شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: فیزیک خاک و رشدگیاه، شیمی خاک

تأثیر تنش شوری بر غلظت عناصر در خاک و اندام هوایی گیاه سورگوم

مرجان نوروزی[۱]، الهام چاوشی[۲*]، مهدی قاجار سپانلو[۳]

[۱]دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

[۲]استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

[۳] دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

محدودیت منابع آب شیرین در کشاورزی در سالهای اخیر، باعث افزایش استفاده از آب‌های با کیفیت کم شده است. باتوجه به اهمیت کشت سورگوم علوفه‌ای، این مطالعه با هدف بررسی غلظت عناصر در گیاه و خاک تحت شوری‌های مختلف آب آبیاری صورت گرفت. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۷ تکرار در ستون‌های خاک واقع در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران به اجرا در آمد. تعداد این ستون‌های آزمایشی ۴۰ عدد بود که گیاه سورگوم (رقم اسپیدفید) در آن به روش آبیاری قطره‌ای با طول دوره رشد ۵۶ روز کشت گردید. تیمارهای شوری نیز شامل آب معمولی(شاهد)، نسبتهای ۱/۴، ۲/۴، ۳/۴ آب دریا و آب معمولی، آب دریا (بصورت خالص) بود. در این مطالعه غلظت عناصر Na، Cl، K، Mg و Ca در اندام هوایی گیاه سورگوم و خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که اثر شوری بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده در اندام هوایی و خاک به غیر از غلظت عناصر Na در برگ و ساقه و K در ساقه معنی‌دار شد. شوری بر تمامی صفات اندازه‌گیری در خاک و غلظت کلر در اندام هوایی تأثیر مثبت معنی‌داری داشت ($p<۰/۰۱$).

واژه‌های کلیدی: سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کلر

مقدمه:

افزایش جمعیت، نیاز به غذای بیشتر و محدودیت منابع آب شیرین، بشر را به سمت استفاده از آبهای با کیفیت کم سوق داده است (Huston و همکاران، ۱۹۹۲). در ایران نیز یکی از بهترین منابع آب در شمال کشور شامل رودخانه‌های شور حوزه آبریز دریای خزر (مانند اترک رود و گرگان رود) می‌باشد و از آنجائی که شوری آب دریای خزر، بسیار کمتر از شوری آب دریاهای آزاد است در مواقع اضطراری برای استانهای شمال کشور می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. در این راستا برای استفاده از آب‌های با کیفیت کم باید از گیاهانی در کشاورزی استفاده شود که نسبت به شوری متحمل باشند. از جمله این گیاهان می‌توان به سورگوم اشاره کرد.

گیاه سورگوم با نام علمی *Sorghum bicolor (L.) Moench* از خانواده غلات می‌باشد. سطح زیر کشت این گیاه در دنیا ۴۵/۸ میلیون هکتار بوده (FAO، ۲۰۰۹) و حدود ۹۰ درصد آن به سورگوم دانه‌ای اختصاص دارد. بنابراین، این گیاه در دنیا به عنوان یک غله مطرح است، ولی با توجه به کمبود علوفه در ایران، نوع علوفه‌ای آن اولویت دارد. سطح زیر کشت سورگوم در ایران بیش از ۴۰ هزار هکتار است (Fouman Ajirlou، ۲۰۰۰). سورگوم علوفه‌ای به شوری نسبتاً مقاوم است (Maas و همکاران، ۱۹۸۶) و با بهره‌گیری از فصل رشد طولانی‌تر، ماده خشک بیشتری در واحد سطح تولید می‌کند. همچنین این گیاه با دارا بودن ویژگی‌هایی از جمله عملکرد بالا در واحد سطح، قدرت پنجه‌زنی زیاد، رشد بسیار سریع و ارزش غذایی مناسب از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

از آنجائیکه مسأله کمبود آب مناسب برای آبیاری در مراحل مختلف رشد گیاهان و مشکل شور شدن اراضی از اولویتهای اساسی در تحقیقات کشاورزی است. این تحقیق به منظور بررسی اثر تنش شوری بر غلظت عناصر در اندام هوایی گیاه سورگوم و خاک با آب دریا اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر، با توجه به بکارگیری پنج سطح شوری (آب معمولی، نسبتهای ۱/۴ ، ۲/۴و ۳/۴ آب معمولی و آب دریای خزر، آب دریای خزر (بصورت خالص)) و یک رقم سورگوم (اسپیدفید)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۷ تکرار (در کل ۴۰ واحد آزمایشی) در ستون‌های خاک واقع شده در شرایط مزرعه در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران اجرا گردید. در جدول (۱) نتایج تجزیه شیمیایی آب دریا و آب معمولی و در جدول (۲) برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ستون‌های آزمایشی در اول آزمایش ارائه شده است.

* ایمیل نویسنده مسئول: chavoshie@yahoo.com

جدول ۱. تجزیه شیمیایی آب دریا و آب معمولی

نمونه آب	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس برمتر)	منیزیم	کلسیم	کلر	پتاسیم	سدیم
		(میلی‌گرم بر لیتر)				
آب معمولی	۰/۹۹	۵۸	۸۸	۲۱۰	۷	۱۵۱
نسبت ۱/۴ آب دریا و آب معمولی	۴/۶۸	-	-	-	-	-
نسبت ۲/۴ آب دریا و آب معمولی	۸/۱۳	-	-	-	-	-
نسبت ۳/۴ آب دریا و آب معمولی	۱۳/۷۱	-	-	-	-	-
آب دریای خزر	۱۵/۹۱	۸۱۱	۲۴۰	۵۲۳۶	۱۲۷	۳۹۹۳

جدول۲. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

خصوصیات	بافت خاک	اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	ماده آلی (درصد)	سیلت	رس	شن
					(درصد)		
	لوم رسی	۶/۸۸	۰/۹۲	۲/۰۵	۴۵/۴	۳۰	۲۴/۶

ادامه جدول ۲. خصوصیات شیمیایی خاک

خصوصیات	فسفر	پتاسیم قابل جذب	کلر	منیزیم	کلسیم	پتاسیم محلول	سدیم
	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)						
مقدار	۸/۹۳	۱۰۳	۵۱	۱۸/۸	۶۴	۰/۷۶	۵۱

در این تحقیق به منظور بررسی اثر شوری بر غلظت عناصر در اندام هوایی گیاه سورگوم و خاک، آزمایشی در یک خاک با بافت متوسط (نسبتاً سنگین) و در ستون‌های پلاستیکی به قطر ۳۰ سانتیمتر و عمق ۶۰ سانتیمتر که در کف آن دارای زهکش بود، انجام شد. در ضمن با توجه به مشخص بودن میزان خاک پر شده در هر ستون و به ازای میزان کود مصرفی در مزرعه با توجه به آزمون خاک برای گیاه سورگوم، مقادیر کود اوره، سوپرفسفات‌تریپل و سولفات پتاسیم نیز به عنوان کود پایه به ازای میلی‌گرم در کیلوگرم خاک، محاسبه شد و یک روز قبل از کاشت گیاه به هر ستون اضافه گردید. در نهایت در هر ستون نیز ۵ بذر سالم سورگوم کاشته شد و پس از سبز شدن به ۲ بوته سالم تقلیل داده شد.

با توجه به اینکه آبیاری قطره‌ای پتانسیل بهبود مدیریت مواد مغذی را خواهد داشت (Mmolava and Or، ۲۰۰۰) و همچنین به منظور حصول یکنواختی در اعمال شوری، از روش آبیاری قطره‌ای در این تحقیق استفاده گردید. بدین ترتیب که برای هر آبیاری از منبع‌های آب با ارتفاع ثابت و مشخص و شیلنگ‌های متصل به آن به صورت قطره‌ای استفاده شد که در فاصله چند سانتیمتری از وسط قاعده ستون‌ها قرار گرفته بودند که به صورت یکنواخت عمل می‌کردند.

از آنجائیکه گیاه سورگوم در مرحله جوانه‌زنی و استقرار از بقیه مراحل رشد به شوری حساستر می‌باشد (Krishnamurthy و همکاران، ۲۰۰۳). در این تحقیق پس از کشت سورگوم، آبیاری با آب معمولی انجام شد تا گیاه سورگوم بدون هیچ گونه تنشی مرحله استقرار اولیه (رشد ابتدایی یا تا مرحله سه برگی) را طی نماید. سپس از این مرحله به بعد، آبیاری گیاه سورگوم با نسبت‌های مختلف آب دریای خزر و آب معمولی و شوری‌های مختلف که در ستون‌های خاک مدنظر بود تا زمان برداشت این گیاه صورت گرفت. در پایان دوره رشد گیاه سورگوم نیز، غلظت عناصر سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و کلر در اندام هوایی گیاه و خاک مورد آنالیز قرار گرفت.

تجزیه آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد. همچنین مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که شوری تاثیر معنی‌داری بر غلظت پتاسیم، کلسیم، منیزیم و کلر در برگ و همچنین بر غلظت کلسیم، منیزیم و کلر ساقه گیاه سورگوم در سطح یک درصد داشته است (جدول ۳).

جدول ۳. میانگین مربعات غلظت عناصر در برگ سورگوم

منابع تغییرات (S.OV)	درجه آزادی	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلر
شوری (A)	۴	۰/۰۰۱^{ns}	۰/۲۴**	۰/۰۷**	۰/۰۵**	۰/۳۶**
خطا	۱۰	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۶
ضریب تغییرات (CV)	-	۱۰/۵۳	۴/۵۱	۱۵/۸۷	۱۰/۰۹	۱۶/۵۲

**معنی دار در سطح ۱٪ ، *معنی دار در سطح ۵٪ ، ^{ns} غیرمعنی‌دار

ادامه جدول ۳. میانگین مربعات غلظت عناصر در ساقه

منابع تغییرات (S.OV)	درجه آزادی	سدیم	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلر
شوری (A)	۴	۰/۰۰۰۶۳^{ns}	۰/۰۸^{ns}	۰/۰۰۷۲**	۰/۰۱**	۰/۴۷**
خطا	۱۰	۰/۰۰۰۶۲	۰/۰۳	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۹	۰/۰۱
ضریب تغییرات (CV)	-	۷/۱۵	۸/۸۷	۱۴/۴۲	۳/۷۸	۸/۲۰

**معنی دار در سطح ۱٪ ، *معنی دار در سطح ۵٪ ، ^{ns} غیرمعنی‌دار

با افزایش سطوح شوری میزان کلر برگ نسبت به تیمار شاهد، معادل ۴۲/۴۲ درصد افزایش یافت. Yang و همکاران (۱۹۹۰) نیز در سورگوم با بررسی اثر شوری بر توزیع یون‌ها در گیاه، افزایش کلر اندام هوایی با افزایش شوری را مشاهده نمودند. Igarta و همکاران (۱۹۹۵) و Lacerda و همکاران (۲۰۰۳) نیز شاهد افزایش کلر اندام هوایی با افزایش شوری بودند.

سایر صفات با افزایش سطوح شوری کاهش یافتند که این میزان برای غلظت پتاسیم معادل ۳۳/۴۸ درصد، غلظت کلسیم معادل ۵۲/۱۱ درصد و غلظت منیزیم معادل ۴۵/۹۴ درصد بود (جدول ۴). این نتایج با گزارشات Igarta و همکاران (۱۹۹۵) و Lacerda و همکاران (۲۰۰۳) که مشاهده نمودند با افزایش شوری محتوای پتاسیم در گیاه سورگوم کاهش یافته است، هماهنگی دارد.

همچنین با افزایش شوری آب، غلظت کلسیم (معادل ۶۳/۱۵ درصد)، منیزیم ساقه سورگوم (معادل۴۸/۴۸ درصد) کاهش و غلظت کلر (معادل ۵۵/۱۵ درصد) افزایش معنی‌داری داشتند. Devitt و همکاران (۱۹۸۴) نیز با بررسی اثر شوری بر سورگوم، شاهد کاهش منیزیم اندام هوایی با افزایش شوری بودند. تحقیقات روی گوجه‌فرنگی و گلرنگ نشان داد که با افزایش شوری، غلظت کلسیم در گیاه نیز کاهش می‌یابد (Tuna و همکاران، ۲۰۰۷). این نتیجه می‌تواند به دلیل اختلال در خاصیت انتخابی غشاء ریشه باشد که تفاوتی بین کلسیم و سدیم قائل نمی‌شود و سدیم را که دارای غلظت بیشتری در محیط است، بیشتر جذب می‌کند. شوری جذب کلسیم را توسط گیاه تضعیف می کند و این امر احتمالاً به علت جانشین کردن آن از غشای سلولی است. در این شرایط مقدار سدیم در برگ افزایش یافته و نسبت پتاسیم به سدیم در غشاء کاهش می‌یابد (موسوی نژاد و همکاران، ۱۳۸۹) که با نتایج این پژوهش همخوانی دارد (جدول ۴).

جدول ۴. مقایسه میانگین غلظت عناصر در برگ سورگوم در سطوح مختلف شوری آب

شوری	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	کلر
	(٪)			
آب معمولی (چاه)	۲/۲۱^{a}	۰/۷۱^{a}	۰/۷۴^{a}	۱/۱۴^{a}
نسبت ۱/۴ آب دریا و آب معمولی	۲/۱۲^{a}	۰/۵۳^{b}	۰/۶۲^{b}	۱/۱۸^{ab}
نسبت ۲/۴ آب دریا و آب معمولی	۱/۹۴^{b}	۰/۴۵^{b}	۰/۵۷^{bc}	۱/۵۴^{abc}
نسبت ۳/۴ آب دریا و آب معمولی	۱/۸۹^{b}	۰/۳۵^{bc}	۰/۴۷^{cd}	۱/۶۲^{bc}
آب دریا	۱/۴۷^{c}	۰/۳۴^{c}	۰/۴۰^{d}	۱/۹۸^{c}

*در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه، در سطح ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند.

ادامه جدول ۴. مقایسه میانگین غلظت عناصر در ساقه سورگوم در سطوح مختلف شوری آب

شوری	کلسیم	منیزیم	کلر
	(٪)		
آب معمولی (چاه)	۰/۱۹^{a}	۰/۳۳^{a}	۰/۸۷^{d}
نسبت ۱/۴ آب دریا و آب معمولی	۰/۱۸^{ab}	۰/۲۹^{b}	۱/۲۳^{c}
نسبت ۲/۴ آب دریا و آب معمولی	۰/۱۵^{bc}	۰/۲۵^{c}	۱/۵۳^{b}
نسبت ۳/۴ آب دریا و آب معمولی	۰/۱۱^{c}	۰/۲۳^{d}	۱/۵۵^{b}
آب دریا	۰/۰۷^{d}	۰/۱۷^{e}	۱/۹۴^{a}

*در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه، در سطح ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند.

تجزیه واریانس حاکی از اثرات معنی‌دار شوری در غلظت تمامی عناصر در خاک در سطح یک درصد بود (جدول ۵).

جدول ۵. میانگین مربعات غلظت عناصر موجود درخاک

منابع تغییرات (S.OV)	درجه آزادی	پتاسیم	سدیم	کلسیم	منیزیم	کلر
شوری (A)	۴	۴/۴۶**	۱۱۴۴۲۲۵/۵۵**	۸۹۸۵۶/۱۵**	۴۵۸۱۶/۲۶**	۴۸۵۲۵۶۹/۶۷**
خطا	۱۰	۰/۰۶	۱۴۲۹/۱۹	۳۳۲۷/۹۳	۹۸۷/۲۱	۸۴۳۴۱/۶۲
ضریب تغییرات (CV)	-	۱۵/۷۷	۴/۱۶	۱۲/۹۵	۱۷/۲۹	۱۴/۷۰

**معنی‌دار در سطح ۱٪ ، *معنی‌دار در سطح ۵٪ ، ^{ns} غیرمعنی‌دار

غلظت تمامی عناصر در خاک با افزایش شوری آب آبیاری افزایش یافت که این میزان برای غلظت پتاسیم معادل ۹۰/۷۰ درصد، سدیم معادل ۹۳/۳۲ درصد، کلسیم معادل ۹۸/۷۳ درصد، منیزیم معادل ۹۴/۱۶ درصد و کلر معادل ۹۲/۲۲ درصد بود (جدول ۶).

جدول ۶. مقایسه میانگین غلظت عناصر موجود درخاک در سطوح مختلف شوری آب

شوری	پتاسیم	سدیم	کلسیم	منیزیم	کلر
	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)				
آب معمولی (چاه)	۰/۳۳^{d}	۱۱۰/۹۱^{e}	۱۴۵/۷۸^{c}	۱۹/۰۹^{d}	۲۷۲/۸۰^{d}
نسبت ۱/۴ آب دریا و آب معمولی	۰/۹۱^{c}	۴۸۶/۰۵^{d}	۴۴۶/۸۲^{b}	۹۶/۰۰^{c}	۱۱۵۵/۶۰^{c}
نسبت ۲/۴ آب دریا و آب معمولی	۱/۳۹^{b}	۱۰۰۵/۸۶^{c}	۵۲۴/۶۴^{ab}	۲۱۱/۶۵^{b}	۲۲۹۸/۸۰^{b}
نسبت ۳/۴ آب دریا و آب معمولی	۱/۷۵^{b}	۱۲۷۶/۷۳^{b}	۵۴۷/۹۴^{ab}	۲۵۴/۵۰^{b}	۲۶۳۷/۲۰^{b}
آب دریا	۳/۵۵^{a}	۱۶۶۰/۸۰^{a}	۵۶۰/۴۷^{a}	۳۲۶/۹۸^{a}	۳۵۱۰/۵۰^{a}

*در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه، در سطح ۵٪ از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند.

طبق گفته‌ی علیزاده (۱۳۷۷) یون‌های سدیم، کلر، کلسیم، پتاسیم و منیزیم از اصلی‌ترین یونهای ایجاد کننده شوری است. به علت غلظت بالای یون سدیم در محلول غذایی خارجی، جذب و غلظت داخلی منیزیم، پتاسیم و کلسیم کاهش می‌یابد. زیرا در جذب این یونها توسط سدیم تداخل ایجاد شده و همچنین فعالیت یونی آنها در محلول خارجی کاهش می یابد (Cramer و همکاران، ۱۹۹۱) که یکی از این موارد اثر آنتاگونیستی بین سدیم و پتاسیم است (He and Cramer، ۱۹۹۳). با توجه به میزان این عناصر در تیمارهای مختلف آب آبیاری (جدول ۱)، و کاهش جذب عناصر کلسیم، منیزیم، پتاسیم توسط گیاه، میزان این عناصر در خاک افزایش یافت ولی از آنجائیکه میزان سدیم و کلر در آب آبیاری و جذب آنها توسط گیاه نسبت به عناصر دیگر بیشتر بوده است ولی در طول دوره رشد، تجمع این دو عنصر نسبت به دیگر عناصر در خاک با افزودن آب آبیاری افزایش یافت (جدول ۵).

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد شوری بر روی تمامی صفات اندازه‌گیری در خاک و غلظت کلر و کلسیم، منیزیم و پتاسیم در اندام هوایی اختلاف معنی‌داری داشت ($p<0/01$) و اختلاف معنی‌داری در غلظت Na اندام هوایی در بین سطوح مختلف شوری مشاهده نشد که این نشاهنده اینست که در استفاده از روش آبیاری قطره‌ای، تأثیر منفی سدیم بر گیاه سورگوم کاهش یافته است. افزایش شوری باعث کاهش جذب عناصر K، Ca و Mg و افزایش جذب عناصر Na و Cl در گیاه سورگوم گردید. همچنین غلظت Na، Cl، K، Mg و Ca نیز در خاک افزایش یافت. بنابراین پیشنهاد می‌گردد با توجه به کاهش منابع آب‌های شیرین برای مصارف کشاورزی طی دهه‌های اخیر، از آب‌های غیرمتعارف (نظیر آب شور) استفاده گردد. برای جایگزین کردن استفاده از آب شور، بهتر است که از آبیاری قطره‌ای استفاده گردد تا محلول خاک که ریشه گیاه، آب و مواد غذایی موردنیاز خود را از آن دریافت می‌دارد، تقریباً در طول دوره رشد گیاه رقیق مانده و غلظت نمک در آن کم بوده و ضرر کمتری متوجه گیاه شود. در واقع آبیاری قطره‌ای پتانسیل بهبود مدیریت مواد مغذی را خواهد داشت.

منابع

علیزاده، ا. ۱۳۷۷. کیفیت آب در آبیاری. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد. ۹۶صفحه.

موسوی روحبخش، م.۱۳۸۰. زمین شناسی دریای خزر. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور. شماره ۸۰ . چاپ اول.

Devitt, D. L., H. Stolzy and W. M. Jarrell. 1984. Response of sorghum and wheat to different K^+/Na^+ ratio at varying osmotic potentionals. Agron. J. 76:681-687.

Cramer, G. R. and D. C. Bowman. 1991. Short term leaf elongation kinetics of maize in response to salinity are independent of the root. Plant Physiol. 95: 965-967.

FAO. 2009 .Food and agriculture organization of the United Nations. Quarterly bulletin of statistics. Rome, Italy.

Fouman Ajirlou, A. 2000. Sourghum research in Iran. Improving crops of the semi-arid tropics in Iran. Co-Published by ICRISAT and AREEO. Patancheru, P. O., Andhra Pradesh. 502324, India.

Hutson, J.L. and Wagenet, R.J. 1992. LEACHM (Leaching Estimation and Chemistry Model): A process-based model of water and solute movement, transformations, plant uptake and chemical reactions in the unsaturated zone, Vers. 3.0. Department of Soil, Crop and Atmospheric Sciences. Cornell Univ., Ithaca, N.Y.

He, T., and G. R., Cramer. 1993. Salt tolerance of rapid-cycling Brassica species in relation potassium/ sodium ratio and selectivity at the whole plant and callous levels. Journal of Plant Nutrition. 16(7): 1263-1277.

Igarta, E., M. P. Gracia and J. M. Lasa. 1995. Field response of grain sorghum to salinity gradient. Field Crop Res. 42:15-25.

Krishnamurthy, L., Reddy, B.V.S. and Seraj, R. 2003. Screening sorghum germplasm for tolerance to soil salinity. International Sorghum and Millets Newsletter. No. 44: 90-93.

Lacerda, C. F., J. Cambraria., M. A. Oliva., H. A. Ruiz and J. T. Prisco. 2003. Solute accumulation and distribution during shoot and leaf development in two sorghum genotypes under salt stress. Rev. Bras. Fisiol. Veg. 49:107-120.

Mass, E.V., J.A. Poss, and G.J. Hoffman. 1986; Salinity sensitivity on sorghum at three growth stages. Irrig. Sci. 7:1–11.

Mmolava, Kh. and D. Or, 2000, Root zone solute dynamics under drip irrigation: A review, Plant and soil. 222: 163-190.

Tuna, A. L., Kaya, C., Ashraf, M., Altunlu, H., Yokas, I. and Yagmur, B. 2007. The effect of calcium sulphate on growth, membrane stability and nutrient uptake of tomato plants grown under salt stress. Environmental and Exprimental Botany.

Yang, Y. W., R. L. Newton and F. R. Miller. 1990. Salinity tolerance in sorghum. I. Whole plant response to sodium chloride in S. Bicolor and S. halepense. Crop Sci. 30:775-781.

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Physics and Plant Growth, Soil Chemistry

Effect of salinity stress on concentration of elements in soil and aerial parts of Sorgum plant

Noroozi[1], M., Chavoshi[*2], E., Ghajar Sepanlou[3] , M.

[1] PhD Student, Department of Soil Science, College of Agriculture Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

[2] Assistant Prof., Department of Soil Science, College of Agriculture Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

[3] Associate Prof., Department of Soil Science, Faculty of Agriculture Sciences and Natural Resources University of Sari, Iran

Abstract

In recent years, limitation of freshwater resources in agriculture has led to an increase in the use of low quality water. Regarding to forage sorghum cultivation in Mazandaran province, this study was conducted to determine the concentration of elements in the plant and soil under different saline irrigation water. The experiment was conducted using a randomized complete block design with 7 replications in soil columns located in Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research Center. The number of these test columns was 40, in which Sorghum (Spidophyte variety) was cultivated by drop irrigation with the growth period of 56 days. The salinity treatments included ordinary water (control), proportions of $^{1}/_{4}$, $^{2}/_{4}$, $^{3}/_{4}$ of ordinary water and sea water, sea water (pure). In this study, the concentrations of Na, Cl, K, Mg and Ca were measured in the aerial parts of the sorghum and soil. The results showed that salinity was significant on all the features of aerial parts and soil, except for the concentration of Na elements in leaf and stem and K in the stem. The Salinity had significant positively influenced all features in soil and Cl element in the aerial parts of the sorghum ($p < 0.01$).

Keywords: Sodium, potassium, Calcium, magnesium, Chlorine

[*] Corresponding author, Email: chavoshie@yahoo.com