تاثیر بر همکنش شوری و نیتروژن بر رشد، کاهش تنش شوری و ترکیب معدنی نارنج در شرایط گلخانه

مجید رجایی[1]، محمد ابراهیم مطیع الله[2]، عبدالحسین ابو طالبی[3]
1- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
2- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد واحد جهرم
3- استادیار دانشگاه آزاد واحد جهرم
آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: rajaie@farsagres.ir

چکیده:
جهت بررسی برهمکنش شوری و نیتروژن بر رشد، ترکیب شیمیایی و تحمل به نمک پایه نارنج، آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد که شامل 4 سطح شوری (0، 250، 500 و 1000 میلی گرم کلرور سدیم در کیلوگرم خاک)، 4 سطح نیتروژن (0، 50، 100 و 200 میلی گرم در کیلوگرم خاک) بود. نتایج نشان داد که افزایش سطوح کلرور سدیم غلظت یون های سدیم و کلر را در اندام هوایی گیاه افزایش داد و سبب کاهش معنی‌دار وزن ماده تر و خشک گیاه شد. مصرف نیتروژن تا سطح 100 میلی گرم در کیلوگرم خاک سبب افزایش وزن ماده تر و خشک گیاه شد، اما این افزایش رشد به سطح کلرور سدیم بستگی داشت. کاربرد نیتروژن سبب کاهش غلظت کلر در اندام هوایی شد و سبب بهبود رشد گیاه به علت تاثیر آن بر کاهش جذب کلر و جلوگیری از انتقال این عنصر از ریشه به اندام هوایی گردید.

کلمات کلیدی:کلرید سدیم، نیتروژن، نارنج

مقدمه:
کمبود نسبی آب در مناطق خشک و نیمه خشک، شوری خاک و بعضاً اقلیم نامناسب از عواملی هستند که رشد گیاه را با مشکل مواجه می کنند. شوری خاک به عنوان یک عامل مهم در این زمینه نقش کلیدی بازی می کند. مرکبات نسبت به شوری حساس و معمولاً در این گیاه صدمات ناشی از شوری هم چون سوختگی و از بین رفتن برگ‌ها و کاهش عملکرد به تجمع یونهای سمی سدیم و کلر در سلول‌های برگ نسبت داده می شود (استوری و واکر، 1999). از بین عناصر غذایی نیتروژن مهم ترین عنصر پر مصرف مورد نیاز گیاه است و تحت شرایط شوری یکی از عوامل کاهش رشد گیاه ، کاهش در جذب نیتروژن می باشد. این امر به اثر بازدارندگی کلر بر جذب و متابولیزم نیترات نسبت داده می شود (گراتان و گریو، 1999). علاوه بر تأثیر Cl^- بر جذب NO_3^- بعضی محققین اعلام نموده اند که افزایش NO_3^- در محیط رشد موجب کاهش جذب و تجمع Cl^- در تعداد زیادی از گیاهان باغی می شود. با توجه به اهمیت اقتصادی مرکبات در ایران و استقرار بسیاری از باغات مرکبات در اراضی شور و خشک، بررسی راههایی که بتوان مقاومت این گیاه را به تنش شوری افزایش داد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تحقیقات محدود انجام شده با بعضی از گیاهان نشان می‌دهد که نیتروژن می‌تواند در این راستا مثمرثمر واقع شود. بر این اساس این تحقیق به منظور بررسی اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر کاهش اثرات شوری، جذب عناصر معدنی و ترکیب معدنی پایه نارنج انجام گرفته است.

مواد و روشها:

خاک کافی از عمق 30-0 سانتیمتری از منطقه صادق آباد جهرم که فاقد مشکل شوری بود جمع‌آوری گردید. پس از خشک کردن در هوا و عبور از الک دو میلی متری، بعضی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین گردید
به منظور بررسی اثر همکنش شوری و نیتروژن بر رشد، ترکیب معدنی و تحمل به نمک پایه نارنج و تعیین مقدار نیتروژن مورد نیاز تحت تنش شوری، این آزمایش انجام شد. آزمایش به شکل فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار بود. فاکتورها شامل 4 سطح شوری (0، 250، 500 و 1000 میلی گرم کلرور سدیم در کیلوگرم خاک که به ترتیب پس از ایجاد تعادل سبب ایجاد شوری به میزان 1/13، 2/33، 3/65 و 5/95 دسی زیمنس بر متر شد) و 4 سطح نیتروژن (0، 50، 100 و 200 میلی گرم در کیلوگرم خاک به شکل سولفات آمونیوم) بودند. یک ماه پس از استقرار نهالها اعمال تیمار های شوری و نیتروژن شروع شد. جهت اجتناب از ایجاد شوک ناشی از شوری تیمار های شوری در سه تقسیط مساوی و به فاصله 15 روز اعمال شدند. سطوح نیتروژن مصرفی به دو قسمت مساوی تقسیم و نیمی در ابتدا و نیمی 2 ماه پس از استقرار دانهال ها مصرف شد. در طول مدت آزمایش گلدان ها تا رطوبت ظرفیت زراعی آبیاری شدند. در پایان آزمایش گیاهان از سطح خاک برداشت و پس از توزین وزن تر، شستشو با آب معمولی و آب مقطر انجام و نمونه ها به مدت 48 ساعت در دمای 60 درجه سانتی گراد خشک شدند. ماده خشک حاصله پس از توزین با آسیاب برقی پودر گردید. یک گرم از نمونه خشک شده گیاهی به روش خشک سوزانی عصاره گیری و در عصاره های به دست آمده غلظت عناصر سدیم، کلر، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، روی، مس، منگنز و آهن اندازه گیری شد. در نهایت داده ها مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین ها به روش چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث:

جدول 1 نشان می دهد که در تمام سطوح کلرور سدیم میانگین وزن ماده تر و خشک پایه نارنج با افزایش سطوح نیتروژن تا سطح 100 میلی گرم در کیلوگرم خاک افزایش معنی داری را نشان می‌دهد. این در حالی است که افزایش بیشتر نیتروژن(200 میلی گرم در کیلوگرم خاک) سبب کاهش معنی‌دار وزن تر وخشک پایه گردید. کاهش ماده خشک گیاه را در سطح 200 میلی گرم نیتروژن در کیلوگرم خاک را می توان احتمالا به سمیت ناشی از تصعید آمونیاک در مقادیر بیش از حد نیتروژن نسبت داد. میانگین وزن ماده تر و خشک با افزایش شوری کاهش معنی‌داری نشان داد. بطوری که کاهش میانگین وزن ماده تر نارنج در شوری های 250، 500 و 1000 میلی‌گرم کلرید سدیم در کیلوگرم خاک به ترتیب 7، 6/7، 11 و 62 درصد بود. گزارش شده است که شوری خاک باعث اختلال در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه می‌شود که پیامد آن کاهش رشد و عملکرد است. هر چند در هر سطح از کلرید سدیم کاربرد نیتروژن تا سطح 100 میلی گرم در کیلوگرم خاک سبب افزایش معنی دار وزن ماده تر وخشک گیاه شد اما با افزایش سطح شوری از تاثیر نیتروژن در بهبود رشد گیاه کاسته شد. بر اساس نتایج جدول 2 با افزایش سطوح کلرور سدیم میانگین غلظت سدیم اندام هوایی در پایه نارنج با افزایش معنی‌داری همراه بود. در رابطه با سدیم غلظت بحرانی برای بروز سمیت ناشی از این عنصر در مرکبات 0/1 تا 0/25 درصد گزارش شده است. نتایج ارائه شده در جدول 2 نشان می دهد که در پایه نارنج غلظت های بحرانی برای بروز سمیت سدیم در سطوح 500 و 1000 میلی گرم کلرور سدیم در کیلو گرم خاک اتفاق افتاده است.

جدول 1. تاثیر سطوح نیتروژن و کلرور سدیم بر وزن تر و خشک اندام هوایی نارنج

سطوح نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	سطوح کلرور سدیم (میلی گرم در کیلوگرم خاک)				میانگین
	0	250	500	1000	
	وزن تر اندام هوایی نارنج (گرم در خاک گلدان)				
0	7/63 bcd	7/10 efg	6/30 h	2/97 ij	6/00 C
50	7/83 abc	7/07 fg	7/17 d-g	3/20 i	6/32 B
100	8/30 a	8/10 ab	7/60 b-e	3/47 i	6/87 A
200	7/57 c-f	6/97 g	6/83 g	2/57 j	5/98 C
میانگین	7/83 A	7/31 B	6/97 C	3/05 D	
	وزن خشک اندام هوایی نارنج (گرم در خاک گلدان)				
0	3/27 c-f	3/07 d-g	3/00 fg	1/47 h	2/70 B
50	3/43 c	3/03 efg	3/33 cde	1/43 h	2/80 B
100	4/14 a	3/87 b	3/47 c	1/43 h	3/23 A
200	3/40 c	3/37 cd	2/87 g	1/10 i	2/68 B
میانگین	3/57 A	3/33 B	3/17 C	1/36 D	

جدول 2. تاثیر سطوح نیتروژن و کلرور سدیم بر غلظت کلر و سدیم هوایی نارنج

سطوح نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	سطوح کلرور سدیم (میلی گرم در کیلوگرم خاک)				میانگین
	0	250	500	1000	
	غلظت کلر در اندام هوایی نارنج (درصد)				
0	0/033 gh	0/073 e	0/140 c	0/327 a	0/143 A
50	0/030 gh	0/077 e	0/110 d	0/300 b	0/129 B
100	0/023 h	0/053 f	0/137 c	0/307 b	0/130 B
200	0/020 h	0/047 fg	0/133 c	0/307 b	0/127 B
میانگین	0/027 D	0/062 C	0/130 B	0/310 A	
	غلظت سدیم توسط اندام هوایی نارنج (میلی گرم در خاک گلدان)				
0	0/073 i	0/317 h	0/671 e	1/43 b	0/624 A
50	0/071 i	0/310 h	0/611 ef	1/27 c	0/562 B
100	0/050 i	0/261 h	0/450 g	1/17 d	0/482 C
200	0/052 i	0/287 h	0/560 f	1/53 a	0/608 A
میانگین	0/061 D	0/294 C	0/573 B	1/35 A	

در پایه مورد آزمایش، تاثیر نیتروژن بر غلظت سدیم ناچیز بود. اکثر مطالعاتی که به نقش نیتروژن بر کاهش سمیت ناشی از شوری پرداخته اند، بیشتر بر کاهش جذب کلر به دنبال مصرف نیتروژن به علت رقابت آنیونی اشاره دارند (ایرشاد و همکاران، 2002). با افزایش شوری میانگین غلظت کلر اندام هوایی در پایه نارنج بطور معنی‌داری افزایش

پیدا کرد. بطوری که در شوری 1000 میلی‌گرم کلرور سدیم در کیلوگرم خاک غلظت کلر اندام هوایی نارنج به ترتیب 21 برابر نسبت به شاهد افزایش نشان داد. معمولا علائم سمیت کلر زمانی ظاهر می شود که غلظت این یون به حدود 1 درصد وزن خشک برگ برسد. این در حالی است که امکان کاهش عملکرد در غلظت بالاتر از 0/2 درصد وجود دارد. صرف نظر از نیتروژن مصرفی در تمام تیمارهای شوری غلظت کلر در اندام هوایی هر پایه نارنج بیشتر از 0/2 درصد بود. در هر سطح از شوری با افزایش سطوح نیتروژن از صفر به 100 میلی گرم در کیلوگرم خاک، غلظت کلر کاهش یافت. البته لازم به ذکر است که کاهش غلظت کلر در سطح 1000 میلی گرم کلرور سدیم در کیلوگرم خاک محسوس تر و معنی دار بود. به عبارتی تاثیر نیتروژن بر کاهش غلظت کلر با افزایش سطوح شوری افزایش یافت. تجزیه آماری داده ها نشان می دهد که تاثیر نیتروژن، کلرور سدیم و بر همکنش آنها بر غلظت نیتروژن در پایه نارنج در سطح 1 درصد معنی دار بوده است. در هر سطح از کلرور سدیم افزایش سطوح نیتروژن سبب افزایش معنی دار غلظت نیتروژن در نارنج شد (جدول3). در مقابل در هر سطح از نیتروژن مصرفی افزایش شوری خاک سبب کاهش معنی دار غلظت نیتروژن در پایه مورد آزمایش شد.کاهش غلظت نیتروژن گیاه در شرایط شور را می توان به تاثیر بازدارنده کلر بر جذب و متابولیزم نیترات نسبت داد (گراتان و گریو، 1999 و بار و همکاران، 1997). به عبارتی تحت شرایط شوری یکی از عوامل کاهش رشد گیاه، کاهش در جذب نیتروژن می باشد (الرواهی و همکاران، 1992). معمولا افزایش در جذب و تجمع Cl^- با کاهش غلظت NO_3^- در اندام هوایی گیاه همراه است. که این امر را به تاثیر ضدیت Cl^- بر جذب NO_3^- نسبت می دهند (بار و همکاران 1997).

جدول 3. تاثیر سطوح نیتروژن و کلرور سدیم بر غلظت نیتروژن (درصد) در اندام هوایی نارنج

سطوح نیتروژن (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	سطوح کلرور سدیم (میلی گرم در کیلوگرم خاک)				
	0	250	500	1000	میانگین
0	1/97 d	1/17 f	0/933 g	0/535 i	1/15 D
50	2/13 c	1/43 e	1/37 e	0/700 h	1/41 C
100	2/42 b	1/93 d	2/03 cd	0/771 h	1/79 B
200	3/00 a	2/47 b	2/17 c	0/672 hi	2/07 A
میانگین	2/38 A	1/75 B	1/62 C	0/667 D	

منابع:

Al-Rawahy SA, Stroehlein JL and Pessarakli M, 1992. Dry matter yield and nitrogen-15, Na., Cl and K content of tomatoes under sodium chloride stress. Journal of Plant Nutrition 15: 341-358.

Bar Y, Apelbaum A, Kafkafi U and Goren R, 1997. Relationship between chloride and nitrate and its effect on growth and mineral composition of avocado and citrus plants. Journal of Plant Nutrition 20: 715-731.

Grattan SR, and Grieve CM, 1994. Mineral nutrient acquisition and response by plants grown in saline environments. Pp. 203-226. In: Pessarakli M. (ed), Handbook of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker, New York.

Storey R, and Walker RR, 1999. Citrus and salinity. Scientia Horticulturae 78:39-81.

Irshad M, Honna T, Eneji AE, and Yamamoto S, 2002. Wheat response to nitrogen source under saline conditions. Journal of Plant Nutrition 25: 2603-2612.