

بررسی اثرات تنش شوری در گیاه اسپرس

(*Onobrychis viciifolia* Scop.) در مرحله 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 در مرحله گیاهچه در محلول غذایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تنش شوری در مرحله گیاهچه نشان داد که اسپرس در مراحل اولیه رشد به شوری حساس بوده و حداکثر تحمل در این مرحله، تا پتانسیل ۰/۵۷ - مگاپاسکال (۵/۷ - بار) می باشد. همچنین با افزایش شوری پتانسیل آب گیاه کاهش یافت و بین توده ها از نظر مقادیر پتانسیل آب برگ تنش وجود داشت. افزایش تنش شوری سبب کاهش ارتفاع گیاه، وزن خشک ریشه، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، طول ریشه و سطح برگ گردید. در کل، بین توده های مورد آزمایش توده زنجان و سبزوار به ترتیب در مقابل شوری مقاوم و حساس بوده اند.

مقدمه

سه فاکتور محدود کننده مهم بنا مهای تنش کمبود آب، تنش ویژه یونها یا سمیت یونها و تنش ناشی از عدم تعادل یونها با اختلالهای تغذیه ای از عوامل محدود کننده رشد در گیاهان در شرایط شوری می باشد (۲، ۴، ۵ و ۱۰).

افزایش کردن کلرور سدیم به محیط ریشه سبب افزایش کمبود آب اشباع برگ گردیده، بطوریکه این افزایش در کمبود آب اشباع برگ سبب خسارت به گیاه می شود (۱). این موضوع نشان می دهد که ارتباط مستقیم و غیر قابل تفکیکی بین شوری در محیط ریشه و تنش آب در گیاه وجود دارد، زیرا با افزودن نمک به خاک پتانسیل اسمزی

آب کاهش می یابد. بنابراین اگر یک گیاه یا قسمتی از یک گیاه از محیط با شوری کم به محیطی با شوری زیاد منتقل گردد بلافاصله دچار خشکی ناشی از فشار اسمزی زیاد می گردد.

جنسن و شارپ (۸) اثرات مقادیر مختلف نمک را از طریق افزودن آن به آب آبیاری در گیاه اسپرس (*Onobrychis viciifolia* Scop.) مطالعه کرده اند و اعتقاد دارند که اسپرس تحمل خوبی به شوری داشته و در مناطقی که شوری بالائی دارند بقای خوبی از خود نشان می دهند. در مطالعه دیگری گروپ و همکاران (۶) نشان داده اند که بین ۴۰ گونه از گندمیان و بقولات در تحت شرایط گلخانه، گندمیان از تحمل به

شوری بیشتری برخوردار بوده و بین چند گونه از بقولات علوفه‌ای، یونجه ورنال و اسپرس بیشترین تحمل به شوری را دارا بوده‌اند. نظر به اهمیت و وجود ژنهای مقاوم در توده های بومی و نقش آنها در برنامه های به نژادی در بررسی حاضر اثرات تنش شوری حاصل از کلرور سدیم در مرحله رشد توده های اسپرس موجود در ایران مورد مطالعه قرار گرفت. توده های مورد آزمایش عبارت بودند از: توده های زنجان، فریدن، شبستر، تبریز، سیه چشمه ماکو، سبزوار، گردستان و مشهد.

مواد و روشها

به منظور مطالعه اثرات تنش شوری حاصل از کلرور سدیم در مرحله گیاهچه، ابتدا غلافهای بذور توسط دست حذف و سپس ضد عفونی بذور توسط هیپو-کلریت سدیم (۱۰٪) و قارچکش بنلیت دو در هزار صورت گرفت. بذور توده ها بصورت جداگانه در ظروف حاوی ورمیکولیت در عمق مناسب کشت و با آب مقطر آبیاری شدند. پس از دو هفته گیاهچه ها به مرحله یک برگی رسیده و آماده انتقال به محلولهای مورد نظر گردید. جهت هر کدام از رفتارهای آزمایشی از هر توده ۱۰ عدد گیاهچه سالم به صورت تصادفی انتخاب و پس از شستشوی ریشه ها با آب مقطر به محلول غذایی جانسون شور شده منتقل گردیدند (۷).

محلولهای غذایی در سطل های پلاستیکی ۳/۲ لیتری که جهت ایجاد پتانسیل های مورد نظر (۰/۰۷ - محلول غذایی به عنوان شاهد)، ۰/۳۷ - ، ۰/۵۷ - ، ۰/۷۷ - ، ۰/۹۷ - و ۱/۱۷ - مگاپاسکال) با کلرور سدیم شور شده بودند تهیه شد. صفحه نگهدارنده گیاهچه ها توسط اسفنج نازکی که اطراف طوقه پیچیده شده در درون سوراخها مستقر گردیدند. بعلت محدودیت فضای گلخانه و وسعت

کار، هر دو توده در داخل یک سطل بصورت مجزا نشاء گردیدند. به منظور تامین اکسیژن مورد نیاز ریشه و یکنواخت نگهداشتن مواد غذایی در محلولهای غذایی، محلول ظروف دائما " توسط پمپ هوا (از نوع پمپهای آکواریوم) تهویه و بهم زده می شد. کلیه ظروف و محیط کار و دستها توسط پنبه آغشته به الکل ضد عفونی گردید. بعلت پائین بودن PH محلول غذایی جانسون (۵/۲) و به سبب اینکه اسپرس خاکهای قلیائی را برای رشد خود ترجیح می دهد (۸) مقدار کمی کربنات کلسیم به محلولهای غذایی اضافه گردید تا PH محلول غذایی به ۶/۵ افزایش یابد. در حین آزمایش ضمن بازدید مستمر از محلول داخل سطلها برای جبران تعرق و تابست نگهداشتن پتانسیل اسمزی در صورت افت سطح آب در سطلها آب مقطر اضافه و هدایت الکتریکی محلول مرتبا " اندازه گیری شد. جهت تامین نور گلخانه از لامپهای فلورسنت به همراه لامپ تنگستن استفاده گردید. متوسط شدت نور در روزهای آفتابی ۲۲۰۰۰ لوکس (۲۰۰۰ فوت کندل) و در روزهای ابری ۵۵۰۰ لوکس (۵۰۰ فوت کندل) بود. دامنه درجه حرارت گلخانه در طول آزمایش بین ۱۴ تا ۳۰ درجه سانتیگراد متغیر بود و رطوبت نسبی آن بین ۴۵ تا ۷۰ درصد نوسان داشت. ارتفاع کلیه گیاهان از هفته سوم پس از انتقال در فاصله زمانی هر دو هفته یکبار با خط کش اندازه گیری شد و تعداد بونه های از دست رفته در انتهای هر هفته یاد داشت گردید. پتانسیل آب گیاهان در هفته های دوم و چهارم از طریق نمونه برداری از هر تیمار و سپس بریدن گیاه از ناحیه طوقه بوسیله دستگاه بمب فشاری انجام شد. گیاهان در پایان هفته یازدهم (از زمان شروع تنش شوری) برداشت و خصوصیات توده ها از قبیل ارتفاع گیاه، طول ریشه و تعداد برگها یاد داشت گردید و پس از آن

مگاپاسکال را می‌تواند در شرایط این آزمایش تحمل نماید. همچنین توده‌ها از نظر پتانسیل آب برکد تنوع داشته‌اند (جدول ۱). با افزایش فشار اسمزی ناشی از تنش شوری پتانسیل آب گیاه کاهش یافت. کاهش پتانسیل آب گیاه تحت شرایط شوری در گندم پائیزه (۱۴) و چاودار (۱۲) نیز گزارش شده است.

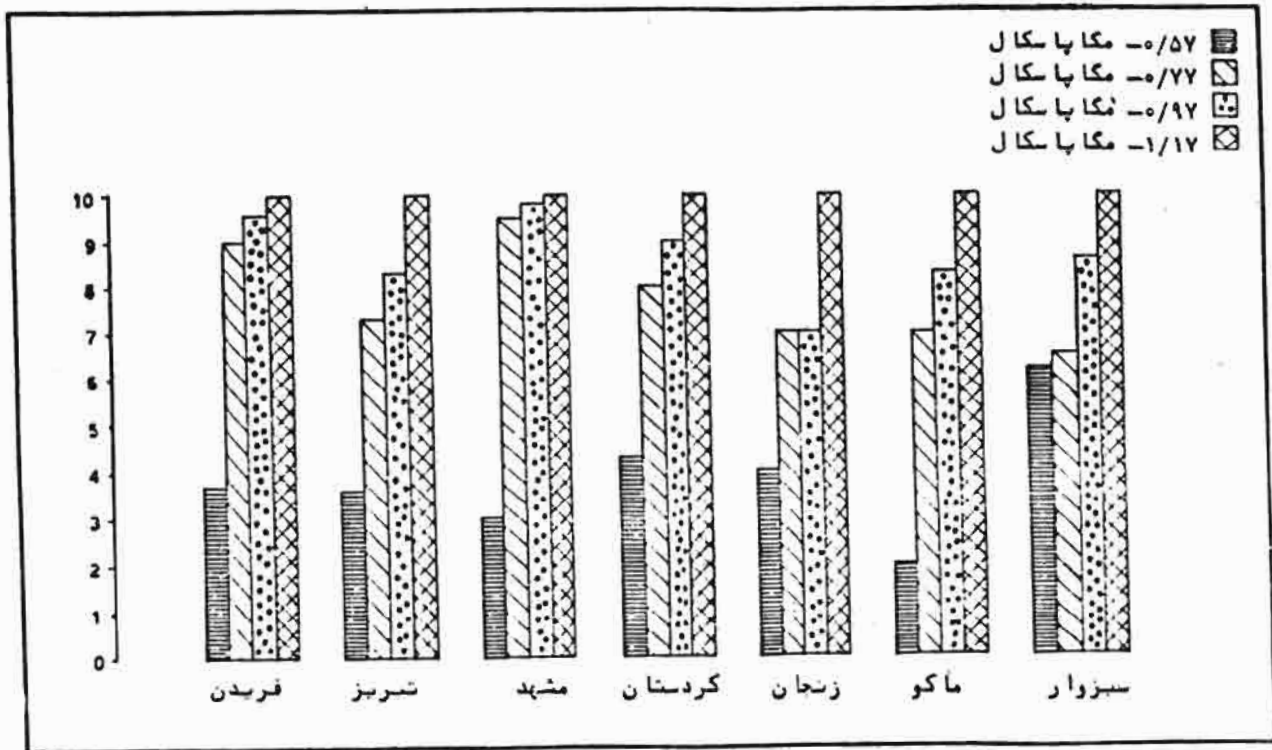
از نظر ظاهری در شرایط این آزمایش گیاهان دچار صدمات ناشی از شوری گردیدند، بطوریکه در پتانسیل ۰/۱۷ - مگاپاسکال توده فریدن، زنجبان و مشهد دارای ظاهر طبیعی ولی توده کردستان مقدار کمی سوختگی در برگهای انتهایی و در سایر توده‌ها در حاشیه برگها لکه‌های رنگ پریده وجود داشت. در پتانسیل ۰/۲۷ - مگاپاسکال توده فریدن و زنجبان طبیعی، توده مشهد کمی رنگ پریده و در سایر توده‌ها سوختگی برگهای انتهایی مشاهده شد. در پتانسیل ۰/۵۷ - مگاپاسکال گیاهان مربوط به توده زنجبان کمی رنگ پریده بودند که این رنگ پریدگی در توده ماکو و سبزوار شدیدتر بود (جدول ۲). اثر کلوروسدیم بر ارتفاع گیاهان در هفته‌های مختلف متفاوت بود و عکس العمل توده‌ها در هفته‌های مختلف فرق می‌کرد. بطور کلی توده زنجبان دارای بالاترین ارتفاع و توده سبزوار از کمترین ارتفاع بر خوردار بوده و سایر توده‌ها مابین این دو توده قرار داشتند (جدول ۳ و ۴). بطور کلی میانگین ارتفاع گیاهان در شرایط شوری کاهش یافته و این کاهش با آنچه در گیاهان گندم، سویا بدست آمده است مطابقت دارد (۱۵ و ۳). آزمون اثرات متقابل توده‌های گیاهی با پتانسیل‌های اسمزی (سطوح شوری) نشان می‌دهد که در اکثر پتانسیل‌ها میانگین وزن خشک از بیشترین ارتفاع برخوردار بوده است. میانگین وزن خشک ساقه با افزایش تنش شوری کاهش یافته بطوریکه در پتانسیل ۰/۲۷ - مگاپاسکال

در آزمایشگاه برگها از ساقه جدا و میزان سطح برگ آن با دستگاه مساحت سنج اندازه‌گیری شد. سپس برگه، ساقه و ریشه هر کدام از توده‌ها در رفتارهای آزمایشی بصورت جداگانه در آن در حرارت ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و نمونه‌های خشک شده با ترازوی دقیق توزین گردید.

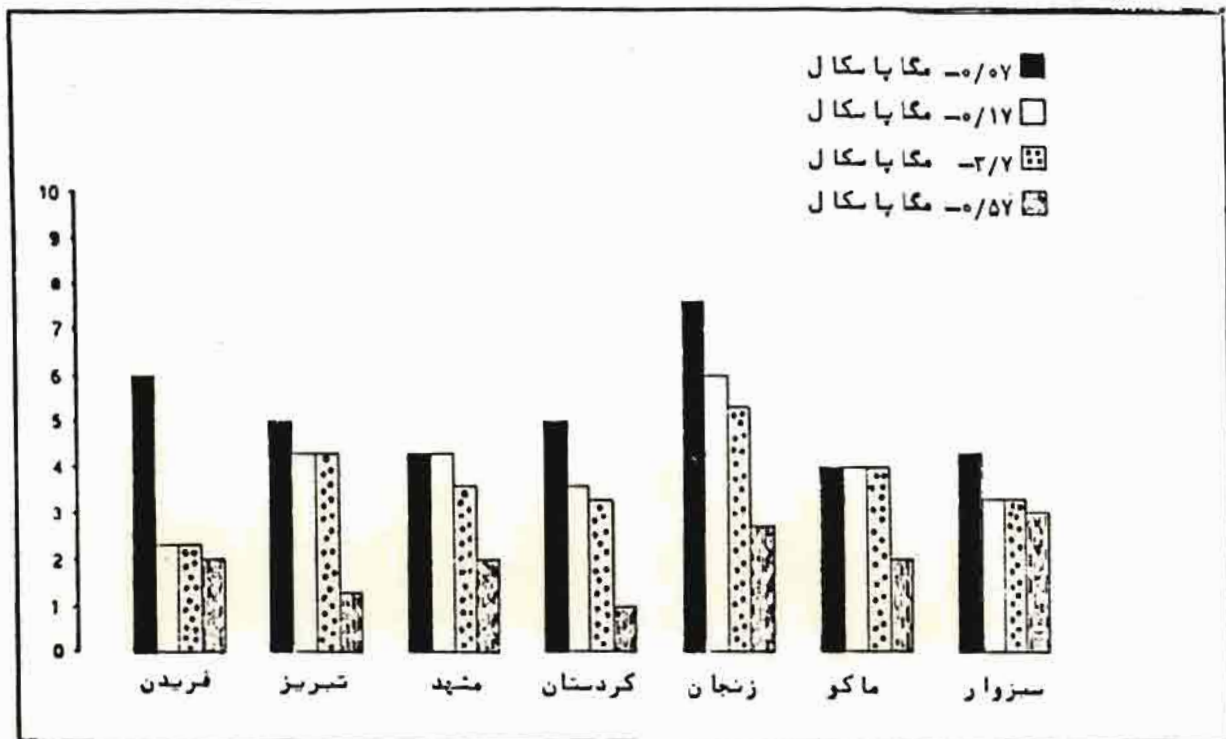
این طرح در قالب آزمایشات فاکتوریل با دو فاکتور A و B که فاکتور A در ۷ سطح (توده‌های مختلف) و فاکتور B در ۷ سطح شامل پتانسیل‌های اسمزی مختلف (سطح شوری) در سه تکرار انجام شد. بعلاوه از بین رفتن توده‌ها در پتانسیل‌های اسمزی کمتر از ۰/۵۷ - مگاپاسکال، تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش فقط تا پتانسیل ۰/۵۷ - مگاپاسکال صورت گرفت. در پتانسیل‌های بیشتر از ۰/۵۷ - مگاپاسکال نیز گیاهان توده‌ها تحمل‌های مختلفی را نشان داده و بنابراین از نظر بقا، در شرایط شوری متفاوت بودند و لذا تعداد بوته‌ها در تیمارهای آزمایشی یکسان نبوده و تجزیه واریانس بر مبنای کوواریانس که در آن تیمارها بر مبنای تعداد بوته تنظیم گردید انجام شد (۱۳).

نتایج و بحث

اکثر گیاهچه‌ها در توده‌های مختلف در پتانسیل‌های اسمزی کمتر از ۰/۷۷ - مگاپاسکال پس از پایان هفته اول از بین رفته و در پتانسیل ۰/۷۷ - مگاپاسکال نیز فقط تعداد کمی از بوته‌ها باقی ماندند (شکل ۱). مابین توده‌ها از نظر تعداد گیاهانی که به مرحله ۲ برگی رسیدند نیز اختلاف وجود داشت. در توده زنجبان تعداد گیاهانی که به مرحله ۲ برگی رسیدند بیشتر از سایر توده‌ها بود (شکل ۲). این نتایج بیانگر این است که اسپرس در مرحله گیاهچه حداکثر تا پتانسیل ۰/۵۷ -



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



شکل ۲ - مقایسه بین توده ها از نظر ۲ برگی شدن (یک هفته پس از نشاء)

جدول ۱- پتانسیل آب در بافت‌های گیاهی در آزمایش شوری گیاهچه (مکاپاسکال)

شبهه	ماکو			کردستان			قزوین			سبزوار			زنجان			تبریز			پتانسیلها هفته ها	
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
C	-0.712	-0.764	-0.716	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764
B	-0.712	-0.764	-0.716	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764
A	-0.712	-0.764	-0.716	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764	-0.712	-0.716	-0.764

پتانسیلها بر حسب مکاپاسکال (C = -0.77 و B = -0.77 و A = -0.77)

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

توده های گیاهی	پتانسیل اسمزی محلول (مکاپاسکال)		
	-0.37	-0.17	-0.07
رنگ پرینگی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی بعضی از برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی
مقدار کمی رنگ پرینگی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
سوختگی شدید برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی
سوختگی برگهای انتهایی	کمی رنگ پرینگی	طبیعی	طبیعی
سوختگی شدید برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی
" " "	" " "	" " "	" " "
رنگ پرینگی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی
مقدار کمی رنگ پرینگی	طبیعی	طبیعی	طبیعی
سوختگی شدید برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی
سوختگی برگهای انتهایی	کمی رنگ پرینگی	طبیعی	طبیعی
سوختگی شدید برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی	سوختگی برگهای انتهایی
" " "	" " "	" " "	" " "

جدول ۳- مقایسه میانگین ارتفاع توده های گیاهی اسپرس در هفته های مختلف (میلیمتر)

توده های گیاهی	هفته سوم	هفته پنجم	هفته هفتم	هفته نهم	هفته یازدهم
تبریز	۶۵/۹ c ^۱	۷۹/۸ c	۱۰۲/۸ de	۱۵۲/۸ 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 - میانگین هائی که با حروف یکسان نشان داده شده اند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.
 *** مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD (در سطح ۱٪) انجام شده است.

جدول ۴- مقایسه میانگین ارتفاع گیاهان در مقادیر مختلف پتانسیل های اسمزی در هفته های اسمزی

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

۱ - میانگین هائی که با حروف یکسان نشان داده شده اند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.
 *** مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون LSD (در سطح ۱٪) انجام شده است.

جدول ۵ - مقایسه میانگین پارامترهای گیاهی اندازه گیری شده در مقادیر مختلف 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	۲/۶ a ^۱	۲/۶ a	۱/۳ a	۴۸۵/۷ a	۴۶۶/۳ a	۱۳/۲ a
-۰/۱۷	۲/۰ b	۱/۳ b	۱/۲ ab	۴۰۵/۸ b	۴۲۷/۷ a	۱۱/۲ b
-۰/۳۷	۱/۰ c	۰/۸ c	۰/۹ b	۲۶۵/۴ c	۳۵۳/۷ b	۹/۷ c
-۰/۵۷	۰/۷ c	۰/۴ c	۰/۷ c	۱۸۱/۲ d	۲۰۲/۵ c	۷/۰ d

سطوح معنی دار ** * ** * ** * * ** * ** * ** *
تیمارها

۱ - میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند.
** مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD (در سطح ۱٪) انجام شده است.
* مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD (در سطح ۵٪) انجام شده است.

نسبت به سایر صفات کمتر تحت تاثیر قرار گرفت. بطوریکه کاهش آن نسبت به شاهد ۴۵٪ بود (جدول ۵). بین توده های گیاهی از نظر وزن خشک برگ نیز اختلاف مشاهده شد و توده زنجان با لاترین وزن خشک برگ را دارا بود (جدول ۶). طول ریشه در تمام پتانسیل‌ها با یکدیگر و همچنین نسبت به شاهد اختلاف معنی داری داشته و با افزایش تنش شوری طول ریشه کاهش یافته و میانگین این کاهش در پتانسیل -۰/۵۷ - مگاپاسکال نسبت به شاهد ۶۳٪ بود (جدول ۵). توده زنجان و سبزواریه ترتیب با لاترین و کمترین طول ریشه را داشته و توده سبزواریه نسبت به توده زنجان ۵۲٪ کاهش طول داشته است (جدول ۶). سطح برگ و تعداد برگ بطور مشابه با سایر صفات در پتانسیل های شوری کاهش یافت. سطح برگ و تعداد برگ در پتانسیل -۰/۵۷ - مگاپاسکال نسبت به شاهد به ترتیب ۵۷٪ و ۵۰٪ کاهش داشت (جدول ۵). توده زنجان با ۵۰۸/۹۱ سانتیمتر مربع

۰/۵۷ و در پتانسیل -۰/۵۷ - مگاپاسکال ۷۱٪ نسبت به شاهد کاهش نشان داده است (جدول ۵). بین توده ها نیز از نظر وزن خشک ساقه تحت تنش شوری تفاوت موجود بوده و توده سبزواریه نسبت به توده زنجان ۴۷٪ کاهش نشان داد (جدول ۶). وزن خشک ریشه نیز تحت پتانسیل های شوری شدیداً کاهش یافت. بطوریکه در پتانسیل -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 سایر توده ها برتری داشت (جدول ۶). آزمون اثرات متقابل نشان می‌دهد که توده سبزواریه پتانسیل -۰/۵۷ - مگاپاسکال نسبت به شرایط بدون شوری ۹۵٪ کاهش وزن خشک ریشه نشان داده است در حالیکه توده زنجان با لاترین وزن خشک ریشه ۶۷٪ کاهش وزن خشک (نسبت به شاهد) داشته است (جدول ۷). وزن خشک برگ در پتانسیل -۰/۵۷ - مگاپاسکال

سطح برگد بیشترین سطح را به خود اختصاص داد و این در اکثر پتانسیل هانیزه‌صادق است (جدول 6) در حالیکه در مورد تعداد برگد توده ماکو نسبت به سایر توده ها از تعداد برگد بیشتری برخوردار بود (جدول 6) بطور کلی در گیاه اسپرس رشد رویشی و وزن ماده خشک با افزایش شوری کاهش یافت که این بانتهای آزمایشات انجام شده

جدول 6- مقایسه میانگین پارامترهای گیاهی اندازه گیری شده در توده های گیاهی اسپرس

توده ها	وزن خشک ساقه (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن خشک برگ (گرم)	طول ریشه (میلیمتر)	سطح برگ (سانتیمتر مربع)	تعداد برگ
فریدن	1/60 bc ¹	1/49 b	0/95 b	299/7 bc	267/8 bc	10/0 c
کردستان	1/70 abc	1/22 bc	0/90 b	247/6 b	250/8 bc	9/5 cd
زنجان	2/15 a	1/88 a	1/27 a	472/5 a	508/9 a	12/2 b
تبریز	1/35 cd	1/01 cd	0/95 c	289/5 bc	222/0 c	8/1 d
مشهد	1/99 ab	1/28 b	1/43 a	246/5 b	296/7 b	11/6 b
ماکو	1/25 cd	1/24 bc	0/89 b	258/2 b	268/0 b	14/03 a
سبزوار	1/21 d	0/76 d	0/58 c	227/6 c	223/6 d	6/23 e
سطوح معنی دار تیمارها						
	**	**	**	**	**	**

1 - میانگین‌هایی که با حروف یکسان نشان داده شده‌اند با یکدیگر اختلاف معنی ندارند.
 ** مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD (در سطح 0.1٪) انجام شده است.

جدول 7- مقایسه میانگین سطوح مختلف اترات متقابل مربوط به وزن خشک ریشه

توده‌ها	تبریز	زنجان	سبزوار	فریدن	کردستان	ماکو	مشهد
پتانسیلها (مگاپاسکال)	1/9de ¹	2/2ab	1/7e	3/6a	2/6cd	2/62bcd	2/7bc
	1/4a	1/4a	1/0a	1/2a	1/2a	1/06a	1/5a
	0/4b	1/6a	0/3b	0/5b	0/8b	0/81b	0/9ab
	0/2b	1/0a	0/09b	0/4ab	0/3ab	0/48ab	0/3b

1 - میانگین‌هایی که در ردیف‌های افقی با حروف یکسان نشان داده شده‌اند اختلاف معنی داری ندارند.

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

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

** در سطح ۱٪

قرار گرفته کاملاً" موافقت دارد.

سپاسگزاری

اعتبار مالی این طرح از محل بودجه تحقیقاتی

شورای پژوهشی دانشگاه صنعتی اصفهان تامین شده

است که بدین وسیله سپاسگزاری می شود.

در گندم و چاودار (۱۱ و ۳) مشابهت دارد. این کاهش

رشد احتمالاً " به دلیل کاهش آماس سلول می باشد که

متأثر از فرآیندهای تنظیم اسمزی می باشد. همبستگی

بین صفات محاسبه شده در تمام موارد مثبت و معنی دار

می باشد (جدول ۸). این نتایج با آنچه که در جدول اول

مقایسه میانگین توده ها در رابطه با صفات فوق مورد بررسی

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.