

اثر کلرید کلسیم بر خواص کیفی توت فرنگی

محمدحسین سدیری، وفا توشیح، محمدکوهسار بستانی و لادن رضایی
به ترتیب: اعضای هیأت علمی و کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان

مقدمه

امروزه یکی از مشکلات عمده مطرح در تولید محصولات کشاورزی به ویژه در محصولات باغی استاندارد نبودن آن از لحاظ کیفیت می باشد که از ارزش صادراتی آنها کاسته است. توت فرنگی نیز از جمله میوه هایی است که از لحاظ کیفی هم به صورت تازه خوری و هم در تولید کنسانتره از اهمیت خاصی برخوردار است. یکی از عوامل مهم در افزایش کمیت و کیفیت محصول، تغذیه متعادل است. تغذیه متعادل گیاه علاوه بر حفظ پتانسیل کیفی و کمی، طول مدت زمان پس از برداشت میوه را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. یکی از عناصر مهم در تعیین کیفیت میوه کلسیم است. نقش کلسیم در کیفیت و طول مدت انبارداری و افزایش زمان نگهداری میوه اختصاصی بوده و قابل جایگزینی با عامل دیگری نیست. کلسیم در ساختمان تیغه میانی سلولها و بافت گیاهی در ترکیبی به نام پکتات کلسیم وجود دارد (۴، ۵ و ۹). مارشندر سال ۱۹۹۵ اعلام نمود تا زمانیکه مقدار کلسیم به حد کافی وجود داشته باشد از تخریب دیواره پکتینی ممانعت بعمل می آورد (۹). ردی و پوادیا معتقدند ترکیبات پکتینی در جریان رسیدن میوه با تهاجم عوامل بیماریزا از بین می روند و میوه نرم می شود (۳). سامز و کانوی اعلام نمودند که افزایش مقادیر کلسیم در دیواره سلولی به وسیله عمل تراوش سبب سفتی میوه می شود و کلسیم موجود در دیواره سلولی میوه را در مقابل میکروارگانیسمهایی که تلاش دارند با شکستن پکتینها وارد میوه شوند محافظت می نماید (۱). چانگ و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند که محلولپاشی توت فرنگی با محلول کلرید کلسیم در غلظت های ۰/۳ تا ۰/۹ درصد در دو هفته قبل از برداشت میوه علاوه بر کاهش معنی دار در فساد میوه منجر به افزایش کیفیت میوه می شود بطوریکه با افزایش صعودی غلظت کلسیم، فساد میوه در دمای معمولی اتاق (۲۵-۲۰) کاهش می یابد. آنان همچنین دریافتند که افزایش غلظت کلرید کلسیم موجب افزایش پکتین کل و کاهش مقادیر پکتین محلول در آب می گردد لیکن در مقابل میزان ترکیب پلارگونیدین ۳- مونوگلوکوزید، اسیدهای آلی و قند میوه را کاهش داده بود (۷). نتایج آزمایشات سدیری و همکاران (۱۳۸۱) نشان داد که محلولپاشی کلرید کلسیم در یک هفته قبل از اولین برداشت بر افزایش سفتی میوه توت فرنگی اثر معنی داری داشت (۲). با توجه به اینکه کلسیمی که به وسیله محلولپاشی کلرید کلسیم جذب میوه و اندام های گیاه می گردد در اندام های مختلف با سایر عناصر برهم کنش هایی خواهد داشت که در نهایت منجر به تغییر فاکتورهای کیفی می شود لذا بررسی اثر کلسیم بر درصد ماده خشک میوه، اسیدیته و قند میوه ضروری بود که در تحقیق حاضر این هدف مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها

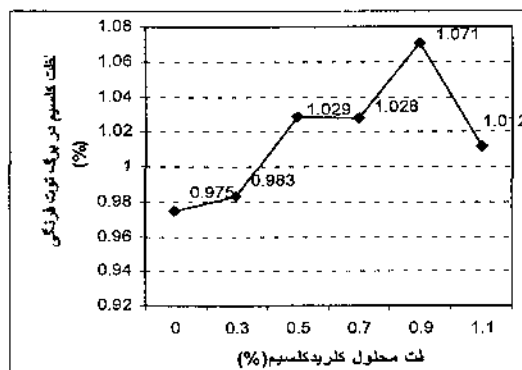
به منظور بررسی اثر غلظت های مختلف کلرید کلسیم و زمان محلولپاشی بر خواص کیفی، آزمایشی با شش غلظت کلرید کلسیم (۰، ۰/۳، ۰/۵، ۰/۷، ۰/۹ و ۱/۱ درصد) و دو زمان محلولپاشی (T1 = بعد از گلدهی و T2 = یک هفته قبل از اولین برداشت) در سه تکرار بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقاتی گریزه از تابستان سال ۱۳۷۸ (سال استقرار آزمایش) لغایت سال ۱۳۸۰ به مدت ۲/۵ سال به مرحله اجرا درآمد. به منظور استقرار بوته های توت فرنگی در تابستان سال ۱۳۷۸ زمینی به مساحت ۶۰۰ مترمربع در ایستگاه تحقیقاتی گریزه انتخاب و عملیات آماده سازی در زمین مورد نظر انجام گرفت و به کرت هایی با ابعاد ۲/۲×۲/۲ مترمربع تقسیم شد. بین تیمارها و تکرارها یک و نیم متر فاصله در نظر گرفته شد و در هر کرت ۳ پشته (پشته وسط با سیستم کاشت دو طرفه به عرض ۶۰ سانتیمتر و دو پشته در طرفین با سیستم کاشت یکطرفه با عرض پشته ۳۰ سانتیمتر به عنوان حاشیه پشته وسط) با فاصله ۴۵ سانتیمتر احداث گردید. برای بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل اجرای آزمایش از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری

نمونه خاک مرکب تهیه و آزمایش متداول و مقادیر عناصر کم‌مصرف، کلسیم محلول و کلسیم تبادل در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. میزان کودهای مورد نیاز پرمصرف و کم‌مصرف بر اساس آزمون خاک تعیین و به صورت نواری مصرف گردید. در هر پشته دو طرفه و یکطرفه به ترتیب ۲۰ و ۱۰ بوته توت‌فرنگی با فواصل کشت ۳۰ سانتیمتری از رقم محلی و غالب منطقه به نام کردستان کشت گردید. در مرحله استقرار بوته‌ها آبیاری به صورت کرتی (جوی و پشته) سپس آبیاری با روش آبیاری قطره‌ای انجام گردید. سایر عملیات از قبیل وجین علف هرز، بریدن استولون (ساقه‌های رونده) و مراقبت‌های ویژه در طول فصل رشد از زمان استقرار بوته‌ها در سال ۱۳۷۸ تا پایان برداشت میوه در سال دوم بطور مستمر انجام گرفت. در بهار سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ محلولپاشی با غلظت‌های مختلف کلرید کلسیم در دو زمان، قبل از گلدهی و یک هفته قبل از اولین برداشت میوه انجام پذیرفت. برداشت میوه در ۳ چین از هر کرت از پشته دو طرفه انجام گردید. به منظور بررسی وضعیت اثر تیمارها بر خواص کیفی میوه از هر تیمار در هر تکرار، نمونه میوه تهیه گردید. نمونه میوه‌ها در هر چین برداشت به آزمایشگاه منتقل و اسیدیته کل میوه (با روش تیتراسیون)، TSS میوه (با رفاکتومتر)، PH میوه و درصد ماده خشک میوه (با روش معمول آزمایشگاهی) اندازه‌گیری شد.

به منظور بررسی وضعیت کلسیم در برگ توت‌فرنگی از هر تیمار در هر تکرار یک نمونه برگ مرکب در ۲ مرحله یکی قبل از انجام محلولپاشی و دیگری بعد از آخرین محلولپاشی تهیه و با روش هضم خشک عصاره‌گیری و با دستگاه جذب اتمی میزان کلسیم موجود در برگ قرائت گردید. در نهایت پس از جمع‌آوری اطلاعات دو سال، به کمک نرم‌افزار آماری MSTATC و با استفاده از روش آماری مناسب جدول تجزیه واریانس مرکب آنها محاسبه و مقایسه تیمارها نیز با کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر تیمارها بر TSS میوه نشان داد، که اثرات اصلی زمان محلولپاشی و غلظت محلول کلرید کلسیم، همچنین اثرات متقابل آنها بر TSS میوه معنی‌دار نبود. اثرات اصلی و متقابل تیمارها بر اسیدیته کل میوه معنی‌داری نبود. اثر اصلی غلظت کلرید کلسیم بر درصد ماده خشک میوه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود و سایر اثرات اصلی و متقابل تیمارها بر درصد ماده خشک معنی‌دار نشد. مقایسه میانگین درصد ماده خشک میوه تیمارهای مختلف کلرید کلسیم نشان داد که تیمار C₄ و C₅ با میانگین ۱۴/۱۸ و ۱۴/۱۰ درصد نسبت به شاهد با میانگین ۹/۵۷۳ درصد به ترتیب به میزان ۴/۶۰۷ و ۴/۵۲۷ درصد از لحاظ ماده خشک افزایش نشان داد که در سطح یک درصد معنی‌دار بود و سایر تیمارها هیچ‌کدام اختلاف معنی‌داری نداشتند. اثر اصلی تیمارها بر PH میوه معنی‌دار نگردید. نتایج تجزیه واریانس غلظت کلسیم برگ نشانگر آن بود که اثر محلولپاشی کلرید کلسیم موجب افزایش غلظت کلسیم در برگ گردید که در سطح یک درصد معنی‌دار بود (شکل ۱).



شکل ۱- اثر غلظت محلول کلرید کلسیم بر غلظت کلسیم در برگ درصد ماده خشک و PH میوه توت‌فرنگی

در مجموع با توجه به نتایج فوق می‌توان چنین قضاوت نمود که محلولپاشی کلرید کلسیم به منظور افزایش سفتی میوه در مرحله پس از گلدهی تا یک هفته قبل از اولین برداشت میوه در دامنه غلظت‌های مختلف از ۰/۳ تا ۱/۱ درصد تأثیر منفی بر خواص کیفی میوه توت فرنگی ندارد.

منابع مورد استفاده

- ۱- اردلان، محمد معز و غلامرضا ثواقبی فیروز آبادی. ۱۳۷۶. تغذیه درختان میوه. چاپ اول. موسسه نشر جهاد. ایران.
- ۲- سدري، محمدحسین و همکاران. ۱۳۸۱. بررسی تأثیر محلولپاشی کلرید کلسیم بر افزایش زمان نگهداری و کیفیت میوه توت فرنگی. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان.
- ۳- طلایی، علیرضا. ۱۳۷۷. فیزیولوژی درختان میوه مناطق معتدله. انتشارات دانشگاه تهران. ایران.
- ۴- ملکوتی، محمد جعفر و سید جلال طباطبائی. ۱۳۷۸. تغذیه صحیح درختان میوه. چاپ اول، نشر آموزش کشاورزی. معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تات، وزارت کشاورزی. کرج. ایران.
- ۵- ملکوتی، محمد جعفر و سید جلال طباطبائی. ۱۳۷۷. ضرورت محلولپاشی کلرید کلسیم برای بهبود کمی و کیفی محصولات کشاورزی و حل مشکل لهیدگی سیب در کشور. نشر آموزش کشاورزی. نشریه فنی شماره ۱۷، شورای عالی سیاست‌گذاری کاهش مصرف سموم و مصرف بهینه کود های شیمیائی.
- 6-Cheour, F. and et al.1990.Foliar application of calcium chloride delays postharvest ripening of strawberry. J.Hort.Sci.Vol:115(5).789-792.
- 7-Chung, H. D. and et al.1993.Effect of foliar application of calcium chloride on shelf-life and quality of strawberry fruits.J.Hort Sci. Vol: 34(1).7-15.
- 8-Garcia, T. M. and et al.1996.Effect of postharvest dips in calcium chloride on strawberry. J. Agricultural and Food chemistry. Vol: 44(1).30-33.
- 9-Marschner. H.1995.Mineral Nutrition of Higher Plants.(2nded).Academic press.Harcourt-Brace pub.Company.New York.