

تأثیر کلسیم بر روی رشد و عملکرد توت‌فرنگی کشت شده، در شرایط شوری بالا

مهری یوسفی (۱)، وحید نصراله زاده اصل (۱)

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور

با توجه به اینکه توت‌فرنگی گیاهی حساس به شوری است و منابع آب شیرین نیز رو به کاهش است، اهمیت اساسی استفاده از آبهای شور با مکمل‌های غذایی مختلف ضروری به نظر می‌رسد. در این تحقیق تأثیر کلریدکلسیم به منظور کاهش اثرات مضر شوری در محلول‌های غذایی سیستم کشت بدون خاک در توت‌فرنگی رقم کاماروزا مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش شامل سه نوع محلول غذایی بر پایه محلول غذایی هوگلند و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام شد. در تیمار اول گیاهان در محلول غذایی هوگلند به عنوان شاهد کشت شدند، تیمار دوم شامل محلول غذایی به اضافی ۳۰ میلی مولار کلریدسدیم و تیمار سوم شامل محلول غذایی به اضافی ۳۰ میلی مولار کلرید سدیم و ۵ میلی مولار کلریدکلسیم بود. نتایج نشان داد که رشد و عملکرد گیاهان رشد یافته در شرایط NaCl بالا کاهش یافت. کاربرد کلسیم در محلول غذایی محتوی شوری ۳۰ میلی مولار، باعث افزایش وزن تر و خشک بوته، وزن تر و خشک میوه و اندازه میوه نسبت به محلول غذایی فقط با شوری ۳۰ میلی مولار گردید و تفاوت معنی داری را با شاهد نشان نداد. در نتیجه با توجه به کمبود منابع آب شیرین، در این تحقیق نشان داده شد که با کاربرد کلسیم در محیط کشت گیاه، اثرات نامطلوب حاصل از شوری بر روی گیاه کاهش یافت.

کلمات کلیدی: توت‌فرنگی، شوری، کلریدسدیم، کلسیم

مقدمه

توت‌فرنگی یکی از محصولات مهم تجاری می‌باشد که افزایش عملکرد و کیفیت آن از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است و با در نظر گرفتن کمبود منابع آب شیرین استفاده از آب شور برای پرورش محصولات باغی از لحاظ اقتصادی دارای ارزش و اهمیت اساسی می‌باشد. توت‌فرنگی گیاهی حساس به شوری است و یکی از راههای استفاده از آب‌های شور در پرورش توت‌فرنگی استفاده از مکملهای عناصر غذایی به منظور افزایش تحمل به شوری است. هرگاه غلظت نمک تا اندازه‌ای زیاد نباشد که پتانسیل آب را کاهش دهد، تنش از نوع یونی می‌باشد و ممکن است تنش ناشی از نوع خاصی از یونها باشد. کارایی مصرف آب توسط توت‌فرنگی با افزایش NaCl کاهش یافت و با افزودن کلسیم تکمیلی افزایش یافت. نفوذپذیری غشاء با کاربرد NaCl بالا افزایش یافت و این افزایش در نفوذپذیری غشاء با کاربرد کلسیم به حالت طبیعی برگشت. کلسیم تکمیلی اثر منفی شوری در گیاهان را کاهش داده و عملکرد میوه توت‌فرنگی را بهبود بخشید (کایا و همکاران ۲۰۰۱). گیاهانی که در محیطهای شور رشد می‌کنند با سه مشکل عمده روبرو هستند: ۱- تنش خشکی ناشی از پتانسیل آبی پایین محیط ریشه نسبت به پتانسیل اسمزی سلول گیاهی؛ ۲- عدم تعادل عناصر غذایی ناشی از کاهش جذب، انتقال و توزیع ضعیف مواد معدنی نظیر K^+ و Ca^{2+} ؛ ۳- سمیت یونی مربوط به جذب زیاد یونهای Na^+ و Cl^- که اثرات زیان‌آوری روی غشاها و سیستمهای آنزیمی دارند (پاریدا و داس ۲۰۰۵).

مواد و روش‌ها

در این تحقیق نشاءهای توت‌فرنگی رقم کاماروزا از یک شرکت معتبر تهیه و به گلخانه در محیط هایدروپونیک با شرایط محیطی مناسب برای کشت در گلدان‌هایی با بستر کشت مخلوطی از پرلایت و ورمی‌کولایت انتقال یافتند. آزمایش شامل سه تیمار و هفت تکرار (چهار گیاه در هر تکرار) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی اجرا گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۱- محلول

غذایی بر پایه هوگلند؛ ۲- محلول غذایی بر پایه هوگلند به اضافی ۳۰ میلی مولار کلرید سدیم؛ ۳- محلول غذایی هوگلند و ۳۰ میلی مولار کلرید سدیم به اضافی ۵ میلی مولار کلرورکلسیم. میوه‌ها بعد از رسیدن به مرحله برداشت چیده شده و با استفاده از کولیس طول میوه‌ها اندازه‌گیری شد و سپس وزن تر میوه با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ اندازه‌گیری شد. در پایان آزمایش، بوته‌ها از قسمت طوقه بریده شده و وزن تر بوته و ریشه با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که تیمارها تأثیر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر وزن تر هر میوه و عملکرد و نیز اثر معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ بر تعداد میوه در هر بوته و طول میوه داشته‌اند (جدول ۱). با اعمال کلسیم در محلول غذایی شور، عملکرد، وزن تر، تعداد میوه و طول میوه نسبت به محلول غذایی با شوری کلرید سدیم افزایش معنی‌داری یافت. تیمارها اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر روی وزن تر بوته و ریشه توت‌فرنگی داشته‌اند (جدول ۱). در سطح احتمال ۱٪ شوری کمترین وزن تر بوته و ریشه را داشته، بین تیمار شاهد و اعمال شوری همراه با کلسیم تفاوت معنی‌دار در وزن تر مشاهده نشد. وزن تر ریشه نسبت به شاهد تقریباً برابر و نسبت به تیمار شوری بیشتر و تفاوت معنی‌دار داشت.

جدول ۱- اثر کلسیم در میزان تحمل به شوری کلرید سدیم بر وزن تر، تعداد و طول میوه، عملکرد و وزن تر بوته و ریشه

توت‌فرنگی

تیمار	وزن تر میوه (گرم)	تعداد میوه در هر بوته	طول میوه (mm)	عملکرد (گرم) میوه	وزن تر بوته (گرم)	وزن تر ریشه (گرم)
شاهد (N)	۹/۵a	۳۴a	۳۶a	۸۶a	۵۳/۲a	۷/۱a
N+NaCl	۶/۱c	۱۹b	۲۵b	۴۱c	۳۸/۶c	۳/۸c
N+NaCl+Ca	۸/۹b	۳۱a	۳۴a	۷۹a	۵۰/۳a	۵/۳b
معنی‌داری	**	*	*	**	**	**

** اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪، * اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪

تحقیقات کایا و همکاران (۲۰۰۱) بر روی توت‌فرنگی، بارتال و همکاران روی ذرت، آدامز (۱۹۸۸) و ساتی و الیهایی (۱۹۹۵) بر روی گوجه‌فرنگی، لیدی و سائیز (۱۹۹۷) روی کتان نشان داد که کاربرد کلسیم تکمیلی اثرات شوری بالا را کاهش داده، حتی عملکرد، وزن تر، طول و تعداد میوه در هر بوته، وزن تر بوته و ریشه تقریباً به اندازه شاهد می‌باشد که با نتایج این آزمایش مطابق است. در نتیجه این آزمایش، با کاربرد کلسیم در محیط کشت، اثرات مضر شوری بر روی گیاه کاهش یافت.

منابع

- Adams, P., 1988. Some responses of tomatoes grown in NFT to sodium chloride. IN: Proceedings of the Seventh International Conference on Soilless Culture, pp. 59-70.
- Bar-Tal, A., Fergenbaun, Sparks, D. L., 1991. Potassium-salinity interaction in irrigated corn. Irrig. Sci. 12, 27-35.

- 3- Kaya, C. Kirnak, H., Higgs, D. and saltali, K. 2001. Supplementary calcium enhances plant growth and fruit yield in strawberry cultivars grown at high (NaCl) salinity. *Sci. Hort.* 93: 65-74.
- 4- Parida, A. K. and Das, A. B. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety.* 60: 324-349.
- 5- Satti, S.M.E., Al-yahyai, R.A., 1995. Salinity tolerance in tomato: implications of potassium, calcium and phosphorus. *Commum. Soil Sci. Plant Anal.* 26, 2749-2760.
- 6- Leidi, S., Kinet, JM., Bouharmont, J., 1996. NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oriza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. *Annu. Bot.* 78, 389-398.

The effect of supplementary calcium on the growth and fruit yield in strawberry grown at high(NaCl) salinity

Abstract

Salinity affects the yield and quality of fruits crops as result of modifying water and nutrient uptake. There for, an experiment was conducted on strawberry in a completely randomized blocks desing in studing hydroponic greenhouse to investigate the effectiveness of supplementary calcium(Ca) applied into nutrient solution on plants grown at high (40 mM) NaCl concentration. Treatments were: 1- nutrient solution alone; 2- nutrient solution plus 30 mM NaCl; 3- nutrient solution and 30 mM sodium chloride plus supplementary 5 mM Ca as CaCl₂ supplied in nutrient solution. The results showed that the growth and fruit yield in of plant grown at high NaCl were less than those at normal nutrient solution. Supplementary Ca ameliorated the negative effects of salinity on plant growth and fruit yield. Water use by plants decreased with elevated NaCl and increase with suplementry Ca. Ca supplementary resulted in significant increases in fresh weight, yield, length and nubere of fruit in plants grown at high NaCl and, the values obtained from this treatment were almost the same as those for the control treatment. The results showed that the supplementary calcium enhances plant growth and fruit yield in strawberry grown at high (NaCl) salinity.

Keywords: Strawberry, Salinity, sodium chloride, calcium.