تأثیر تغذیه پتاسیم و روی بر روابط آبی و برخی خصوصیات گیاه گوجه فرنگی در کشت هیدروپونیک

فرزانه سادات صدوق[1]، حسین شریعتمداری[2]، امیرحسین خوشگفتارمنش[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاک شناسی- دانشگاه صنعتی اصفهان

2- استاد دانشکده کشاورزی- دانشگاه صنعتی اصفهان

3- دانشیار دانشکده کشاورزی- دانشگاه صنعتی اصفهان

Email: fs.sadoogh@ag.iut.ac.ir

چکیده

با توجه به اهمیت نقش پتاسیم و روی بر بهبود عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه، تأثیر این دو عنصر بر تعدادی از خصوصیات گیاه گوجه‌فرنگی در محیط کشت هیدروپونیک مورد آزمایش قرار گرفت. به منظور انجام این آزمایش سه سطح پتاسیم (0/6 ، 3 و 6 میلی مولار) و سه سطح روی (صفر ، 1 و 2 میکرومولار) در نظر گرفته شد. اثرات اصلی پتاسیم بر صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار گردید، اما اثر کاربرد روی و همچنین کاربرد متقابل روی و پتاسیم تنها در مورد نفوذپذیری غشای ریشه معنی‌دار شد.

کلمات کلیدی: پتاسیم، روی، گوجه‌فرنگی

مقدمه

سبزی‌ها و صیفی‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع تأمین کننده مواد غذایی از اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در تجارت جهانی برخوردارند. در این میان گوجه‌فرنگی از نظر مقدار املاح و ویتامین‌ها به عنوان دومین سبزی مهم در سراسر جهان محسوب می‌شود (بامبلی 2006). بسیاری از نقاط کشور ما را مناطق خشک و نیمه‌خشک همراه با خاک‌های شور تشکیل می‌دهد. تنش‌های حاصل از این پدیده اقلیمی بر بسیاری از خصوصیات گیاه به ویژه عملکرد آن از نظر کمی و کیفی تأثیرگذار است. مهم‌ترین نقش‌های پتاسیم را می‌توان، تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها، حفظ پتانسیل اسمزی و میزان جذب آب در شرایط تنش خشکی (اپستین 1972)، کاهش جذب سدیم و کلر در شرایط شور (تیموتی 1995)، تحریک فتوسنتز و انتقال ساکارز در گیاه (ونگ 2009) نام برد. روی در سیستم‌های آنزیمی گیاه (کاسسکال 2009) و تکامل غشای سلولی (مارشنر 1986) نقش مهمی دارد. همچنین کمبود آن باعث اختلال در فاکتورهای تنظیم کننده رشد از جمله هورمون اکسین می‌شود (ثوابقی 1382). با توجه به موارد ذکر شده و نقش این دو عنصر در گیاه آزمایشی با هدف بررسی تأثیر تغذیه سطوح مختلف پتاسیم و روی بر ویژگی‌های گیاه نظیر عملکرد، روابط آبی و صفات فیزیولوژیک طراحی و اجرا شد و خصوصیاتی از گیاه که بیشتر تحت تأثیر تنش شوری و خشکی قرار می‌گیرند اندازه‌گیری شد.

مواد و روشها

به منظور بررسی تأثیر مصرف روی و پتاسیم، آزمایشی به صورت فاکتوریل و بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه سطح پتاسیم [0/6 (K1)، 3 (K2) و 6 (K3) میلی‌مولار] از منبع نیترات پتاسیم و سه سطح روی [صفر (Z1)، 1 (Z2) و 2 (Z3) میکرومولار] از منبع سولفات روی و با سه تکرار در مرکز کشت بدون خاک دانشگاه صنعتی اصفهان در سال 1389 انجام گرفت. از محلول غذایی جانسون نیم برای تغذیه گیاه استفاده شد و تفاوت غلظت نیترات و سولفات حاصل از تیمارها با استفاده از محلول جبرانی تعدیل گردید. دوره رشد تا مرحله گلدهی در نظر گرفته شد. صفات مورد اندازه-گیری شامل ارتفاع گیاه، عملکرد محصول، مقدار پتاسیم و روی، پرولین، نفوذپذیری غشای ریشه، پتانسل آب برگ (با دستگاه بمب فشاری)، محتوای نسبی آب برگ (RWC[1])، آب حفظ شده در برگ‌های جدا شده از گیاه (ELWR[2]) و کلروفیل (با دستگاه کلروفیل‌متر) می‌باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از اثرات اصلی پتاسیم (جدول 1 و 2) نشان می‌دهد که با افزایش مصرف پتاسیم پتانسیل آب برگ افزایش یافته است، ولی تفاوت بین سطوح پتاسیم معنی‌دار نشد. کمبود پتاسیم در گیاه نیز منجر به کاهش RWC و ELWR و باعث افزایش مقدار پرولین گردید و با افزایش سطح پتاسیم و افزایش آب برگ، مقدار پرولین در گیاه کاهش پیدا کرد. مقدار پرولین در گیاه معمولاً با افزایش تنش شوری و خشکی افزایش می‌یابد.

جدول 1- مقایسه میانگین اثرات اصلی پتاسیم بر ویژگی‌های گیاه

سطوح پتاسیم	ارتفاع گیاه(cm)	وزن خشک اندام هوایی(gr)	پتاسیم (mg/g-dw[1])	پرولین (mg/g-fw[2])	روی (mg/g-dw)	کلروفیل (%)
K1	14/39b	1/41c	5/14c	2/47a	0/022a	40/64b
K2	18/95a	2/33b	14/19b	1/07b	0/011b	41/75ab
K3	19/34a	3/13a	26/22a	0/86b	0/009b	42/98a

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.
1- وزن خشک گیاه
2- وزن تر گیاه

جدول 2- مقایسه میانگین اثرات اصلی پتاسیم بر ویژگی‌های گیاه

سطوح پتاسیم	پتانسیل آب برگ(Mpa)	RWC (%)	ELWR (%)	نفوذپذیری ریشه(%)
K1	-1/169a	73/83b	54/54b	14/61b
K2	-1/168a	90/67a	75/51a	19/60a
K3	-1/087a	92/88a	76/16a	18/74a

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد

[1] Relative Water Content
[2] Excised Leaf Water Retention

نتایج حاصل از اثرات اصلی مصرف روی بر گیاه (جدول 3) گویای این مطلب است که با افزایش مصرف روی پتانسل آب برگ کاهش یافت ولی این تفاوت معنی‌دار نشد. با افزایش مصرف روی مقدار پرولین کاهش، کلروفیل افزایش، پتاسیم افزایش، عملکرد محصول افزایش یافتند ولی این تغییرات معنی‌دار نشدند. همچنین اثرات تیمار بر مقادیر RWC و ELWR معنی‌دار نشد.

جدول3-مقایسه میانگین اثرات اصلی روی بر ویژگی‌های گیاه

سطوح روی	ارتفاع گیاه(cm)	وزن خشک اندام هوایی(gr)	کلروفیل (%)	روی (mg/g-dw)	پتانسیل آب برگ(Mpa)	پرولین (mg/g-fw)	نفوذپذیری ریشه(%)
Z1	16/84b	2/09a	41/03a	0/006b	-1/08a	1/74a	21/62a
Z2	17/22b	2/29a	41/70a	0/016a	-1/14a	1/45a	16/12b
Z3	18/62a	2/49a	42/64a	0/019a	-1/20a	1/21a	15/21b

حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

اثرات متقابل مصرف روی و پتاسیم (جدول 4) نشان داد که با افزایش سطوح پتاسیم و روی به طور متقابل، عملکرد و ارتفاع گیاه افزایش و پرولین کاهش پیدا کرد ولی این صفات نیز معنی‌دار نشدند و مصرف متقابل روی و پتاسیم تنها بر نفوذپذیری ریشه معنی‌دار گردید.

جدول 4-مقایسه میانگین اثرات متقابل پتاسیم و روی بر ویژگی‌های گیاه

تیمار	ارتفاع گیاه(cm)	عملکرد محصول(gr)	پرولین (mg/g-dw)	نفوذپذیری ریشه(%)
K1Z1	13/10a	1/29a	2/88a	17/56bc
K1Z2	13/75a	1/36a	2/49a	13/24d
K1Z3	16/33a	1/58a	2/04a	13/03d
K2Z1	18/23a	2/17a	1/20a	24/52a
K2Z2	18/25a	2/24a	1/08a	19/57b
K2Z3	20/37a	2/58a	0/92a	14/72cd
K3Z1	19/20a	2/82a	1/14a	22/78a
K3Z2	19/67a	3/29a	0/78a	15/56cd
K3Z3	19/17a	3/30a	0/66a	17/88bc

حروف مشابه نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها می‌باشد.

به نظر می‌رسد کاربرد پتاسیم و روی می‌تواند اثرات مطلوبی بر بهبود ویژگی‌های گوجه‌فرنگی در مقابل تنش‌های متفاوت داشته باشد و مخصوصاً برای کاهش تنش‌های شوری و خشکی توصیه می‌گردد.

منابع

ثوابقی غ ر، آبادی ف، ملکوتی م ج و اردلان م م، 1382. اثر سولفات روی و غلظت روی بذر بر پاسخ‌های ژنتیکی گیاه گندم در خاک آهکی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد 34، شماره 2، صفحه‌های 471 تا 482.

Bombelli CE and Wright ER, 2006. Tomato fruit quality conservation during post-harvest by application of potassium bicarbonate and its effect on Botrytis cinerea. Cien. Inv. Agr. 33(3): 167-172.

Epstein E, 1972. Mineral Nutrition of Plants: Priciples and perspectives. New York: Wiley, USA.

Kösesakal T and Ünal m, 2009. Role of Zinc Deficiency in Photosynthetic Pigments and Peroxidase Activity of Tomato Seedlings. IUFS J Biol 68(2):113-120.

Marschner H and Cakmak I, 1986. Mechanism of phosphorus - induced zinc deficiency in cotton. II. Evidence for impaired shoot control on phosphorus uptake and translocation under zinc deficiency. Physiol Plantarum 68: 491-496.

Timothy D C, Epstein E and Dvorak J, 1995. Differential solute regulation in leaf blades of various ages in salt sensitive wheat and a salt tolerant wheat (*lanphophyrum elongatum*). Plant Physiol 108: 1714-1715.

Wang YT, Liu LR, Huang SW and Jin JY, 2009. Effects of Potassium Application on Flavor Compounds of Cherry Tomato Fruits. Journal of Plant Nutrition 32: 1451-1468.