

بررسی تاثیر محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم بر خصوصیات کیفی میوه و مقاومت به کنه سیب (Malus domestics L. cv Golden delicious)

رضا محمدپور*^۱، محمدجواد نظری دلجو^۲، محمد حسن نظران^۳، ولی اله یوسفی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد، ایران. ۲- استادیار، عضو هیئت علمی گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهاباد، مهاباد، ایران. ۳- محمد حسن نظران، شرکت دانش بنیان صدور احراز شرق (خضراء)، تهران، ایران. ۴- دانشجوی دکتری اصلاح نباتات دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران.

*نویسنده مسئول: rezamohammadpoor483@gmail.com

چکیده

سیب به دلیل خواص تغذیه‌ای و درمانی و همچنین ارزش تجاری میوه و فرآورده‌های آن یکی از مهمترین محصولات باغی ایران در دهه‌های اخیر به شمار می‌آید. کنه قرمز اروپایی و کنه تارتن از مهمترین آفات ارقام قرمز و زرد سیب درختی می‌باشند. با توجه به اهمیت روش‌های به‌زراعی و جهت کاهش آسیب‌های زیست محیطی و همچنین تولید محصول باکیفیت، در این آزمایش محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم به‌عنوان عنصر شبه ضروری و عدم محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی بر خصوصیات کیفی میوه و مقاومت به کنه سیب زرد لبنانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس بیانگر تاثیر معنی‌دار نانو ذرات سیلیسیم بر صفات طول میوه، قطر میوه و واکنش درختان به آفت کنه بود. بر همین اساس تعداد کنه در هر برگ در تیمار نانوکلات سیلیسیم در مقایسه با شاهد به ترتیب کاهش تقریباً ۷۶ درصدی نشان داد. براساس نتایج آزمایش محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم ضمن تاثیر مثبت بر خصوصیات کیفی میوه سیب رقم زرد لبنانی مقاومت به کنه این رقم را نیز افزایش داد.

کلمات کلیدی: سیب زرد لبنانی، کنه، نانوذرات سیلیسیم، محلول پاشی

مقدمه

سیب با نام علمی *Malus domestics* دارای ارقام گوناگونی است که رایج‌ترین نوع خارجی که در ایران کشت می‌شوند و سازگاری نسبتاً خوبی پیدا کرده‌اند، ارقام زرد لبنانی (*Golden delicious*) و قرمز لبنانی (*Red delicious*) هستند (کاشانی‌نژاد، ۱۳۷۶). با توجه به اهمیت ویژه صادرات غیرنفتی، به خصوص صادرات میوه، تلاش در جهت رشد و شکوفایی اقتصاد کشور از طریق افزایش کیفیت سیب و در نتیجه افزایش بازارهای جهانی برای این محصول ضروری است. این امر به لحاظ افزایش درآمدهای ارزی و نیز به دلیل حمایت از تولیدکنندگان داخلی بسیار حائز اهمیت است. بدون شک دستیابی به این مهم از طریق تحقیق و بکارگیری روش‌های جدید و مناسب به منظور افزایش کیفیت محصول تولیدی تا رسیدن به استانداردهای جهانی امکان‌پذیر می‌باشد. کنه قرمز اروپایی (*Panonychus ulmi* Koch) و کنه تارتن دو نقطه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch) دو آفت مهم درختان سیب در ایران (اربابی و همکاران، ۱۳۸۰) و جهان به شمار می‌آیند (Van de Vire, 1985). کنه قرمز اروپایی از خانواده Tetranychidae است که با خسارت خود باعث اختلال در رشد درختان، ریزش برگ‌ها و نهایتاً کاهش عملکرد می‌شود. این کنه زمستان را به صورت تخم‌های قرمز رنگ و پیازی شکل روی پوست تنه، جوانه‌ها و شاخه‌های درختان سیب و اغلب بطور انبوه طی می‌کند. کنه‌های تارتن (*Tetranychus spp.*) از جمله آفات مهمی هستند که به محصولات زراعی، باغی و زینتی حمله نموده و خسارت زیادی به آن‌ها وارد می‌سازند. گرچه منطقی‌ترین راه کنترل آفات کنه درختان سیب استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل است اما در برخی موارد استفاده از فنون به‌زراعی در کنترل این آفات بسیار مفید می‌باشد (امامی و اربابی، ۱۳۸۴). تغذیه، طغیان جمعیت و خسارت کنه قرمز اروپایی در سه دوره رشدی درختان حائز اهمیت می‌باشد که عدم مبارزه

می تواند منجر به کاهش کمی و کیفی محصول درختان سیب در سال زراعی یا حتی سال های بعد گردد. با توجه به اهمیت محصول سیب درختی به عنوان دومین تولید کمی باغی کشور، مبارزه با آفات کنه های گیاهی ضروری به نظر می رسد و چون استفاده از ترکیبات شیمیایی سمی منجر به تجمع آن ها در خاک و ایجاد خطر برای میکروارگانیسم ها می شود لذا جستجوی ترکیبات متعدد حاوی سیلیسیم برای مبارزه با این آفت امری ضروری به نظر می رسد. ترکیبات آلی حاوی سیلیسیم مواد فعال سطحی هستند که در ساخت آفت کش ها به کار می روند (اربابی و همکاران، ۱۳۸۲).

مواد و روش ها

این تحقیق در بهار و سال زراعی ۱۳۹۴ بر رقم درخت سیب زرد لبنانی واقع در شهرستان مراغه طراحی و انجام پذیرفت. طرح آزمایشی به کار گرفته شده در این تحقیق، طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با دو تیمار محلول پاشی نانو کلات سیلیسیم (تیمار صفر و تیمار ۴/۵ g/l) تهیه شده از شرکت صدور احرار شرق (خضرا تهران) بود. محلول پاشی پس از تشکیل میوه شروع و با فواصل زمانی یک ماه تا زمان برداشت میوه (۴ بار) تکرار گردید. صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده در این آزمایش شامل طول شاخه، طول میوه و قطر میوه و همچنین واکنش درختان سیب مورد مطالعه در برابر کنه های خاکی، قرمز اروپایی و دونقطه ای مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه واریانس داده ها با نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ و مقایسه میانین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در جدول ۱ و نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس برای صفات مورد مطالعه

میانگین مربعات صفات اندازه گیری شده					
منابع تغییرات	درجه آزادی	طول شاخه	طول میوه	قطر میوه	کنه
بلوک	۲	۰/۱۶ ^{ns}	۳/۹۵ [*]	۴/۱۴ ^{**}	۱/۵ ^{ns}
تیمار	۱	۳۲/۶۶ ^{ns}	۱۲۳/۳۰ ^{**}	۴۸/۴ ^{**}	۶۰۰/۰۰ ^{**}
خطا	۲	۳/۱۶	۰/۱۱	۰/۰۰۲	۳/۵۰
میانگین		۲۸/۶۶	۴۴/۶۳	۵۱/۰۲	۱۶/۰۰
ضریب تغییرات		۶/۲۰	۰/۷۵	۰/۱	۱۱/۶۹

^{*}، ^{**} و ^{ns} به ترتیب معنی داری در سطوح احتمال ۵٪، ۱٪ و عدم معنی داری

با دقت در جدول ۱ می توان چنین استنباط کرد که اثر بلوک در دو صفت طول شاخه و واکنش درختان به آفت کنه معنی دار نبوده ولی در دو صفت مورد مطالعه دیگر یعنی طول میوه و قطر میوه به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار بود. اثر تیمار در صفات طول

میوه، قطر میوه و واکنش درختان به آفت کنه در سطح ۱٪ معنی دار بود ولی در مورد طول شاخه معنی دار نبود. بنابراین می توان اهمیت محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم را برای خصوصیات کیفی و واکنش در برابر کنه‌ها مشاهده نمود.

جدول ۲- مقایسه میانگین برای صفات مورد مطالعه به روش دانکن در سطح ۵٪

تیمار	طول شاخه (cm)	طول میوه (mm)	قطر میوه (mm)	کنه (تعداد در هر برگ)
محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم	۳۱/۰۰a	۴۹/۱۶a	۵۳/۸۶a	۶/۰۰b
عدم محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم	۲۶/۳۳a	۴۰/۱۰b	۴۸/۱۸b	۲۶/۰۰a

بر اساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن که در جدول ۲ ارائه شده است، از نظر صفت طول شاخه اختلاف معنی دار بین تیمارها وجود نداشت و بنابراین هر دو تیمار در یک گروه جای گرفته‌اند و میانگین برای تیمار محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۳۱ بوده و برای تیمار عدم محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۲۶/۳۳ بود لذا محلول پاشی تأثیری مثبت بر روی طول شاخه داشته است ولی این اثر معنی دار نمی‌باشد. از نظر صفت طول میوه اختلاف معنی دار بین تیمارها وجود داشت بدین ترتیب که در نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، دو تیمار در دو گروه جداگانه جای گرفتند و میانگین برای تیمار محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۴۹/۱۶ بوده و برای تیمار عدم محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۴۰/۱۰ بود لذا محلول پاشی تأثیری مثبت معنی دار بر روی طول میوه داشته است. همچنین در مورد صفت قطر میوه اختلاف معنی دار بین تیمارها مشاهده شد به نحوی که در نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها، دو تیمار در دو گروه جداگانه جای گرفتند و میانگین برای تیمار محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۵۳/۸۶ بوده و برای تیمار عدم محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۴۸/۱۸ بود لذا محلول پاشی تأثیری مثبت معنی دار بر روی قطر میوه داشته است. درباره واکنش درختان به آفت کنه نیز اختلاف معنی دار بین تیمارها مشاهده گردید و در نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن، دو تیمار در دو گروه جداگانه جای گرفتند و میانگین برای تیمار محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۶/۰۰ بوده و برای تیمار عدم محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم برابر با ۲۶/۰۰ بود لذا محلول پاشی تأثیری مثبت معنی دار بر روی واکنش درختان به آفت کنه داشته است و باعث کاهش جمعیت کنه بر روی درختان تحت تیمار محلول پاشی نانوذرات سیلیسیم شده است.

سپاسگزاری

بدینوسیله از شرکت دانش بنیان صدور احراز شرق تهران به دلیل حمایت مادی و معنوی از این پژوهش قدردانی می‌گردد.

منابع:

۱. کاشانی‌نژاد، م. ۱۳۷۶. بررسی اثر نفوذ تحت فشار کلورور کلسیم بر حفظ خصوصیات کیفی و ارگانولپتیک ارقام مهم سیب در سردخانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
۲. امامی، م.س. و اربابی، م. ۱۳۸۴. مطالعه حشرات شکارگر کنه قرمز اروپایی در سمیرم اصفهان و بررسی زیست‌شناختی کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* Mulsant در آزمایشگاه. مجله زیست‌شناسی ایران. (۲): ۱۸-۱۶۴-۱۵۷.

۳. اربابی، م. خسروشاهی، م. و افشاری، م.ر. ۱۳۸۰. بررسی تاثیر فرمون جنسی Stirrup-M در ترکیب با چند کنه کش روی کنه قرمز اروپائی در باغ های سیب استان تهران. مجله علوم کشاورزی و عمران روستائی، ۳۷-۲۱: (۳).
۴. اربابی، م. کمالی، ه. و شاهرخی، م.ب. ۱۳۸۲. تاثیر کنه کش فنازو کوئین (پراید) روی کنه قرمز اروپایی (*Panonychus ulmi* Koch) در باغ های سیب چناران مشهد. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۵۶-۵۱: (۶۱).
5. Van de Vire, M., 1985. Apple. In: Spider mites, their biology, natural enemies and control (Helle, W. and Sabelis, M. W. Eds.) Elsevier, Amsterdam, Vol/ IB, 311-325.

Investigation the effect of foliar application of silicon nanoparticles on fruit quality and resistance to mites in apple (*Malus domestics* L. cv Golden delicious)

R. Mohammadpour¹, M. Javad Nazarideljou² M. hasan Nazarn³, V. Yousefi⁴

- 1- M. Sc. Student in Horticultural Science, Islamic Azad Univerity of Mahabad. 2- Assistant Professor, Dep. of Horticultural Sciences, Islamic Azad University of Mahabad. 3- Khazra Science based company, Tehran, Iran. 4- Ph. D. student in Plant Breeding, Imam Khomeini International University.

Abstract

Apple due to nutritional and therapeutic properties, as well as the commercial value of the fruit and its products, is considered as one of the most important Iran horticultural products in recent decades. *Panaonychus ulmi* Koch and *Tetranychus urticae* Koch are the most important pests for Golden Delicious apple varieties. Given the importance of crop improvement and in order to reduce environmental damages as well as to increase the product quality, in this experiment the effect of silicon nanoparticles sprayed as a semi-essential element and non-sprayed silicon nanoparticles on Golden Delicious apple fruit quality characteristics and resistance to mites were examined based on a randomized complete block design. Analysis of variance indicated a significant effect of silicon nanoparticles on fruit length, fruit diameter and the apple trees reaction to mites. Accordingly, the number of mites per leaf in the Nano-chelate silicon treatment compared with the control showed a reduction of approximately 76 percent. Based on the present experiment results, spraying the silicon nanoparticles have a positive impact on fruit quality of Golden Delicious apple varieties and also increased the resistance to mites.

Keywords: Golden Delicious apples, Mites, silicon nanoparticles , foliar application.