Archive of SID

مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۲، شماره ۳، سال ۱۳۸۰(۵۹۷-۵۹۱)

اثر محلول‌پاشی برگی برخی ریز مغذی‌ها و انبار سرد بر کیفیت میوه سیب گلدن دلیشز

لطفعلی ناصری[۱]، مصباح بابالار[۲]، محمد علی عسگری[۳] و علیرضا طلایی[۴]
۱ الی ۴ به ترتیب دانشجوی دوره دکتری، دانشیار، مربی و استاد گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۷۹/۱۲/۱۷

خلاصه

درختان سیب گلدن دلیشز (کلون اسموتی) روی پایه‌های M9 و B9 با محلول‌های اسید بوریک (۱ گرم در لیتر)، سولفات مس (۰/۵ گرم در لیتر) و منگنز سولفات (۱ گرم در لیتر) به صورت منفرد و یا مخلوط با هم و به شکل B+Mn و B+Cu ، Cu+Mn و B+Cu+Mn در قالب طرحی آزمایشی کرتهای خرد شده در چهار تکرار محلول‌پاشی شدند. درختان شاهد با آب خالص محلول پاشی شدند. محلول‌پاشی در دو نوبت اردیبهشت و خرداد انجام گرفت. با جمع‌آوری نمونه‌های برگی از درختان و آنالیز آنها مقدار جذب عناصر مزبور ارزیابی شدند. میوه‌های حاصل از درختان آزمایشی یک نوبت بعد از برداشت و نوبت دوم بعد از ۶ ماه نگهداری در سردخانه مورد آزمونهای کیفی از جمله: مواد جامد محلول کل (TSS) ، قند کل، اسیدیته قابل تیتراسیون و pH قرار گرفتند. محلول‌پاشی درختان با عناصر فوق، بعد از ۲۴ ساعت باعث افزایش فوق‌العاده سطح عناصر برگ گردید ولی در افزایش مقدار عناصر میوه بی اثر بود. به همین ترتیب محلول‌پاشی در کیفیت میوه نیز بی اثر بود. بعد از ۶ ماه نگهداری میوه‌ها در سردخانه مواد جامد محلول کل، قند کل و اسیدیته کاهش یافت در عوض pH آب میوه‌ها افزوده شد. اثر پایه‌ها در میزان جذب محلول‌ها و کیفیت میوه‌ها یکسان بود.

واژه‌های کلیدی: سیب، Malus domestica Borkh ، محلول‌پاشی، M9 ، B9 ، بُر، مس، منگنز.

مقدمه

محلول‌پاشی یا برگ پاشی عناصر معدنی به روشی اطلاق می‌شود که جهت تامین سریع عناصر مورد نیاز گیاهان عالی،عناصر معدنی به صورت محلول بر سطح شاخ و برگ آنها پاشیده می‌شود. در این روش عناصر غذایی خیلی سریع‌تر از برداشت آنها از خاک و از طریق ریشه به مصرف گیاه می‌رسد. با وجود اشکالات تامین عناصر غذایی از طریق برگ پاشی، تحت شرایط معینی این روش بهترین راه حل محسوب می‌شود (۱۴). برای مثال در خاک‌های آهکی و pH بالای خاک از قابلیت جذب بعضی عناصر از قبیل بُر، مس و منگنز کاسته می‌شود (۲، ۱۴ و ۱۶).

برای تغذیه مس می‌توان از محلول سولفات مس ۰/۵ در هزار یا محلول‌پاشی با سولفات مس ۴٪ در زمان استراحت درخت استفاده کرد (۱۶). برای محلول‌پاشی بُر می‌توان از بوریک اسید (۳ و ۱۶) و یا از ترکیباتی مثل سولوبُر (2%، $4H_2O$ ، $Na_2B_8O_{13}$ ، 78% ، Solubar، و یا محلول بُراکس ($Na_2B_4O_7.5H_2O$) استفاده کرد (۱۲).

در شرایطی که تثبیت منگنز در خاک شدید باشد محلول‌پاشی منگنز قابل توصیه است. برای مصارف برگ‌پاشی می‌توان از منابع منگنز سولفات، کلات منگنز و یا کود منگنز استفاده کرد (۳). منگنز سولفات به دو صورت استفاده در خاک و محلول‌پاشی برای رفع کمبود گیاهان کاملاًموثر است (۱۴).

از طرف دیگر اثر عوامل اقلیمی و مدیریت باغ در عوارض فیزیولوژیکی (۱۷) و قابلیت نگهداری میوه‌های سیب کاملاًمحرز شده است (۵). گزارش شده است که محلول‌پاشی درختان گریپ فروت با محلول مس‌دار در مقایسه با شاهد اسیدیته، کل

مکاتبه کننده: مصباح بابالار

www.SID.ir

Archive of SID

را افزایش و نسبت مواد جامد به اسید را کاهش داد (۱۶). همچنین محلول‌پاشی درختان پرتقال مبتلا به کمبود مس، عملکرد و مواد جامد محلول کل (TSS) را افزایش داد (۱۶). کاربرد هیدروکسید مس همراه با کلسیم هیدروکسید روی درختان سیب گلدن دلیشز به طور محسوسی زنگار میوه، سفتی میوه و مقدار مواد نامحلول در الکل را افزایش داد اما بر روی رنگ میوه، وزن میوه یا مقدار مواد جامد محلول کل اثر نداشت (۷). در سیب رقم Sturmer با استعمال ترکیب فوق اثرات مشابهی دیده شد به استثنای اینکه سفتی میوه تغییری نکرد اما مقدار مواد جامد محلول کل به طور موثری افزوده شد. همچنین این تیمار به طور موثری اسیدیته قابل تیتراسیون در رقم اخیر را افزایش داد (۷). در مطالعه اثر ترکیب برگ و کیفیت میوه سیب گلدن‌دلیشز نشان داده شده است که مقدار بُر برگ با مواد جامد محلول کل (TSS) میوه رابطه عکس دارد (۱۳). گرانلی گزارش کرد که با استفاده از کود اوره و بُر شاخص کیفی میوه‌های سیب بهبود یافت. همچنین این محقق نشان داد که ۵ ماه نگهداری میوه‌های سیب در سردخانه باعث افزایش مواد جامد محلول کل و کاهش اسیدیته آنها گردید (۱۱). در غالب درختان میوه به ویژه سیب و گیلاس محلول‌پاشی بُر، حتی اگر در چند هفته قبل از برداشت صورت گیرد سبب کاهش شکاف و ترک خوردگی میوه و لکه تلخ می‌شود (۳). محلول‌پاشی با بُر ۴ هفته بعد از ریزش گلبرگ‌ها، مقدار بُر برگ‌ها را افزایش داد. مقادیر بالای بُر میوه‌ها نیز به طور موثری ایجاد ترک میوه روی درخت را کاهش داد. بعد از ۵ ماه نگهداری میوه‌ها در سردخانه، عارضه لکه تلخ در تیمارهای بُر اندکی کاسته شد (۲۰).

نوع پایه با توجه به تفاوت جذب و برداشت مقادیر متفاوت عناصر معدنی از خاک ممکن است در کیفیت میوه از قبیل اندازه، سفتی، رنگ و مقدار قند آنها اثر بگذارد (۶). بن گزارش کرد که سیب رقم Gloster روی پایه M26 و سیب رقم Jonagold روی پایه M9 در با مقایسه سه نوع پایه مختلف بیشترین سفتی و بالاترین مقدار قند را داشته‌اند (۴). سیب‌های ارقام Granny Smith و Greenspur نیز از بین سه نوع پایه بذری، MM111 و M26 روی پایه M26 بیشترین مقدار مواد جامد محلول کل و اسیدیته را داشتند (۹). با اندازه‌گیری مقدار مواد جامد محلول کل (TSS) و اسیدیته قابل تیتراسیون بر اساس میلی اکی والان گرم مالیک اسید (MA) در یکصد میلی‌لیتر آب میوه، با استفاده از فرمول QI=TSS+10MA یک شاخص کیفیت (Quality Index) به دست می‌آید که با آزمون چشایی میوه سیب رابطه مستقیم دارد (۱۳). برگ‌پاشی درختان سیب باعث افزایش سریع مقدار این عناصر در برگ درختان می‌شود،از طرف دیگر حد کفایت عناصر در گیاهان بر اساس شاخص‌های رویشی بیان می‌شود در صورتیکه عرضه بعضی عناصر فراتر از حد کفایت می‌تواند در کیفیت میوه مؤثر باشد. برای مثال محلول‌پاشی Mn بر رنگ زمینه سبز میوه سیب اثر دارد (۸) و یا محلول پاشی بُر بر بعضی شاخص‌های کیفی سیب موثر است (۱۸). لذا در این آزمایش بررسی اثر محلول پاشی‌های مس، بر و منگنز بر برخی خصوصیات کیفی میوه لحاظ شده است. به علاوه دو زمان مختلف محلول‌پاشی (اردیبهشت و خرداد)، از نظر میزان جذب محلول‌ها با هم مقایسه شده‌اند. از سوی دیگر بدیهی است که نگهداری میوه‌های سیب در سردخانه موجب تغییرات کیفی میوه می‌شود. در این آزمایش این تغییرات بعد از ۶ ماه نگهداری در سردخانه ارزیابی شده‌اند. به علاوه اثر دو نوع پایه کوتاه کننده M9 و B9 نیز بر کیفیت میوه سیب رقم گلدن دلیشز (کلون اسموتی)مقایسه شده است.

مواد و روشها

این تحقیق طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران واقع در جنوب شهر کرج انجام گرفت. درختان سیب ۵ ساله گلدن دلیشز (کلون اسموتی) روی پایه‌های کوتاه کننده M9 و B9 پیوند شده‌اند. فاصله بین ردیف درختان، ۴ و روی ردیف ۳ متر است. درختان به شکل دو بعدی روی مهارهای سیمی تربیت شده‌اند. نوع آبیاری قطره‌ای بوده و از رقم Redspur برای گرده‌افشانی رقم اصلی استفاده شده است.

مدل طرح آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده انتخاب گردید. در این طرح نوع پایه به عنوان کرت اصلی و تیمارهای مختلف محلول‌پاشی به عنوان کرت‌های فرعی انتخاب شدند. آزمایش در چهار تکرار انجام گرفت و هر درخت به عنوان یک واحد آزمایشی در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی در دوره رشد

www.SID.ir

Archive of SID

درختان در دو نوبت، ۲۸ اردیبهشت و ۲۵ خرداد با محلول‌های سولفات مس (۰/۵ گرم در لیتر)، بوریک اسید (۱ گرم در لیتر) و منگنز سولفات (۱ گرم در لیتر) به صورت محلول‌های منفرد و یا مخلوط با هم و به شکل B+Cu ، B+Mn ،Cu+Mn و B+Cu+Mn به علاوه یک تیمار با آب خالص به عنوان شاهد انجام شد (جمعاً ۸ تیمار برای هر پایه). جهت بررسی و ارزیابی میزان جذب عناصر از درختان مورد آزمایش تعداد ۳۰ نمونه برگی از برگ‌های میانی شاخه‌های در حال رشد یک نوبت قبل از محلول‌پاشی و نوبت دوم ۲۴ ساعت بعد از محلول‌پاشی جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند.

به منظور دستیابی به حداکثر میزان جذب، محلول‌پاشی در ساعات خنک روز انجام گرفت. در آزمایشگاه نمونه‌های برگی در دو نوبت شستشو شده سپس در دمای آزمایشگاه و بعد از آن در ۸۰° c داخل آون خشک شدند. در این مرحله برگ‌های خشک درختان سیب آسیاب شده و پودر آنها در آزمایشگاه خاکشناسی دانشکده کشاورزی کرج برای اندازه‌گیری مقادیر Cu، B و Mn نمونه‌ها استفاده گردید. مقادیر Cu و Mn به وسیله دستگاه جذب اتمی و B با روش رنگ سنجی با معرف آزومتین به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شدند (۱).

در تاریخ ۷۶/۶/۱۶ میوه‌های مورد نیاز برای آزمون، از درختان آزمایشی چیده و به سردخانه منتقل شدند. در مهر ماه از میوه‌های هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ نمونه به طور تصادفی انتخاب کرده و آزمون‌های کیفی مواد جامد محلول کل، قند کل، اسیدیته قابل تیتراسیون و pH آب میوه‌های صاف شده انجام شد و مابقی میوه‌ها به مدت ۶ ماه در دمای ۲ °c و رطوبت نسبی ۸۵٪ نگهداری شدند. در پایان این دوره مجدداً آزمون‌های کیفی فوق روی ده عدد میوه انجام شد. لیکن میوه‌ها قبل از آزمون به مدت یک هفته در دمای ۲۵ ° c نگهداری شدند برای انجام آزمون‌های کیفی فوق آب میوه استخراج و بعد از صاف کردن، مواد جامد محلول کل را به وسیله رفراکتومتر دستی، قند کل را به روش فهلینگ (۱۰)، اسیدیته را به روش تیتراسیون با NaOH ۰/۱ نرمال و pH را به وسیله pHسنج دیجیتالی اندازه‌گیری کردیم.

همزمان با اولین نوبت آزمون کیفی میوه‌ها، قطعاتی از ده عدد میوه را درون آون ۸۰ °c خشک کرده سپس جهت اندازه‌گیری عناصر آسیاب شدند.

کلیه داده‌های حاصل از اندازه‌گیری‌های فوق توسط برنامه کامپیوتری MSTAT-C تجزیه آماری و میانگین‌های حاصل با هم مقایسه شدند.

نتایج

تجزیه نمونه‌های برگی درختان محلول پاشی شده نشان داد که بعد از ۲۴ ساعت سطح عناصر مورد نظر در برگ‌ها به شدت بالا رفته بود (جداول ۱ تا ۳).

نوبت اول آزمون کیفی میوه‌ها، بین تیمارهای مختلف محلول‌پاشی، هیچ گونه تفاوتی را نشان نداد. در صورتی که بعد از ۶ ماه نگهداری آنها در سردخانه، pH آب میوه‌ها افزوده شده ولی مقدار مواد جامد محلول کل، قند کل و اسیدیته، قابل تیتراسیون کاسته شدند (جدول ۵).

نوع پایه (B9 , M9) اثر معنی‌داری در کیفیت و قابلیت انباری میوه‌ها نداشت. به عبارتی اثر این پایه‌ها بر میوه رقم گلدن دلیشز (کلون اسموتی) از نظر خصوصیات کیفی مورد مطالعه یکسان بود.

بحث

مقایسه اعداد حاصل از آنالیز برگ درختان سیب در زمان‌های قبل و بعد از محلول‌پاشی (جداول ۱ تا ۳) نشانگر قابلیت جذب ترکیبات مورد استفاده در این آزمایش می‌باشد. لیکن میزان جذب در اردیبهشت بیشتر از خرداد بوده است. در برگ‌های جوانتر به دلیل ضخامت کمتر کوتیکول، جذب محلول‌های غذایی بهتر انجام می‌گیرد (۱۴) از طرف دیگر هوای خنک‌تر اردیبهشت نسبت به خرداد موجب تاخیر در خشک شدن برگ‌ها شده و طول مدت جذب موثر را افزایش می‌دهد (۱۹). به همین دلایل جذب بیشتر عناصر در اردیبهشت ماه توجیه‌پذیر است. محلول‌پاشی اثر سریع و موقتی در افزایش عناصر برگ دارد (۱۴ و ۱۶). بنابراین در فاصله خرداد تا شهریور (زمان برداشت میوه) اثر احتمالی افزایش مقدار عناصر معدنی میوه در اثر محلول‌پاشی از بین می‌رود. با توجه به اینکه زیادی یا کمبود عناصر معدنی در کیفیت و قابلیت انباری میو، موثر است (۴ و ۱۶) عدم اثرپذیری مقدار عناصر میوه از محلول‌پاشی درختان، با بی اثر بودن محلول‌پاشی در کیفیت میوه سازگار است. قسمت اعظم مواد جامد محلول کل (TSS) که بوسیله

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مقدار بُر برگ درختان سیب در دو نوبت (اردیبهشت و خرداد) قبل و بعد از محلول‌پاشی

تیمار (محلول پاشی)	اردیبهشت (کیلو گرم ماده خشک/میلی گرم)		خرداد (کیلو گرم ماده خشک/میلی گرم)	
	قبل از محلول پاشی	بعد از محلولپاشی	قبل از محلولپاشی	بعد ازمحلولپاشی
شاهد	۵۲ a	۵۶ c	۵٤ b	٤۸ d
B	۵۵ a	۱۰۵ b	٦۵ab	۷٦ ab
Cu	۵۱ a	٦۵ c	۷۰ ab	٦۷ bc
Mn	۵۰ a	۵۲ c	٦۱ ab	۵۰ d
B+Cu	۵۰ a	۱۰٤ b	٦۷ ab	۸٦ a
B+Mn	۵۱ a	۱۳٦ a	۷۱ ab	۷۷ ab
Cu+Mn	۵۲ a	۷۸ c	٦۲ ab	۵۷ cd
B+Cu+Mn	۵۱ a	۱۱٤ ab	۷۵ a	۷٤ abc

جدول ۲- مقدار مس برگ درختان سیب در دو نوبت (اردیبهشت و خرداد) قبل و بعد از محلول پاشی

تیمار (محلول پاشی)	اردیبهشت (کیلو گرم ماده خشک/میلی گرم)		خرداد (کیلو گرم ماده خشک/میلی گرم)	
	قبل از محلول پاشی	بعد از محلولپاشی	قبل از محلولپاشی	بعد ازمحلولپاشی
شاهد	۲۱ a	۲۳ c	۱۰ c	۱۰d
B	۱۸ a	۲۲ c	۹ c	۱۱ d
Cu	۱۷ a	۱۷٦ a	۵٤ b	۱۰٦ b
Mn	۱٦ a	۳۳ c	۱۱ c	۱۷ d
B+Cu	۱۸ a	۱۲۹ b	۵۷ b	۱۲۵ a
B+Mn	۲۱ a	۲۸ c	۱۱ c	۱٤ d
Cu+Mn	۱۹ a	۱٤۷ b	۵۰ b	۹۰c
B+Cu+Mn	۱۸ a	۱۹۳ a	۷۵ a	۱۰۳ b

*مقایسه میانگین های ستون ها با آزمون دانکن در سطح ۱٪ انجام گرفته است .

جدول ۳- مقدار منگنز برگ درختان سیب در دو نوبت (اردیبهشت و خرداد) قبل و بعد از محلول‌پاشی

تیمار (محلول پاشی)	اردیبهشت (کیلو گرم ماده خشک/میلی گرم)		خرداد (کیلو گرم ماده خشک/میلی گرم)	
	قبل از محلول پاشی	بعد از محلولپاشی	قبل از محلولپاشی	بعد ازمحلولپاشی
شاهد	۸٦a	۹۹ c	۷۹ b	۸۰ d
B	۸٤ a	۹٤ c	۸۲ b	۸۰ d
Cu	۸٦ a	۹۷ c	۷۷ b	۷۸ d
Mn	۸۵ a	۲۰۷ b	۱۰٤ a	۱۳۵ a
B+Cu	۸۱ a	۹۲ c	۷۹ b	۸۱ d
B+Mn	۷۹ a	۲۵٤ a	۱۰۲ a	۱۱۹ b
Cu+Mn	۷٦ a	۲۱۲ b	۹۷ a	۱۱۰ c
B+Cu+Mn	۷۳ a	۲۰۱ b	۱۰۰ a	۱۱۱bc

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- بُر، مس، منگنز و کلسیم میوه‌های سیب بعد از دو نوبت محلول‌پاشی

عناصر غذایی (mg/kg dw)	تیمار (محلول پاشی)								میانگین
	شاهد	B	Cu	Mn	B+Cu	B+Mn	Cu+Mn	B+Cu+Mn	
B	۵۱	٦٤	٦٣	۵۸	۵۸	٦۰	۵۱	۵۹	۵۸
Cu	۱۰	۹	۱۰	۹	۱۰	۱۲	۱۰	۱۱	۱۰/۱
Mn	۵	۵	۵	۵	۵	٦	۵	۵	۵/۱
Ca	۱۵۵	۱٤۰	۱۸۰	۱۳۸	۱۷۹	۱۷۹	۱٦۹	۱۵۷	۱٦۲

جدول ۵- نتیجه برخی آزمونهای کیفی میوه‌های سیب در دو نوبت، قبل و بعد از شش ماه نگهداری در سردخانه

محلول پاشی	قبل از نگهداری در سردخانه					بعد از شش ماه نگهداری در سردخانه				
	TSS٪	قند٪	اسیدیته[1] ٪	pH	QI[2]	TSS٪	قند٪	اسیدیته٪	pH	QI
شاهد	۱۳/۸	۱۲/۹	۰/٤۳	۳/۷	۷۸	۱۳/۳	۱۱/۸	۰/۲٤	٤/۲	٤۹
B	۱۵/٦	۱٤/۲	۰/٤۰	۳/۸	۷۵	۱٤/٦	۱۲/۹	۰/۱۹	٤/٤	٤۳
Cu	۱۵/۵	۱٤/٤	۰/٤۳	۳/۸	۸۰	۱٤/۷	۱۲/۹	۰/۱۹	٤/٤	٤۳
Mn	۱٤/۹	۱۳/۹	۰/٤٤	۳/۷	۸۱	۱٤/٤	۱۲/۹	۰/۱۸	٤/٤	٤۱
B+Cu	۱٤/۸	۱۳/۵	۰/٤۰	۳/۸	۷۵	۱٤/۸	۱۲/۵	۰/۱۸	٤/۳	٤۲
B+Mn	۱٤/٤	۱۳/۳	۰/٤۵	۳/۸	۸۲	۱٤/۲	۱۲/۳	۰/۱۸	٤/۲	٤۱
Cu+Mn	۱۵	۱۳/۹	۰/٤۵	۳/۷	۸۲	۱٤/۳	۱۲/۷	۰/۲۰	٤/۳	٤٤
B+Cu+ Mn	۱٤/۹	۱۳/۹	۰/٤۵	۳/۷	۸۲	۱٤/٦	۱۳/۱	۰/۱۹	٤/۲	٤۳
میانگین	۱٤/۹	۱۳/۸	۰/٤۳	۳/۷۵	۷۹	۱٤/٤	۱۲/٦	۰/۱۹	٤/۳	٤۳

۱ اسیدیته قابل تیتراسیون بر حسب مالیک اسید ۲ شاخص کیفیت (Quality Index)

رفراکتومتر دستی قابل اندازه‌گیری است قندها می‌باشند (۱۵) لذا ملاحظه می‌شود که بین TSS و قند کل رابطه مستقیم برقرار است (جدول ۵). در طی مدت نگهداری میوه‌ها در سردخانه به طور بطئی تنفس ادامه می‌یابد ماده اصلی مورد مصرف در تنفس، قندها می‌باشند لذا با گذشت زمان به طور طبیعی مقدار قند کل و به تبع آن مواد جامد محلول کل کاسته می‌شوند. مورد اخیر با نتایج گرانلی و همکاران و دراک و همکاران مطابقت ندارد (۹ و ۱۱). این محققین احتمالاًمیوه‌ها را قبل از رسیدگی برداشت کرده بودند. به نظر می‌رسد اگر میوه اندکی نارس برداشت شده و روانه سردخانه شود در طی انبارداری میوه رسیده‌تر می‌شود که به تبع آن مقدار قند کل و TSS آن افزوده می‌شود. از آنجایی که میوه‌های آزمایشی ما در ابتدای مرحله رسیدگی برداشت شده‌اند اختلاف موجود در نتایج توجیه‌پذیر است. اسید غالب میوه سیب مالیک اسید می‌باشد و هر اندازه اسید میوه بیشتر باشد لاجرم pH آن کمتر خواهد بود. با توجه به اینکه نگهداری میوه‌ها در سردخانه سبب کاهش اسیدیته قابل تیتراسیون و افزایش pH شده است به نظر می‌رسد این تغییرات به دلیل مصرف اسیدهای آلی در متابولیسم میوه در مدت انبارداری باشد. شاخص کیفیت میوه با مواد جامد محلول کل و اسیدیته قابل تیتراسیون رابطه مستقیمی دارد. لذا ملاحظه می‌شود با کاهش این دو فاکتور شاخص کیفیت نیز کاسته می‌شود که نشانگر تضعیف کیفیت میوه در این مدت می‌باشد.

سپاسگزاری

از معاون محترم پژوهشی دانشگاه تهران و معاون محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی جهت تامین اعتبار این تحقیق قدردانی می‌گردد. همچنین از زحمات کارشناسان و کارمندان آزمایشگاه خاکشناسی مخصوصاً آقای کریم میرزایی و مهندس رنجی و همکارانشان به خاطر تجزیه نمونه‌های برگ و میوه تشکر می‌شود. از آقایان حسن فیروزی، حسین پناهی و رضا شهلایی به خاطر همکاری‌درمراحل‌مختلف انجام تحقیق تشکر و قدردانی می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

مراجع مورد استفاده

۱.غازان شاهی، ج.، ۱۳۷۶. آنالیز خاک و گیاه. (ترجمه)، چاپ هما، تهران، ۳۱۱ ص.

۲. ملکوتی، م. ج. و طهرانی، م. م. ۱۳۷۸. نقش ریز مغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی، عناصر خرد با تاثیر کلان. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۲۹۹ ص.

۳. ملکوتی، م.ج. ومتشرع زاده،ب. ۱۳۷۸.نقش بر در افزایش کمی و بهبود کیفی تولیدات کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی، کرج، ۱۱۳ ص.

REFERENCES

4. Ben, J. 1995. Influence of rootstock on mineral content and storage of apple fruits. Acta Horticulturae 398: 353-358.
5. Bramlage, W. J., Drake, M. and Lord, W. J. 1980. The influence of mineral nutrition on the quality and storage performance of pomes fruits grown in North America. In: Mineral nutrition of fruit trees. Eds: Atkinson et al., Butterworth, London – Boston. 29-30.
6. Brown, C. S., Joung, E. and Pharr, D. M. 1985. Rootstocks and scion effects on the seasonal distribution of dry weight and carbohydrates in young apple trees. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 110: 696-701.
7. Brown, G. S., Kitchener, A. E., McGlasson, W. B. and Barnes, S. 1996. The effects of copper and calcium foliar sprays on cherry and apple fruit quality. Scientia Horticulture , 67: 219-227.
8. Deckers, T., Deamen, E., Lemmens, K., Missotten, c., Val, J., Motanes, L. and Monge, E., 1997. Influence of foliar application of Mn during summer on the fruit quality of Jonagold. Acta Horticulture, 448: 467-473.
9. Drack, S. R., Larsen, F. E. and Higgins, S. s. 1991. Quality and storage of "Granny Smith" and "Green Spur" apples on seedling, M. 26, and MM111 rootstocks. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 116: 261-264.
10. Egan, H., Kirk, R. S. and Sawyer, R. 1981. Chemical analysis of foods. Longman Scientific and Technical, U.K.
11. Granelli, G., Ughini, V. and Minguzzi, A. 1989. Harvest and postharvest apple quality influenced by Boron application. Acta Horticulture. 285: 405-412.
12. hanson, E. J. 1991. Sour cherry trees respond to foliar boron applications. Hort Science, 26: 1142-1145.
13. Huguet, C., Manguin, J. P. and Borioli, P. 1993. Apple tree nutrition and fruit quality in French Integrated fruit production. Acta Horticulture 347: 195-199.
14. Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants. Second edition, Academic press Inc., London, pp. 891.
15. Mitra, S. K., Bose, T.K. and Rathore, D. S. 1991. Temperate fruits. Horticulture and Allied publishers, Calcutta, India, pp. 767.
16. Nijjar, G. s. 1990. Nutrition of fruit trees. Kalyani publishers, New Delhi, India, pp. 290.
17. Perring, M. A. 1968. Mineral composition of apples. 8. Further investigations into the relationship between composition and disorders of the fruit. J. Sci. Fd Agric., 19: 640-645.
18. Peryea, F. J. and Drake, S. r. 1991. Influence of mid – summer boron sprays on boron content and quality indices of "Delicious" apple. Journal of Plant Nutrition, 14: 825-840.
19. Swietlik, D. and Faust, M. 1984. Foliar nutrition of fruit crops. In: J. Janick (Ed.,) Horticulture reviews vol. 6, AVI Publishing company, INC. Westport, Connection, pp. 289-355.
20. Zude, M., Alexander, A., and Ludders, P. 1997. Influence of summer boron sprays on storability in apple cultivar Elstar. Erwerbsobstbau, 39: 62-64.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian, J. Agric. Sic. Vol.32, No.3, 2001

Effects of Foliar Sprays of Some Micronutrients and Cold Storage on Fruit Quality of Golden Delicious Apple

L. NASERI[1], M. BABALAR[2], M.A. ASKARY[3] AND A.R. TALAEI[4]

1,2,3&4- Ph.D. Student, Associate Professor, Instructor and Professor, Faculty of Agriculture University of Tehran, Karaj, Iran.

Accepted March 7, 2001

SUMMARY

Golden delicious (Clone of Smothee) apple trees on M9 and B9 rootstocks were sprayed with boric acid (1 g/l), copper sulfate (0.5 g/l) and manganese sulfate (1 g/l) separately or in combination with each other (B+ Mn, B+Cu, Cu+ Mn and B+ Cu+ Mn). The trial was laid out in a split plot design with four replications. Control trees were sprayed with water. Spraying was carried out two times in May and June. After collecting and analysis of leaf samples, B, Cu and Mn uptake was evaluated. Fruits from treated trees (a) after harvesting and (b) after 6 months of cold storage were evaluated for some quality factors such as: total soluble solids (TSS), sugar content, titrable acidity and pH. Foliar sprays of the trees, after 24 hours, significantly increased the amount of B, Cu and Mn in leaves, but had no effect on fruit B, Cu, Mn, and Ca content. The sprays had no effect on fruit quality either. After 6 months of storage, TSS, sugar content and titrable acidity decreased whereas fruit juice pH increased. The effects of rootstocks on solute uptake and fruit quality were the same.

Key words: Apple, Malus domestica Borkh, Foliar spray, M9 , B9 , Boron, Copper, Manganese.

www.SID.ir