بررسی غلظت عناصر غذایی در میوه سه رقم فلفل دلمه مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه

آیگین جهانگیری [1*]، شهرام کیانی [2]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد. 2- استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد.
* نویسنده مسئول

چکیده

پوسیدگی انتهای گلگاه یکی از ناهنجاریهای عمده مربوط به عناصر غذایی است که در میوه‌هایی از قبیل فلفل دیده می‌شود. این پژوهش به منظور بررسی غلظت عناصر غذایی در میوه‌های فلفل دارای پوسیدگی انتهای گلگاه در مقایسه با میوه‌های سالم، در گلخانه-های تولید فلفل دلمه در منطقه شهرضا (استان اصفهان) انجام شد. بدنبال آن از هر گلخانه دو سری میوه شامل 1- میوه سالم قابل فروش و 2- میوه مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه از سه رقم ترکال (قرمز)، بیلا (زرد) و پارامو (نارنجی) نمونه‌برداری شده و غلظت عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و منگنز در آنها اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد غلظت نیتروژن در میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در هر سه رقم در مقایسه با میوه‌های سالم بیشتر بود. در حالی که غلظت پتاسیم در ارقام ترکال و پارامو و غلظت منیزیم در ارقام ترکال و بیلا در میوه‌های فلفل مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در مقایسه با میوه‌های سالم بیشتر بود. در این میان در دو رقم ترکال و پارامو، غلظت کلسیم در میوه‌های سالم نسبت به میوه‌های دارای پوسیدگی انتهای گلگاه کمتر بوده و در رقم بیلا غلظت کلسیم در میوه‌ها با همدیگر تفاوتی نداشت. برمبنای نتایج این پژوهش، کاهش مصرف کودهای نیتروژنه و پتاسه در کنار کاهش دمای هوای گلخانه با استفاده از سامانه سرمایشی تبخیری و استفاده از سایه‌انداز و همچنین افزایش تناوب آبیاری به خصوص در فصل تابستان می-تواند منجر به کاهش درصد میوه‌های دارای عارضه پوسیدگی انتهای گلگاه در گلخانه‌های فلفل منطقه شهرضا شود.

واژه‌های کلیدی: پوسیدگی انتهای گلگاه، فلفل دلمه، عناصر غذایی معدنی.

مقدمه

فلفل دلمه یکی از محصولات مهم باغبانی است که نه تنها به خاطر ارزش اقتصادی بلکه بخاطر ارزش بالای میوه‌های آن و همچنین منبع عالی رنگ‌های طبیعی و ترکیبات آنتی اکسیدانی بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این میان یکی از ناهنجاریهای فیزیولوژیکی که منجر به کاهش عملکرد و تعداد میوه بازارپسند در فلفل دلمه می‌شود پوسیدگی انتهای گلگاه است. این عارضه منجر به کاهش عملکرد میوه به خصوص در فصلهای گرم و خشک تا 50 درصد می‌شود. در این میان، عمده تحقیقات انجام شده کمبود موضعی کلسیم در بافت انتهایی میوه را به عنوان عامل اولیه در بروز این عارضه معرفی کرده‌اند (هو و وایت، 2005). کمبود کلسیم در میوه ممکن است به دلیل جذب غیرکافی این عنصر به دلیل پایین بودن غلظت این عنصر در محلول خاک و یا بواسطه اثرات آنتاگونیستی با دیگر عناصر از قبیل آمونیوم و پتاسیم باشد (بارتال و همکاران، 2001). جذب و انتقال کلسیم در گیاه وابستگی زیادی به میزان تعرق دارد. به همین دلیل غلظت کلسیم در اندامهای تعرق کننده نظیر برگها نسبت به اندامهای غیرتعرق کننده مثل میوه‌ها و برگها بیشتر است. دلیل دیگر برای کمبود کلسیم در میوه، انتقال کم آن در گیاه از بافتهای بالغ به جوان است. استفاده از نسبتهای بالای پتاسیم به کلسیم در محلول غذایی نیز به عنوان عاملی در افزایش نسبت میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در فلفل مطرح است (بارتال و همکاران، 2001). بهرحال بارتال و پریزمان (1996) همبستگی بسیار ضعیفی را بین ظهور پوسیدگی انتهای گلگاه و غلظتهای پتاسیم، کلسیم و نسبت پتاسیم به کلسیم در میوه‌های رسیده گوجه فرنگی پیدا کردند، در حالیکه همبستگی خوبی بین ظهور پوسیدگی انتهای گلگاه و نسبت پتاسیم به کلسیم در برگها مشاهده شد. شوارتز و باریوسف (1983) دریافتند با افزایش غلظت منیزیم در محلول غذایی سرعت جذب کلسیم

توسط ریشه‌های جوان گوجه فرنگی کاهش یافت. نتایج پژوهشهای جدید انجام شده حاکی از آنست کمبود منگنز در میوه فلفل نقش زیادی در وقوع پوسیدگی انتهای گلگاه دارد (آکتاس و همکاران، 2005). بنابراین با توجه به تاثیر عناصر غذایی بر وقوع پوسیدگی انتهای گلگاه، این پژوهش با هدف مقایسه غلظت عناصر غذایی در میوه‌های سالم و مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه انجام شد.

مواد و روشها

برای انجام آزمایش در پاییز سال 1391 از گلخانه‌های تولید فلفل دلمه در منطقه دهاقان شهرضا از توابع استان اصفهان بازدید انجام شد. بدنبال آن از هر گلخانه دو سری میوه شامل 1- میوه سالم قابل فروش و 2- میوه مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه از سه رقم ترکال (قرمز)، بیلا (زرد) و پارامو (نارنجی) نمونه‌برداری شده و به آزمایشگاه علوم خاک دانشگاه شهرکرد انتقال داده شدند. پس از شستشوی میوه‌ها، وزن تر آنها با استفاده از ترازوی رقومی اندازه‌گیری شد. سپس میوه‌ها در آون در دمای70 درجه سانتیگراد و به مدت 48 ساعت گذاشته شده و بعد از آن وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد. بدنبال آن از تقسیم وزن خشک به وزن تر میوه، درصد ماده خشک در میوه فلفل اندازه‌گیری شد. سپس، نمونه‌ها خرد شده و پس از خاکسترگیری تر، غلظت پتاسیم با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر، غلظت کلسیم و منیزیم با روش تیتراسیون با ورسین و غلظت منگنز با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. همچنین غلظت نیتروژن نیز پس از هضم خشک با روش کلدال اندازه‌گیری شد (امامی، 1375). بدنبال آن غلظت عناصر در میوه‌ها بر مبنای وزن خشک با همدیگر مقایسه شده و ارتباط بین ظهور پوسیدگی انتهای گلگاه با غلظت عناصر غذایی میوه مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

در جدول 1 درصد ماده خشک و غلظت عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و منگنز در میوه‌های سالم و مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در سه رقم فلفل ترکال، بیلا و پارامو ارائه شده است. بر مبنای نتایج حاصله درصد ماده خشک میوه در میوه‌های سالم و مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در هر سه رقم فلفل تفاوتی با هم نداشت (جدول 1). در این میان میوه‌های دارای پوسیدگی انتهای گلگاه در مقایسه با میوه‌های سالم دارای غلظت نیتروژن بیشتری در هر سه رقم فلفل بودند. به طوری کلی نیتروژن گلوگاه رشد بوده و با افزایش غلظت آن، فتوسنتز و رشد گیاه افزایش یافته و بنابراین نیاز به دیگر عناصر غذایی از جمله کلسیم که در ساخت دیواره سلولی و غشای سیتوپلاسمایی حضور دارند، افزایش می‌یابد. در این میان هر گونه کمبود کلسیم، احتمال بروز پوسیدگی انتهای گلگاه را افزایش می‌دهد. همچنین غلظت پتاسیم در میوه‌های فلفل مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در ارقام ترکال و پارامو و همچنین غلظت منیزیم در میوه‌های فلفل مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در ارقام ترکال و بیلا در مقایسه با میوه‌های سالم بیشتر بود (جدول 1). پتاسیم و منیزیم از جمله عناصری هستند که به دلیل روابط آنتاگونیستی با کلسیم، منجر به کاهش جذب آن می‌شوند. پژوهشهای انجام شده در این زمینه حاکی است استفاده از نسبتهای بالای پتاسیم به کلسیم نیز به عنوان عاملی در افزایش نسبت میوه های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در گوجه فرنگی مطرح است (بارتال و همکاران، 2001). همچنین شوارتز و باریوسف (1983) نیز نشان دادند با افزایش غلظت منیزیم در محلول غذایی، جذب کلسیم توسط گوجه فرنگی کاهش یافت.

جدول 1- درصد ماده خشک و غلظت عناصر غذایی در میوه سه رقم فلفل دلمه

نوع رقم	مشخصات میوه	ماده خشک (%)	نیتروژن (mg g-1)	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	منگنز (mg kg-1)
ترکال	میوه سالم	8/92	15/86	12/36	0/80	0/72	9/25
	میوه دارای پوسیدگی انتهای گلگاه	8/47	18/40	15/97	1/20	1/20	8/35
بیلا	میوه سالم	8/19	17/73	19/98	0/80	1/32	3/60
	میوه دارای پوسیدگی انتهای گلگاه	7/87	20/30	17/40	0/80	1/44	5/85
پارامو	میوه سالم	8/57	14/46	14/18	0/60	1/44	4/6
	میوه دارای پوسیدگی انتهای گلگاه	7/92	21/70	19/6	0/80	1/32	6/25

در این میان نتایج غلظت کلسیم در میوه فلفل نشان داد در دو رقم ترکال و پارامو غلظت کلسیم در میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه از میوه‌های سالم بیشتر بوده و در رقم بیلا غلظت کلسیم در میوه‌های سالم با میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه تفاوتی نداشت. با وجود این‌که پژوهشهای انجام شده کمبود موضعی کلسیم را عامل اصلی در بروز عارضه پوسیدگی انتهای گلگاه معرفی کرده‌اند اما در بسیاری پژوهشهای انجام شده غلظت کلسیم در میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه با میوه‌های سالم تفاوتی نداشته و در برخی از مواقع از آنها نیز بیشتر بوده است. در این میان بسیاری از تلاشهای انجام شده برای تعیین ارقام بحرانی یا حتی همبستگی بین ظهور پوسیدگی انتهای گلگاه با غلظت کلسیم و یا نسبت پتاسیم به کلسیم میوه با شکست مواجه شده است. دلایل احتمالی این مسئله عبارتند از : 1- حساسیت میوه به غلظت کلسیم و نسبت پتاسیم به کلسیم تنها در طول طول یک دوره خیلی کوتاه در مراحل اولیه توسعه میوه وجود دارد. 2- غلظت کلسیم در میوه خیلی کم بوده و در فاصله بین قسمت انتهایی میوه و انتهای گلگاه تغییر می‌کند (بارتال و همکاران، 2001). برطبق نظر هو و وایت (2005) پوسیدگی انتهای گلگاه در طول دوره‌ای که نیاز سلولها به کلسیم زیاد است، رخ می‌دهد، زمانی که رشد میوه شتاب یافته و یا ارسال کلسیم به میوه محدود می‌شود. این امر با عدم انجام وظایف سلولی کلسیم در سلولهای میوه در طول دوره انبساط رشدی در پاسخ به کمبود موضعی و موقتی کلسیم آغاز می‌شود. در حین انبساط سلولی، تقاضای قابل توجهی برای کلسیم به عنوان جزء ساختمانی دیواره‌های سلولی جدید و غشاهای سیتوپلاسمایی وجود دارد. در این میان مرحله خاص توسعه میوه بسیار تعیین کننده است، به طوری که غلظت کلسیم در میوه در طول دوره رشد و رسیدن میوه کاهش می‌یابد (هو و وایت، 2005، بارتال و همکاران، 2001). نتایج جدول 1 نشان داد تنها در رقم ترکال غلظت منگنز در میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در مقایسه با میوه‌های شاهد کمتر بود در حالی که در دو رقم دیگر عکس این حالت مشاهده شد. بر طبق نظر آکتاس و همکاران (2005) تنشهای اکسایشی در آغاز پوسیدگی انتهای گلگاه در فلفل دلمه رشد کرده در شرایط شور نقش دارد. در شرایط شور تولید گونه‌های فعال اکسیژن در آپوپلاست در نتیجه افزایش فعالیت NAD(P)H اکسیداز در پریکارپ میوه فلفل افزایش می‌یابد. تولید گونه-

های فعال اکسیژن آپوپلاستی و فعالیت NAD(P)H اکسیداز بوسیله منگنز، روی و تا حدودی کلسیم ممانعت می‌شود. این کاتیونها به خصوص منگنز، افزایش تولید گونه‌های فعال اکسیژن در پریکارپ میوه فلفل را در شرایط شور خنثی کردند.

برمبنای نتایج حاصل از این پژوهش با توجه به بالا بودن غلظت عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم و کلسیم در میوه‌های مبتلا به پوسیدگی انتهای گلگاه در مقایسه با میوه‌های سالم، کاهش مصرف کودهای حاوی نیتروژن و پتاسیم و کاربرد آنها بر مبنای نتایج آزمون خاک برای کاهش خسارت این عارضه پیشنهاد می شود. همچنین از آنجایی که مدیریت شرایط محیطی و همچنین دور آبیاری بر ظهور این عارضه تاثیر دارند پیشنهاد می‌شود برای کاهش دمای میوه و میزان تعرق آن با استفاده از سامانه سرمایشی تبخیری و ایجاد سایه انداز، دمای محیط در گلخانه‌های فلفل به خصوص در فصل تابستان کاهش داده شده و از طرف دیگر با انجام آبیاری بیشتر، میزان انتقال کلسیم به میوه افزایش داده شود.

منابع

امامی ع. 1375. روشهای تجزیه گیاه. نشریه فنی شماره 982، انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

Aktas, H., L. Karni, D.C. Chang, E. Turhan, A. Bar-Tal, and B. Aloni. 2005. The suppression of salinity associated oxygen radicals production, in pepper (Capsicum annuum L.) fruit, by manganese, zinc and calcium in relation to its sensitivity to Blossom-end Rot. Physiologia Plantarum 123: 67-74.

Bar-Tal, A., and E. Pressman. 1996. Root restriction and K and Ca solution concentration affect dry matter production, cation uptake, and blossom end rot in greenhouse tomato. Journal of the American Society for Horticultural Science 121: 649-655.

Bar-Tal, A., B. Aloni, L. Karni, and R. Rosenberg. 2001. Nitrogen nutrition of greenhouse pepper. I. Effects of nitrogen concentration and NO3:NH4 ratio on yield, fruit shape, and the incidence of blossom-end rot in relation to plant mineral composition. HortSience 36: 1244-1251.

Ho, L. C., and P. J. White. 2005. A cellular hypothesis for the induction of blossom end rot in tomato fruit. Annals of Botany 95: 571-581.

Schwartz, S., and B. Bar-Yosef. 1983. Magnesium uptake by tomato plants as affected by Mg and Ca concentration in solution culture and plant age. Agronomy Journal 75: 267-272.

Evaluation of Nutrients Concentration in Fruit of Three Cultivars Pepper Affected by Blossom-end Rot

A. Jahangiri1* and Sh. Kiani2

1- MSc. Student, Dept. of Soil Sciences, ShahreKord University, ShahreKord, Iran. 2- Assis. Prof. of Soil Sciences, ShahreKord University, ShahreKord, Iran.
*Corresponding Author

Abstract

Blossom end rot (BER) is one of the main mineral disorders affecting pepper fruits. This study was conducted to evaluate nutrients concentration in bell pepper fruits affected by blossom end rot in comparison with healthy fruits from pepper fruit greenhouses in Shareza region (Isfehan province). In each greenhouse 2 fruit samples including of

1- marketable healthy fruits 2- fruits affected by BER were prepared from 3 cultivars of Torkal (red), Biela (yellow) and Paramo (orange colored). Then nutrients tissue concentration of nitrogen, potassium, calcium, magnesium and manganese were determined. The results showed that nitrogen concentration in fruits affected by BER was higher than healthy fruits. But potassium concentration in Torkal and Paramo cultivars and magnesium concentration in Torkal and Biela cultivars in fruits having BER were exceeding in compare with healthy fruits. Also calcium concentration in Torkal and Paramo cultivars in healthy fruits was less than fruits having BER. Whereas in Biela cultivar calcium concentration was not different between healthy and BER affected fruits. According to the results of this research, reduction in nitrogen and potassium fertilizers used in soil as well as decreasing greenhouse air temperature with using of evaporating cooling system and shading and also enhanced irrigation frequency especially in summer can reduce the percentage of BER affected pepper fruits in greenhouses of Shareza region.
Keywords: Blossom end rot, mineral nutrients, pepper.