تأثیر سطوح شوری و کلسیم تکمیلی بر رشد و جذب عناصر غذایی در گیاه گوجه فرنگی در کشت بدون خاک

زهرا احمدی[1]، عبدالمجید رونقی[2]، ابوالفضل آزادی[3]، مجتبی صدری[4]، الهام شمس آبادی[5]، زهرا اسدی[6]، زهرا پیمانه[7]
1، 3، 4، 5، 6، 7 و 2- بترتیب دانشجویان کارشناسی ارشد و استاد بخش علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

z.ahmadi84@yahoo.com

چکیده

این پژوهش جهت بررسی اثر شوری و کلسیم تکمیلی بر رشد و جذب عناصر غذایی در گیاه گوجه فرنگی، انجام شد. نتایج نشان داد افزایش شوری باعث کاهش میزان نیتروژن اندام هوایی گردید. بیشترین میزان جذب منیزیم اندام هوایی در تیمار شوری 20 میلی مولار و بدون کلسیم و کمترین میزان آن مربوط به تیمار کلسیم 10 میلی مولار بود. بیشترین میزان جذب فسفر در سطح کلسیم 5 میلی مولار مشاهده گردید. کمترین مقدار جذب کلسیم در تیمارهای شوری 10 و 20 میلی مولار و بدون کلسیم بود. تیمارهای شوری و کلسیم بر وزن خشک گیاه اثر معنی دار نداشتند.

کلمات کلیدی: گوجه فرنگی، شوری، کلسیم

مقدمه

کمبود بارندگی و خشکسالی های اخیر سبب کاهش منابع آب گردیده است و عامل محدودکننده در تولیدات کشاورزی می باشد و در موقعیت های مختلف باید از روش مناسبی که بتواند بازده تولید را با توجه به کیفیت و کمیت آب مصرفی به حداکثر برساند، استفاده نمود (فیضی و حقیقت، 1380).

تنش شوری از مشکلات اساسی تولید محصول در کشاورزی است به طوری که نزدیک به 6 درصد از زمین های جهان و 23 درصد از اراضی تحت کشت با مشکل شوری مواجهند (فائو، 2005). سدیم به مقدار زیاد، جذب پتاسیم توسط گیاه را کاهش داده اما در مورد کلسیم تا حدودی بی اثر است. اگر چه مشاهده شده است که به دلیل حضور کلرید سدیم زیاد در محیط جذب کلسیم کاهش یافته و عوارض زیادی در بافت میوه، غده و سبزی های انباری ایجاد کرده است. همچنین با مصرف پتاسیم، رشد، عملکرد و میزان کلروفیل گیاه افزایش یافته و عوارض ناشی از کمبود پتاسیم (کاهش تراوایی غشاء سلولی) کم شده است (Adams and Ho, 1989).

مهمترین اثر شوری افزایش غلظت سدیم در بافت گیاهی است. سدیم اضافی می تواند منجر به تغییراتی در وضعیت تغذیه ای عناصر دیگر شود. مثلاً کاهش جذب پتاسیم و کاهش رشد و عملکرد گیاه از نتایج افزایش حضور سدیم است (زاهدی فر و همکاران، 1389).

افزایش جمعیت و لزوم مبارزه با گرسنگی ایجاب می کند که میزان تولیدات کشاورزی افزایش یافته که ما را مجبور به استفاده بهینه از آب و خاک تحت شوری در کشاورزی می نماید. کلسیم از عناصر پرمصرف و ضروری برای رشد گیاهان است که در تقسیم سلولی و طویل شدن آن، نفوذپذیری غشاء سلول، جلوگیری از ریزش و به تأخیر انداختن پیری برگ اثر دارد. کاربرد کلسیم در کاهش جذب سدیم در شرایط شوری، مؤثر بوده و مهمترین دلیل آن رقابت کاتیونی بین کلسیم و سدیم برای جذب توسط گیاه است.

یکی از راهکارهای مهم برای رسیدن به حداکثر محصول در حداقل زمان و با کیفیت عالی ، پرورش گیاهان به روش گلخانه ای بدون خاک است امروزه در دنیا استفاده از کشت بدون خاک به عنوان نوعی فناوری تولید گیاهان که موجب افزایش کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی می شود، گسترش یافته است. بسترهای مختلف رشد مثل پرلیت شرایط بسیار خوبی را از قبیل تهویه، زه کشی و دسترسی به عناصر غذایی برای توسعه این نوع سیستم های کشت، فراهم می کنند (Martinez, 1992).

گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum Mill.*) یکی از سه محصول مهم باغبانی است که برخی ارقام آن نسبت به شوری مقاوم بوده و طبق گزارش FAO در سال 2005 تولیدی به میزان90 میلیون تن داشته که 11/6میلیون تن آن تحت شرایط گلخانه پرورش یافته است.

مواد و روش ها

به منظور بررسی اثر شوری و کلسیم تکمیلی بر رشد و جذب عناصر غذایی در گیاه گوجه فرنگی، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار انجام گردید. تیمار های مورد استفاده شامل: سه سطح شوری (0، 10 و 20 میلی مولار) از منبع کلرید سدیم و سه سطح کلسیم (0، 5 و 10 میلی مولار) از منبع نیترات کلسیم بود. برای تهیه بوته های گوجه فرنگی، بذرهایی از گوجه فرنگی رقم ارگون در سینی نشاء کشت گردید و پس از حدود یک ماه نشاءها به گلدان های 5 لیتری با محیط کشت پیت ماس و پرلیت با نسبت حجمی 1/5 و 2 ، انتقال داده شدند.

برای تهیه محلول غذایی از کود گرومور 20-20-20 استفاده گردید. غلظت عناصر غذایی در محلول هوگلند در جدول 1 آورده شده است. محلول دهی تا زمان برداشت بوته ها ادامه یافت و در این مدت مقدار pH محلول غذایی با افزودن اسید سولفوریک یا سود در محدوده 6 تا 6/5 نگه داشته شد. 150 روز پس از کاشت، بخش های مختلف گیاه برداشت و پس از شستشو، در آون به مدت 48 ساعت در دمای 65 درجه خشک گردید.

نمونه های گیاهی پس از توزین، آسیاب شد. نمونه ها در دمای 550 درجه سلسیوس در کوره به خاکستر تبدیل و با 2 HCl نرمال هضم گردیدند. غلظت پتاسیم و سدیم با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، کلسیم و منیزیم با دستگاه جذب اتمی، نیتروژن با کلدال و فسفر با روش آمونیوم مولیبدات وانادات تعیین گردید.

پاسخ های گیاهی شامل وزن خشک اندام هوایی گیاه، غلظت و جذب کل عناصر غذایی (حاصل ضرب وزن ماده خشک در غلظت عنصر غذایی) به وسیله روش های آماری و با نرم افزار SPSS تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن انجام پذیرفت.

جدول1- غلظت عناصر غذایی در محلول غذایی (هوگلند)

عنصر غذایی	N	P	K	Mg	S	Fe	Mn	B	Zn	Mo	Cu	Ca
غلظت (میلی گرم در لیتر)	۱۸۰	۷۸	۱۷۹	۹	۱/۸	۰/۹	۰/٤٥	۰/۱۸	۰/۴۵	۰/۰٤٥	۰/٤٥	۰/٤٥

نتایج و بحث

با توجه به داده های جدول های 1 و 2، در سطح شوری 10 میلی مولار، کمترین غلظت نیتروژن در اندام هوایی مشاهده شده است که احتمالاً به دلیل رقابت بین کلر و نیترات برای جذب توسط گیاه می باشد.

در شوری های 10 و 20 میلی مولار بیشترین جذب سدیم در اندام هوایی مشاهده گردید اما بین این دو سطح اختلاف معنی داری وجود نداشت.

در تیمار 10 میلی مولار کلسیم، بیشترین غلظت نیتروژن در اندام هوایی دیده شد که می تواند به دلیل کاربرد نیترات کلسیم بعنوان منبع کلسیم باشد. کمترین میزان جذب منیزیم مربوط به تیمار کلسیم 10 میلی مولار بوده که احتمالاً بدلیل رقابت بین کلسیم و منیزیم در جذب به وسیله گیاه است. در سطح کلسیم 5 میلی مولار، بیشترین میزان جذب فسفر اندام هوایی مشاهده گردید که ممکن است به دلیل برهمکنش مثبت بین فسفر و نیترات باشد.

بیشترین میزان جذب منیزیم در تیمار شوری 20 میلی مولار و بدون کلسیم است و کمترین میزان جذب منیزیم در تیمار بدون شوری با کلسیم 10 میلی مولار می باشد که بدلیل رابطه آنتاگونیستی کلسیم و منیزیم در جذب است.

کمترین مقدار جذب کلسیم در تیمارهای شوری 10 و 20 میلی مولار و بدون کلسیم بود و بیشترین مقدار آن در تیمار شوری 10 و کلسیم 5 میلی مولار مشاهده گردید که احتمالاً به دلیل بیشتر بودن وزن خشک گیاه در این تیمار می باشد. جذب سدیم در تیمار شوری 20 میلی مولار و بدون کلسیم، بیشترین مقدار بود.

بیشترین مقدار جذب فسفر در تیمار بدون شوری با کلسیم 5 میلی مولار و کمترین مقدار جذب آن در تیمار شوری 10 میلی مولار و بدون کلسیم دیده شد که به دلیل رقابت کلر و فسفر در حذب توسط گیاه است.

بیشترین غلظت و جذب نیتروژن اندام هوایی در تیمارهای کلسیم 10 میلی مولار بدون شوری و شوری 20 میلی مولار دیده شد که به دلیل منبع کلسیم می باشد (نیترات کلسیم).

جدول2- اثر تیمارهای اعمال شده بر وزن خشک (گرم در گلدان) و جذب عناصر (میلی گرم در گلدان) و غلظت نیتروژن (درصد) در اندام هوایی

تیمار	وزن خشک	منیزیم	کلسیم	سدیم	فسفر	پتاسیم	نیتروژن
S0C0	59/5 a	15277/8 bc	1439/8 bc	289/1 c	436/9 cd	2276/7 a	3/6 abc
S0C1	54/9 a	10922/2 bcde	1474/5 bc	213/7 c	878/4 a	1960/7 a	3/7 ab
S0C2	54/4 a	8383/8 e	2010/4 abc	200/2 c	416/7 cd	1828/6 a	3/8 a
S1C0	50/3 a	10326/2 cde	1046/5 c	1641/9 ab	213/3 e	1658/4 a	3/4 bc
S1C1	70/6 a	16096/2 ab	2540/2 a	1284/3 b	546/1 bc	2574/7 a	3/5 abc
S1C2	58/1 a	14243/5 bcd	2413/9 ab	1178/3 b	644/9 b	1717/5 a	3/5 abc
S2C0	69/2 a	20560/5 a	1143/9 c	2125/6 a	538/5 bc	2348/1 a	3/2 c
S2C1	66/2 a	10423/8 cde	1895/8 abc	1436/4 ab	459/5 cd	2484/3 a	3/5 abc
S2C2	61/4 a	9670/7 de	2287/2 ab	1272/4 b	290/1 de	1985/4 a	3/7 a

جدول3- اثر شوری و کلسیم بر میانگین وزن خشک (گرم در گلدان) و میانگین جذب عناصر (میلی گرم در گلدان) و غلظت نیتروژن (درصد) در اندام هوایی

	شوری			کلسیم		
	0	10	20	0	5	10
وزن خشک	56/3 A	59/6 A	65/6 A	59/6 A	63/8 A	57/9 A
نیتروژن	3/7 A	3/4 B	3/5 AB	3/3 B	3/5 AB	3/7 A
کلسیم	1641/6 A	2000/2 A	1775/4 A	1210/1 B	1970/2 A	2237/2 A
منیزیم	115/3 A	135/5 A	135/5 A	15388/2 A	12480/7 AB	10766/1 B
پتاسیم	2021/9 A	1983/5 A	2272/5 A	2094 A	2339/9 A	1843/8 A
سدیم	234/4 B	1368/2 A	1611/5 A	1352/3 A	978/2 A	883/7 A
فسفر	577/7 A	468/1 A	429/3 A	396/3 B	627/9 A	450/6 AB

منابع

1- جونز، ب. 1983. هیدروپونیک (آبکشتی)، راهنمای علمی برای پرورش دهندگان کشت بدون خاک. چاپ دوم برگردانندگان. رونقی، ع، و م. مفتون. انتشارات دانشگاه شیراز. 273 صفحه.

2- زاهدی فر، م. ع. رونقی، ع. ا. موسوی. و ص. صفرزاده شیرازی. 1389. تأثیر سطوح شوری و نیتروژن بر رشد، عملکرد و جذب عناصر غذایی گوجه فرنگی تحت شرایط آبکشت. مجله علوم و فنون کشت های گلخانه ای، سال اول. شماره دوم. صفحه 31-40.

3- فیضی، م. و الف. حقیقت. 1380. نگرشی بر روش های بهره برداری از آب های نامتعارف (شور و لب شور) در کشاورزی. مجموعه مقالات کنفراس بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب. زابل. 18 و 19 اسفند. صفحه 278-256.

4- Adams, P., and L. C. Ho. 1989. Effect of constant and fluctuating salinity on the yield, quality and calcium status of tomatoes. J. Hort. Sci. 64:725-732.

5- 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/spush.

6- Martinez, P.F. and M. Abad. 1992. Soilless culture of tomato in different mineral substrates. Acta Hort. 323: 251-259.