پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: شیمی و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه

اثر شوری و روی بر جذب فسفر در برگ های گیاه آلوئه‌ورا

صبا کاویان[۱]، صدیقه صفرزاده شیرازی[۲]، جعفر یثربی[۲] و محمد جمال سحرخیز[۳]

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی‌کارشناسی ارشد و استادیار بخش مهندسی علوم خاک، ۳- استاد بخش علوم باغبانی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر سطوح شوری و روی و برهمکنش آن ها بر جذب کل فسفر در برگ های گیاه آلوئه ورا در قالب طرح کاملا تصادفی و در ۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۳ سطح روی (۰، ۵، ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) و ۷ سطح شوری (۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰، ۱۵۰، ۱۸۰میلی مولار از منبع کلرید سدیم) بود. نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری میانگین وزن خشک و جذب کل فسفر در برگ های گیاه آلوئه‌ورا کاهش معنی داری نسبت به شاهد داشت و کمترین مقدار این دو ویژگی در تیمار ۱۸۰ میلی مولار شوری مشاهده شد که با تیمار ۱۲۰ شوری تفاوت معنی داری نداشت. سطوح ۵ و ۱۰ میلی گرم روی سبب افزایش معنی دار ۱۶ و ۱۷ درصدی وزن خشک گیاه نسبت به شاهد شد اما بر جذب کل فسفر اثر معنی داری نداشت.

واژه های کلیدی: آلوئه‌ورا، شوری، فسفر

مقدمه

تنش شوری در بسیاری از نقاط جهان به صورت یک مشکل اساسی در تولید محصولات کشاورز ی مطرح است. حدود ۶ درصد از زمین‌های جهان و حدود ۲۳ درصد از اراضی تحت کشت با مشکل شوری مواجه هستند(FAO 2005). تجمع دائمی نمک در خاک های تحت کشت در نتیجه آبیاری با آب های با کیفیت نامناسب و تغییر اقلیم، اهمیت کنترل این عامل تنش زا را زیاد می-کند، گیاهانی که در خاک های شور رشد می‌کنند تحت تاثیر غلظت زیاد نمک در محلول خاک و کاهش پتانسیل اسمزی و هم چنین غلظت بالای یون های بالقوه سمی، مانند کلرو سدیم، یا مجموعه ای نامناسب از یون های نمکی مواجه می باشند (خلدبرین و صفارزاده ۱۳۸۴). تنش شوری به عنوان عمده ترین عامل محدود کنندۀ رشد و تولید در مناطق خشک و نیمه خشک جهان مطرح است(Ashraf, 2009; Munns, 2005). مصرف عناصر غذایی می تواند به عنوان یک راهکار جهت کاهش آثار سمیت یونی و ناهنجاری‌های تغذیه ای گیاهان در خاک های شور مورد توجه قرار گیرد. اثر متقابل شوری و عناصر غذایی، بستگی به پاسخ گیاه به شرایط شوری از سطوح غیر محدود کننده تا شدید باشد (ملکوتی و همکاران ۱۳۸۷). در یک سطح شوری معین رشد گیاه را می‌توان با استفاده مناسب از کودها افزایش داد. در سطوح شوری زیاد پاسخ گیاه به کود محدود شده و حتی ممکن است افزودن کود اثرات شوری را تشدید کرده و سبب کاهش عملکرد شود (Gupta andGupta, 1997). نتایج برخی از مطالعات نشان داده است که مصرف روی در برخی گیاهان اثر مثبتی در افزایش تحمل به شوری و در نتیجه افزایش عملکرد محصول داشته باشد (Grattan andGrieve, 1998). صالح(۱۳۷۸)گزارش کرد که کاربرد روی در شرایط شوری، غلظت سدیم و کلر را در گیاه برنج و باقلا کاهش و عملکرد را افزایش می‌دهد.گیاه صبر زرد با نام علمی *Aloevera* گیاهی متحمل به شوری و بومی مناطق گرم و خشک می‌باشد. با توجه به کاربرد روزافزون آلوئه ورا در صنایع غذایی، دارویی و بهداشتی و باتوجه به مقاومت آن به گرما و خشکی (Jin et al., 2007)، کشت این گیاه در مناطقی که قابلیت کشاورزی کمتری دارند نقش مهمی در اقتصاد کشور ایفا خواهد کرد. بر همین اساس، هدف از انجام این پژوهش، بررسی سطوح مختلف شوری و روی بر جذب فسفر در برگ گیاه آلوئه‌ورا می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به منظور مطالعه اثر شوری و روی بر جذب کل فسفر در برگ گیاه آلوئه ورا در گلخانه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل(۴* ۳ *۷)در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی و در ۴ تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۳ سطح روی (۰، ۵، ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) از منبع سولفات روی، و ۷ سطح شوری (۰ ، ۳۰، ۶۰ ، ۹۰ ، ۱۲۰ ، ۱۵۰ ، ۱۸۰میلی مولار) از منبع کلرید سدیم بود. به منظور جلوگیری از کمبود احتمالی عناصر غذایی، عناصر نیتروژن ،فسفر، آهن، مس، منگنز، قبل از کشت به گلدان‌های حاوی پنج کیلوگرم خاک افزوده شد، عنصر نیتروژن در دو مرحله قبل از کشت و ۳ ماه پس از کشت به گلدان‌ها افزوده شد. سپس پاجوش‌های ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متر آلوئه‌ورا در گلدان‌ها کاشته شد تیمار روی قبل از کشت و تیمارهای شوری در ۷ مرحله پس از استقرار گیاه به گلدان‌ها افزوده شد. پس از برداشت گیاهان و بعد از جداسازی ریشه و اندام هوایی گیاه، تمامی نمونه‌ها با آب مقطر شستشو داده شدند. به منظور اندازه‌گیری وزن خشک برگ و و ژل، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۶۵ درجه سلسیوس خشک، سپس توزین و در آسیاب برقی پودر گردیدند. سپس یک گرم ماده خشک گیاهی در کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰ درجه سلسیوس خاکستر شده و خاکستر حاصل در ۵ میلی لیتر اسید کلریدریک ۲ نرمال حل و پس از شستشو با آب مقطر داغ و صاف شدن از طریق کاغذ صافی، حجم نهایی محلول با استفاده آب مقطر به ۲۵ میلی لیتر رسانده شده و غلظت فسفر در برگ گیاه آلوئه ورا به روش آمونیوم مولیبدات وانادات(Chapman andPratt, 1982) اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

وزن خشک برگ گیاه آلوئه‌ورا

مقایسه میانگین اثر عامل‌های اصلی نشان داد که با افزایش سطوح شوری، وزن خشک اندام هوایی کاهش معنی داری نسبت به شاهد داشت و استفاده از روی باعث افزایش معنی‌دار میانگین وزن خشک اندام هوایی گیاه الوئه‌ورا شد(جدول ۱).کاربرد مقادیر ۵ و ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک باعث افزایش ۱۶ و ۱۷ درصدی وزن خشک گیاه نسبت به شاهد شد که از نظر آماری بین سطح ۵ و ۱۰ میلی گرم روی در کیلوگرم خاک تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. کاهش وزن خشک اندام هوایی گیاه در شرایط تنش شوری احتمالاً به علت اثرات زیانبار تنش شوری بر رشد و کاهش سطح فتوسنتزکننده گیاه است که میتواند کل ماده خشک گیاه را کاهش دهد. آلپسلان و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که شوری موجب کاهش وزن خشک و تر گوجه فرنگی می شود، ولی با افزایش مصرف روی از اثر شوری به طور معنی داری کاسته می گردد.

جدول ۱- اثر سطوح شوری و عنصر **روی بر** وزن خشک برگ آلوئه‌ورا (گرم)

سطوح شوری (میلی مولار)	سطوح مختلف روی (میلی گرم در کیلوگرم) ۰	۵	۱۰	میانگین
۰	۱۲/۳۰ a-d*	۱۵/۱۳ a	۱۵/۰۸ a	**۱۴/۱۷ A**
۳۰	۱۱/۱۷ b-e	۱۳/۵۰ ab	۱۳/۱۰ ab	**۱۲/۵۹ AB**
۶۰	۱۰/۳۶ b-h	۱۱/۲۹ b-e	۱۲/۴۸ abc	**۱۱/۳۷ BC**
۹۰	۹/۱۷ d-h	۱۰/۶۰ b-g	۱۱/۰۹ b-f	**۱۰/۲۸ CD**
۱۲۰	۷/۸۷ fgh	۹/۵۴ c-h	۹/۷۷ c-h	**۹/۰۶ DE**
۱۵۰	۷/۴۱ gh	۸/۷ e-h	۷/۱۹ h	**۷/۸۲ E**
۱۸۰	۷/۲۷ h	۷/۸۷ fgh	۸/۳۲ e-h	**۷/۷ E**
میانگین	**۹/۳۶ B**	**۱۰/۹۵ A**	**۱۱/۰۰۷ A**	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

جذب کل فسفر در برگ گیاه آلوئه‌ورا

داده‌های مربوط به مقایسه میانگین اثر اصلی تیمارها و اثرات متقابل آنها بر جذب کل فسفر در برگ گیاه آلوئه‌ورا در جدول (۲) ارائه شده است. بالاترین مقدار جذب فسفر مربوط به تیمار بدون تنش شوری بود که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. با افزایش سطوح شوری از سطح ۳۰ تا ۱۸۰ میلی‌مولار، جذب کل فسفر در برگ گیاه کاهش معنی داری نسبت به شاهد (سطح صفر) داشت و کمترین مقدار جذب کل فسفر مربوط به سطوح شوری ۱۵۰و۱۸۰ میلی‌مولار بود که نسبت به سطح صفر شوری کاهش معنی دار ۷۰و ۷۳ درصدی داشتند.گراتتان و گریتو (۱۹۹۸)، اظهار داشتند که شوری جذب و تجمع فسفات را در گیاهان رشد یافته در خاکهایی که قابلیت دسترسی فسفات کم است،کاهش می‌دهد. مقدار قابل استفاده فسفات در خاکهای شور به دلایلی از جمله اثرات مربوط به یون مشترک که باعث کاهش فعالیت فسفات می‌شوند و مراحل جذب و نیز حلالیت پایین کانی‌های فسفات کلسیم که غلظت فسفر محلول خاک را در سطح پایینی نگه می‌دارند،کم می‌باشد، بنابراین می‌توان علت اینکه با افزایش شوری، غلظت فسفات در محصولات زراعی کاهش می‌یابد را به این اثر نسبت داد. در اکثر مواقع شوری غلظت فسفر بافت‌های گیاهی را بین ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد، اما این کاهش دلیلی برای وقوع کمبود فسفر در گیاهان نمی‌باشد (سالاردینی۱۳۸۲). سطوح روی اثر معنی داری بر جذب کل فسفر در برگ آلوئه ورا نداشت. بیشترین جذب کل فسفر در برگ گیاه آلوئه‌ورا در تیمار ۵ میلی‌گرم روی در کیلوگرم خاک بدست آمد هر چند اختلاف معنی‌داری با سایر سطوح نداشت.

جدول۲- اثر سطوح شوری و عنصر روی بر جذب کل فسفر اندام هوایی آلوئه‌ورا (میلی گرم در گلدان)

سطوح شوری (میلی مولار)	سطوح مختلف روی (میلی گرم در کیلوگرم) ۰	۵	۱۰	میانگین
۰	۲۶/۱۶^{a}	۲۶/۱۸^{a}	۲۳/۴۵^{ab}	**۲۵/۲۶ ^{A}**
۳۰	۱۵/۸۷^{cd}	۱۶/۲۲^{cd}	۱۹/۲۵^{bc}	**۱۷/۱۱ ^{B}**
۶۰	۱۳/۲۶^{de}	۱۱/۸۹^{def}	۱۱/۸۸^{def}	**۱۲/۳۴ ^{C}**
۹۰	۷/۱۷^{ef}	۱۱/۲۴^{def}	۹/۱۱^{ef}	**۹/۸ ^{CD}**
۱۲۰	۷/۸۵^{ef}	۱۰/۲۹^{def}	۹/۲۱^{ef}	**۹/۱۲^{CD}**
۱۵۰	۶/۳۴^{f}	۸/۷۷^{ef}	۶/۶۲^{f}	**۷/۲۴^{D}**
۱۸۰	۶/۵۲^{f}	۶/۴۶ ^{f}	۶/۹۸^{ef}	**۶/۶۵^{D}**
میانگین	**۱۲/۱۷^{A}**	**۱۳/۰۱^{A}**	**۱۲/۳۶ ^{A}**	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

منابع

سالاردینی، ع. ا. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران.

خلدبرین، ب. و ط. صفارزاده. ۱۳۸۴. تغذیه معدنی گیاهان عالی. ترجمه، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شیراز، ۹۰۲ صفحه.

صالح، ج. ۱۳۷۸. تاثیر سطوح شوری و سطوح و منبع روی بر رشد و ترکیب شیمیایی برنج و باقلا. پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشگاه شیراز.

ملکوتی، م. ج .، پ. کشاورز. و ن.کریمیان .۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و توصیه بهینه کود برای کشاورزی پایدار. چاپ هفتم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۷۵۵ صفحه.

Alpaslan, M., Gunes, A., Taban, S., Erdal, I., and Tarakcioglu, C. (1998). Variations in calcium, phosphorus, iron, copper, zinc and manganese contents of wheat and rice varieties under salt Stress. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 22(3), 227-234.

Ashraf M. 2009. Biotechnological Approach of Improving Plant Salt Tolerance Using Antioxidants as Markers. Biotechnology advances, 27(1), 84-93.

Chapman H., and Pratt F. 1982. Determination of Minerals by Titration Method Methods of Analysis for Soils, Plants and Water 2nd Edn., California University. Agriculture division, USA, 169-170.

FAO. 2005. Global Network on Integrated Soil Management for Sustainable Use of Salt-affected Soils. FAO Land and Plant Nutrition Management Service, Rome, Italy. http://www.fao.org/ag/agl/agll/spush.

Grattan S., and Grieve C. 1998. Salinity–Mineral Nutrient Relations in Horticultural Crops. Scientia horticulturae, 78(1), 127-157.

Gupta S. K., and Gupta I. 1997. Crop Production in Waterlogged Saline Soils: Scientific Publishers.

Jin Z. M., Wang C. H., Liu Z. P., and Gong W. J. 2007. Physiological and Ecological Characters Studies on Aloe Vera under Soil Salinity and Seawater Irrigation. Process Biochemistry, 42(4), 710-714.
Loneragan J., Grove T., Robson A., and Snowball K. 1979. Phosphorus Toxicity as a Factor in Zinc-Phosphorus Interactions in Plants. Soil Science Society of America Journal, 43(5), 966-972.
Munns R. 2005. Genes and Salt Tolerance: Bringing Them Together. New phytologist, 167(3), 645-663.

Sharma K., Krantz B., Brown A., and Quick J. 1968. Interaction of Zn and P in Top and Root of Corn and Tomato. Agronomy Journal, 60(5), 453-456.

Effect of salinity and zinc on phosphorus uptake in Aloe vera leaves

S. Kavian[1], S. Safarzadeh Shirazi[2], J. Yasrebi[2] and M.J. Saharkhiz[3]
1, and2- MSc Student and Assistant Professor, 3- Professor of Horticultural Science, Shiraz University, respectively

Abstract
This study was conducted in a completely randomized design with four replications to investigate the effect of salinity and zinc (Zn) and their interaction on phosphorus (P) uptake in Aloe vera leaves. Treatments consisted of three Zn levels (0, 5, 10 mg Zn kg^{-1} soil) and seven salinity levels (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 mM). Results showed that salinity significantly decreased dry weight and P uptake in Aloe vera leaves and lowest P uptake and shoot weight were observed in 180 mM salinity treatment, but no significant differences with 120 mM salinity treatment. Addition of 5 and 10 mg Zn kg^{-1} soil, increased shoot dry weight by 16 and 17 % as compared to control, respectively, but it had no significant affect on P uptake in Aloe vera leaves.

Keywords: Aloe vera, salinity, phosphorus