسپرس درمرحله گیاهچه حداکثرتا پتانسیل ۰/۵۷ ـ مگاپاسکال را می‌تواند درشرایط این آزمایش تحمل نماید. همچنین توده ها ازنظرپتانسیل آب برگ تنوع داشته‌اند (جدول ۱). باافزایش فشاراسمزی ناشی از تنش شوری پتانسیل آب گیاه کاهش یافت. کاهش پتانسیل آب گیاه تحت شرایط شوری درگندم پائیزه (۱۴) و چاودار (۱۲) نیز گزارش شده‌است.

از نظرظاهری درشرایط این آزمایش گیاهان دچار صدمات ناشی از شوری گردیدند، بطوریکه در پتانسیل ۰/۱۷ ـ مگاپاسکال توده فریدن، زنجان و مشهد دارای ظاهرطبیعی ولی توده کردستان مقدارکمی سوختگی دربرگهای انتهائی ودرسایرتوده ها درحاشیه برگها لکه های رنگ پریده وجودداشت. درپتانسیل ۰/۳۷ ـ مگاپاسکال توده فریدن وزنجان طبیعی، توده مشهد کمی رنگ پریده ودرسایرتوده ها سوختگی برگهای انتهائی مشاهده شد. درپتانسیل ۰/۵۷ ـ مگاپاسکال گیاهان مربوط به توده زنجان کمی رنگ پریده بودند که این رنگ پریدگی درتوده ماکو وسبزوار شدیدتربود (جدول ۲). اثر کلرورسدیم برارتفاع گیاهان درهفته های مختلف متفاوت بود وعکس العمل توده ها درهفته های مختلف فرق می‌کرد. بطورکلی توده زنجان دارای بالاترین ارتفاع وتوده‌سبزوارازکمترین ارتفاع برخوردار بوده وسایرتوده‌ها مابین این دوتوده‌قرارداشتند (جدول ۳و۴). بطورکلی میانگین ارتفاع گیاهان درشرایط شوری کاهش یافته واین کاهش باآنچه‌درگیاهان گندم، سویابدست آمده‌است مطابقت دارد(۳و۱۵). آزمون اثرات متقابل توده‌های گیاهی باپتانسیل های اسمزی (سطوح‌شوری) نشان می‌دهدکه دراکثرپتانسیل ها میانگین‌وزن‌خشك ازبیشترین ارتفاع برخوداربوده‌است.

میانگین وزن خشك ساقه باافزایش تنش شوری کاهش یافته بطوریکه درپتانسیل ۰/۳۷ ـ مگاپاسکال



شکل ۱ ـ مقایسه بین توده ها از نظر تعداد بوته از بین رفته در پایان هفته اول



شکل ۲ ـ مقایسه بین توده ها از نظر ۲ برگی شدن (یك هفته پس از نشاء)

جدول ۱ـ پتانسیل آب در بافتهای گیاهی در آزمایش شوری گیاهچه (مگاپاسکال)

پتانسیلها *	تودههای گیاهی																	
	تبریز			زنجان			سبزوار			فریدن			کردستان			ماکو			مشهد		
هفته ها	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
دوم	-۰/۵	-۰/۵۷۵	-۰/۶۵	-۰/۸	-۰/۹۰۸	-۰/۹۵	-۰/۷	-۰/۸۵	-۰/۹	-۰/۷۵	-۰/۸	-۰/۸۵	-۰/۴۸۳	-۰/۶۶۶	-۰/۷	-۰/۷۱۶	-۰/۸۵	-۰/۹	-۰/۶	-۰/۷۶۳	-۰/۷۱۲
چهارم	-۰/۵۵	-۰/۶۸۳	-۰/۷۵	-۰/۸۵	-۰/۹	-۱	-۰/۸	-۰/۹	-۰/۹	-۱/۰۵	-۱/۱	-۱/۲	-۰/۷۳	-۰/۸	-۰/۸۵	-۰/۹	-۰/۹	-۱	-۰/۶۵	-۰/۷	-۰/۷۵

* پتانسیل ها برحسب مگاپاسکال (A= -۰/۰۷ ، B= -۰/۱۷ و C= -۰/۳۷)

جدول ۲ـ وضعیت ظاهری گیاهان در سطوح مختلف شوری در اواسط هفته سوم

تودههای گیاهی	پتانسیل اسمزی محلول (مگاپاسکال)		
	-۰/۰۷	-۰/۱۷	-۰/۳۷	-۰/۵۷
فریدن	طبیعی	طبیعی	طبیعی	رنگ پریدگی
کردستان	"	مقدارکمی سوختگی برگهای انتهائی	سوختگی بعضی ازبرگهای انتهائی	سوختگی برگهای انتهائی
زنجان	"	طبیعی	طبیعی	مقدارکمی رنگ پریدگی
تبریز	لکه های سفید درحاشیه بعضی برگها	لکه های سفیددرحاشیه برگها	سوختگی برگهای انتهائی	سوختگی شدید برگهای انتهائی
مشهد	طبیعی	طبیعی	کمی رنگ پریدگی	سوختگی برگهای انتهائی
ماکو	لکه های سفید درحاشیه بعضی برگها	لکه های سفیددرحاشیه برگها	سوختگی برگهای انتهائی	سوختگی شدید برگهای انتهائی
سبزوار	" " " " "	" " " " "	" " " " "	" " " " "

جدول ۳ـ مقایسه میانگین ارتفاع توده های گیاهی اسپرس درهفته های مختلف (میلیمتر)

توده های گیاهی	هفته سوم	هفته پنجم	هفته هفتم	هفته نهم	هفته یازدهم
تبریز	۶۵/۹ c[1]	۷۹/۸ c	۱۰۲/۸ de	۱۵۳/۸ bc	۱۹۳/۲ cd
زنجان	۹۲/۸ a	۱۰۶/۶ a	۲۰۲/۷ a	۱۹۴/۶ a	۲۴۹/۲ a
سبزوار	۵۶/۱ c	۸۱/۰ c	۹۶/۲ e	۱۴۰/۵ bc	۱۷۰/۹ d
فریدن	۳۸/۴ b	۷۶/۵ c	۱۵۶/۵ b	۱۵۶/۸ bc	۲۰۹/۸ bc
کردستان	۶۵/۷ c	۸۲/۰ bc	۱۲۱/۴ cd	۱۵۵/۳ bc	۲۳۹/۵ a
ماکو	۶۶/۱ c	۷۷/۶ c	۹۶/۲ e	۱۳۷/۳ bc	۱۷۴/۰ cd
مشهد	۸۱/۵ b	۹۵/۹ ab	۱۳۱/۷ c	۱۶۹/۴ b	۲۳۳/۴ ab
سطوح معنی دار تیمارها	**	**	**	**	**

۱ ـ میانگین هائی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند۰
** مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD (درسطح ۱٪) انجام شده است۰

جدول ۴ـ مقایسه میانگین ارتفاع گیاهان درمقادیر مختلف پتانسیل های اسمزی درهفته های اسمزی

پتانسیل اسمزی (مگاپاسکال)	هفته سوم	هفته پنجم	هفته هفتم	هفته نهم	هفته یازدهم
-۰/۰۷	۹۰/۷ a[1]	۱۱۹/۰ a	۱۹۱/۱a	۲۲۱/۰ a	۲۵۸/۷ a
-۰/۱۷	۷۹/۸ a	۱۰۱/۰ b	۱۵۶/۶b	۱۸۵/۱ b	۲۴۹/۸ a
-۰/۳۷	۶۲/۲ b	۶۶/۶ c	۹۹/۷c	۱۳۴/۷ c	۱۹۹/۲ b
-۰/۵۷	۵۶/۷ b	۵۵/۹ c	۷۱/۲c	۹۲/۲ d	۱۳۲/۴ c
سطوح معنی دار تیمارها	**	**	**	**	**

۱ ـ میانگین هائی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند۰
** مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD (درسطح ۱٪) انجام شده است۰

جدول ۵ ـ مقایسه میانگین پارامترهای گیاهی اندازه گیری شده درمقادیرمختلف بین پتانسیلهای اسمزی

پتانسیلهای اسمزی (مگاپاسکال)	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	طول ریشه (میلیمتر)	سطح برگ (سانتیمتر مربع)	تعداد برگ
-۰/۰۷	۲/۶a[1]	۲/۶a	۱/۳a	۴۸۵/۷a	۴۶۶/۳a	۱۳/۲a
-۰/۱۷	۲/۰b	۱/۳b	۱/۲ab	۴۰۵/۸b	۴۲۷/۷a	۱۱/۲b
-۰/۳۷	۱/۰c	۰/۸c	۰/۹b	۲۶۵/۴c	۳۵۳/۷b	۹/۷c
-۰/۵۷	۰/۷c	۰/۴c	۰/۷c	۱۸۱/۲d	۲۰۲/۵c	۷/۰d
سطوح معنی دار تیمارها	**	**	*	**	**	**

۱ ـ میانگین هائی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی دارندارند.
** مقایسه میانگین هابا استفاده از آزمون LSD (درسطح ۱٪) انجام شده‌است.
* مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD (درسطح ۵٪) انجام شده‌است .

۵۷٪ ودرپتانسیل ۰/۵۷- مگاپاسکال ۷۱٪ نسبت به شاهد کاهش نشان داده‌است (جدول ۵). بین توده ها نیز از نظر وزن خشک ساقه تحت تنش شوری تفاوت موجود بوده وتوده سبزوارنسبت به توده زنجان ۴۷٪ کاهش نشان داد (جدول ۶).

وزن خشک ریشه نیزتحت پتانسیل های شوری شدیدا " کاهش یافت. بطوریکه درپتانسیل ۰/۵۷ - مگاپاسکال میانگین وزن خشک ریشه نسبت به شاهد ۸۴٪ کاهش وزن نشان داد (جدول ۵). وزن خشک ریشه در توده زنجان نسبت به سایرتوده ها برتری داشت (جدول ۶). آزمون اثرات متقابل نشان می‌دهد که توده سبزوار درپتانسیل ۰/۵۷- مگاپاسکال نسبت به شرایط بدون شوری ۹۵٪ کاهش وزن خشک ریشه نشان داده‌است در حالیکه توده زنجان بابا لاترین وزن خشک ریشه ۶۷٪ کاهش وزن خشک (نسبت به شاهد) داشته‌است (جدول ۷).

وزن خشک برگ درپتانسیل ۰/۵۷- مگاپاسکال نسبت به سایر صفات کمترتحت تاثیرقرارگرفت. بطوریکه کاهش آن نسبت به شاهد ۴۵٪ بود (جدول ۵). بین توده های گیاهی ازنظروزن خشک برگ نیزاین اختلاف مشاهده شد وتوده زنجان با لاترین وزن خشک برگ را دارا بود (جدول ۶). طول ریشه درتمام پتانسیل- ها با یکدیگروهمچنین نسبت به شاهداختلاف معنی داری داشته و با افزایش تنش شوری طول ریشه کاهش یافته و میانگین این کاهش درپتانسیل ۰/۵۷- مگاپاسکال نسبت به شاهد ۶۳٪ بود (جدول ۵). توده زنجان و سبزواربه ترتیب با لاترین وکمترین طول ریشه راداشته وتوده سبزوارنسبت به توده زنجان ۵۲٪ کاهش طول داشته است (جدول ۶). سطح برگ وتعداد برگ بطور مشابه باسایرصفات درپتانسیل های شوری کاهش یافت. سطح برگ و تعداد برگ درپتانسیل ۰/۵۷- مگاپاسکال نسبت به شاهدبه ترتیب ۵۷٪ و ۵۰٪ کاهش داشت (جدول ۵). توده زنجان با ۵۰۸/۹۱ سانتیمترمربع

سطح برگ بیشترین سطح را به خود اختصاص داد واین تعداد برگ بیشتری برخوردار بود (جدول ۶)۰ بطورکلی دراکثرپتانسیل هانیز صادق است (جدول ۶)۰ درحالیکه در درگیاه اسپرس رشد رویشی و وزن ماده خشک باافزایش مورد تعداد برگ توده ماکو نسبت به سایرتوده ها از شوری کاهش یافت که این بانتایج آزمایشات انجام شده

جدول ۶ـ مقایسه میانگین پارامترهای گیاهی اندازه گیری شده درتوده های گیاهی اسپرس

توده ها	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	طول ریشه (میلیمتر)	سطح برگ (سانتیمترمربع)	تعداد برگ
فریدن	۱/۶۰ bc[1]	۱/۴۹ b	۰/۹۵ b	۲۹۹/۷ bc	۳۶۷/۸ bc	۱۰/۰ c
کردستان	۱/۷۰ abc	۱/۲۲ bc	۰/۹۰ b	۳۴۷/۶ b	۳۵۰/۸ bc	۹/۵ cd
زنجان	۲/۱۵ a	۱/۸۸ a	۱/۳۷ a	۴۷۲/۵ a	۵۰۸/۹ a	۱۲/۲ b
تبریز	۱/۳۵ cd	۱/۰۱ cd	۰/۹۵ c	۲۸۹/۵ bc	۳۲۲/۰ c	۸/۱ d
مشهد	۱/۹۹ ab	۱/۳۸ b	۱/۴۳ a	۳۴۶/۵ b	۳۹۶/۷ b	۱۱/۶ b
ماکو	۱/۲۵ cd	۱/۲۴ bc	۰/۸۹ b	۳۵۸/۳ b	۳۶۸/۰ b	۱۴/۰۳ a
سبزوار	۱/۲۱ d	۰/۷۶ d	۰/۵۸ c	۲۲۷/۶ c	۲۲۳/۶ d	۶/۲۳ e
سطوح معنی دار تیمارها	**	**	**	**	**	**

۱ ـ میانگین هائی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی دارندارند۰

** مقایسه میانگین ها بااستفاده از آزمون LSD(درسطح ۱٪) انجام شده است ۰

جدول ۷ـ مقایسه میانگین سطوح مختلف اترات متقابل مربوط به وزن خشک ریشه

پتانسیلها (مگاپاسکال) / توده ها	تبریز	زنجان	سبزوار	فریدن	کردستان	ماکو	مشهد
-۰/۰۷	۱/۹de[1]	۳/۳ab	۱/۷ e	۳/۶ a	۲/۶cd	۲/۶۲bcd	۲/۷bc
-۰/۱۷	۱/۴a	۱/۴a	۱/۰ a	۱/۲ a	۱/۲a	۱/۰۶a	۱/۵a
-۰/۳۷	۰/۴b	۱/۶a	۰/۳ b	۰/۵ b	۰/۸b	۰/۸۱b	۰/۹ab
-۰/۵۷	۰/۲b	۱/۰a	۰/۰۹ b	۰/۴ ab	۰/۳ab	۰/۴۸ab	۰/۳b

۱ ـ میانگین هائي که دررديف های افقی با حروف یکسان نشان داده شده‌انداختلاف معنی داری ندارند۰

جدول ۸ ـ ضرایب همبستگی بین پارامترهای اندازه گیری شده**

	سطح برگ	وزن خشک ساقه	وزن خشک ریشه	طول ریشه	تعداد برگ
ارتفاع	۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۷۳	۰/۷۸	—
وزن خشک برگ	۰/۸۶	—	—	—	۰/۷۴
سطح برگ	—	—	—	—	۰/۸۱

** درسطح ۱٪

درگندم و چاودار (۳و۱۱) مشابهت دارد. این کاهش رشد احتما لا" به دلیل کاهش آماس سلول می‌باشد که متاثرازفرآیندهای تنظیم اسمزی می‌باشد. همبستگی بین صفات محاسبه شده درتمام موارد مثبت ومعنی‌دار می‌باشد (جدول ۸). این نتایج باآنچه که درجداول مقایسه‌میانگین توده‌هادررابطه باصفات فوق موردبررسی قرارگرفته کاملا" موافقت دارد.

سپاسگزاری

اعتبارمالی این طرح از محل بودجه تحقیقاتی شورای پژوهشی دانشگاه صنعتی اصفهان تامین شده است که بدین وسیله سپاسگزاری می‌شود.

REFERENCES:

1 - Arad, S. & Richmond, A.E. 1976. Leaf cell water and enzyme activity. Plant physiol. 57: 656-658.

2 - Bernstein, L. & Hayward, H.E. 1958. Ann. Rev. Plant physiol. 9: 25-46. Cited in "physiological processes limiting plant productivity " (C.B.Johnson). 395pp.

3 - Francois, L.E. & Bernstein, L. 1964. Salt tolerance of Safflower . Agron. J. 56: 38-40.

4 - Garch, H.G. 1972. Inorganic plant nutrition, P: 395-426. Dowden Hutchinson and Ross, Stroudsbury, PA. Cited in "Physiological processes limiting plant productivity" (C.B. Johnson). 395pp.

5 - Greenway, H. 1973. J. Aust.Inst. Agric. Sci. 39: 24-34 Cited in "Physiological processes limiting plant productivity" (C.B.Johnson). 395 pp.

6 - Greub, L.J., Drolson, P.N. & Rohweder, D.A. 1985. Salt tolerance of grasses and legumes for roadside use. Agron. J. 77: 76-80.

7 - Hajrasuliha, S. 1980. Accumulation and toxicity of chloride in bean plants. Plant and Soil. 55: 133-138.

8 - Hanna, M. Retal. 1977. Sainfoin for western Canada, Agriculture Canada.

9 - Jensen, E. H. & Sharp, M. E. 1968. Agronomic evaluation of sainfoin in Nevada, in " Sainfoin symposium". Edited by C.S. Cooper and A.G. Carleton, Mont. Agric; Exp. Sta. Bul-627.

10- Levitt, J. 1972. Responses of plants to environmental stresses. Academic press, New York. 500 pp.

11- Noble, C.I. 1985. Germination and growth of Secale montanum Guss. In the presence of sodium chloride. Aust. J. Agric. Res. 36: 385-395.

12- Sen, D.N. & Chawan, D.P. 1975. Role of abscisic acid in the closure of stomata in some arid zone plant species. Biol. Plant. 17: 198-201.

13- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1968. Principles and procedure of statistics, McGraw-Hill. London, 633pp.

14- Tyler, V.J., Flowers, D.B. & Gusta, L.V. 1981. The effect of salt stress on the cold hardiness of winter wheat. Can. J. Plant Sci. 61: 543-548.

15- Weil, Ray. R. & Khalil, N.A. 1986. Salinity tolerance of winged bean as compared to that of soybean. Agron. J. 78: 67-70.

Response of Sainfoin Populations to Salt Stress During Seedling Stage.

A.R. BAGHERI KAZEMABAD, G. SARMADNIA and SH. HAJRASULIHA
Instructor, College of Agriculture, University of Ferdosi- and Associate Professor and Assistant Professor Respectively. College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.
Received for Publication, October, 11, 1988.

ABSTRACT

This experiment was conducted to study salt tolerance of sainfoin populations (Onobrychis viciifolia Scope.) during seedling stage. Sodium chloride was used for inducing salt stress. Sainfoin seed populations from Tabriz, Zanjan, Sabzevar, Faridan, Makoo, Kordestan and Hungary were used in this study.

Sainfoin seedlings grew up to water potential of -0.57 MPa (-5.7 bars). Plant height, leaf, shoot and root length, root dry weight as well as leaf area decreased with increasing salinity. During the seedling stage the most tolerant and sensitive populations were Zanjan and Sabzevar, respectively.