شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: حاصلخیزی خاک، تغذیه گیاه و کشت گلخانه‌ای

مقایسه اثر ترکیب سکوسترین ۱۳۸ و برخی ترکیبات حاوی آهن در رفع کلروز در باغات سمیرم

مجتبی یحیی‌آبادی *

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

چکیده

کلروز برگ گیاهان زراعی و درختان که علت آن کمبود آهن در گیاه است در نتیجه جذب نشدن آهن یا غیر فعال شدن آهن بروز می کند. درخاک‌های آهکی ایران به دلیل بالا بودن pH فراوان بودن آهک در خاک و بی کربنات در آب آبیاری، جذب آهن معمولاً کم است و محلول پاشی در چنین مواقعی با صرفه تر از کلات های آهن گران قیمت درخاک است. به منظور بررسی و مقایسه اثرات محلول پاشی ترکیبات مختلف حاوی آهن برای رفع کلروز و زردی برگهای درختان سیب و افزایش عملکرد میوه، طرح مورد نظر در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در منطقه سمیرم به مدت دو سال به مورد اجرا گذاشته شد. تیمارها شامل محلول پاشی سولفات آهن، کلات آهن بهاران، کود آهن تجارتی جنوبگان و مصرف خاکی سکوسترین ۱۳۸ و شاهد (آب معمولی) درچهار تکرار بود. نتایج نشان داد که مصرف خاکی سکوسترین بهترین اثر را بر سبز شدن برگ‌های کلروزی داشته و محلول پاشی سولفات آهن نسبت به سایر ترکیبات تجارتی حاوی آهن اثر بهتر و سریعتری بر سبز شدن برگ‌ها داشته است. با این حال، تیمار سکوسترین با عملکرد ۲۰/۹ تن در هکتار سیب، بیشترین عملکرد را داشت که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نداشت.

کلمات کلیدی: کلرز، درخت سیب، سمیرم، سکوسترین

مقدمه

آهن یکی از عناصر ضروری برای رشد تمام گیاهان می باشد. معمولاً درختانی که دچار کمبود آهن هستند درجات مختلفی از زردی بین رگبرگها را نشان میدهند . در شرایط کمبود آهن سنتز کلروفیل بطور چشمگیری کاهش می یابد که عمدتاً مربوط به از بین رفتن پروتئین است.کلروز یا زردی حاصل از آهک اصطلاحی است که اغلب به زردی های همراه با اختلال در متابولیسم آهن در خاکهای غنی از آهن اطلاق می گردد. درخاک‌های آهکی مرطوب، امکان تشکیل بی کربنات خیلی زیاد است و بستگی به مقدار فشار گاز CO_2 در خاک و هیدرولیز $CaCO_3$ دارد که مستلزم وجود آب هستند (Ikincy و همکاران، ۲۰۱۶). معمولاً وقتی زردی، ناشی از وجود بی کربنات در محیط ریشه باشد، برگها تقریباً سفید می شود اما وقتی کمبود آهن در محیط ریشه سبب زردی میگردد، برگها تقریباً زرد روشن میشوند(طلایی، ۱۳۷۷). بنابراین در خاک‌های آهکی که pH خاک بیشتر از ۷ می‌باشد، شرایط برای جذب آهن توسط گیاهان و درختان میوه نامناسب است و اختلالاتی در جذب آهن توسط گیاهان حساس و نیمه حساس بوجود می آید که پیامد آن ظهور کلروز در برگها و کاهش رشد درخت و مرگ زودرس درختان می باشد. از این رو به علت مشکلات در جذب آهن از خاک ، از بکارگیری مستقیم ترکیبات معدنی آهن‌دار به خاک صرفنظر گردید. در آزمایشی، تزریق حدود چهارصد میلی لیتر محلول سولفات آهن یک تا دو درصد به تنه درخت، موجب رفع جزئی کمبود آهن در سیب گردید (Alcantara و همکاران، ۲۰۱۲). در ابتدا آهن EDTA در خاکها ی اسیدی با نتایج قابل قبولی مورد استفاده قرار گرفت ولی این ترکیب نتوانست در خاکهای آهکی به طور رضایت بخش زردی برگ را رفع نماید. آزمایشهای بسیاری برای

* ایمیل نویسنده مسئول: yahyabadi@gmail.com

بررسی کارآیی مصرف خاکی کلات آهن و محلول پاشی ترکیبات آهن دار به مورد اجرا در آمده است. درکشور ما ، باغداران به علت دسترسی به کلاتهای آهن تولید خارج، کم و بیش با کاربرد آنها در خاک، کلروز برگها را تخفیف میداند اما مصرف این مواد در حال حاضر مقرون به صرفه نیست. با این حال بعضی از محققین گزارش کرده اند که کلروز ناشی از آهک یا بی کربنات را با کاربرد دو نوبت برگ پاشی کلات‌های آهن ، یکی در زمان چهار هفته بعد از گل دهی و نوبت بعد ، سه هفته بعد از آن می توان معالجه کرد (ملکوتی، ۱۳۷۶). Raese و Parish (۱۹۸۴) نیز با تزریق سولفات آهن به درخت و محلول پاشی ترکیبات مختلف آهن دار، افزایش غلظت آهن در برگهای گلابی و میوه ها و سبز تر شدن رنگ برگها را مشاهده نمودند اما اثر آن فقط برای یک سال باقی ماند. در محلول عناصر غذایی ، افزایش پتاسیم منجر به اصلاح اثر بی کربنات در سیب ، از طریق افزایش غلظت آهن برگ و نیز رشد برگ گردید(۶). نسبت بیشتر از ماده کلاته کننده آهن (DDHA آهن ۱۰ به۱) در محلول غذائی منجر به کاهش زردی در نهالهای سیب در مقایسه با نسبت پایین آن شد (۱ به ۱) (طلایی، ۱۳۷۷). از دیگر روشهای بارز کنترل کلروز ، استفاده از پایه مقاوم است . در میان تمام گونه های درختان میوه فقط دو رگه های بادام و هلو به عنوان پایه برای هلو به اندازه کافی مقاومت دارند و دارای اهمیت اقتصادی نیز هستند. همچنین آبیاری قطره ای همراه با افزودن Fe-EDDHA در کنترل زردی ناشی از آهک ، بسیار مفید است. بطور کلی کمبود آهن در درختان میوه ، یکی از مشکلات عمده تغذیه گیاه می باشد. یکی از روشهای رفع کمبود آهن که بنظر میرسد در کشورما میتواند موثر و اقتصادی باشد، استفاده از محلولپاشی سولفات آهن واستفاده کمتر از کلاتهای آهن ساخت خارج است، چرا که سولفات آهن نسبت به کلاتهای آهن دارای مزایایی هست که قیمت ارزان و سمیت کمتری داشته و سرعت جذب نسبت به $Fe-138$ به روش تزریق بیشتر است . همچنین گزارش شده که کلاتها باعث ایجاد کلروز ناشی از کمبود منگنز می‌شوند (اردلان، ۱۳۷۶). بطورکلی استفاده از محلول پاشی ترکیبات حاوی عناصر غذائی در زمان های مناسب ،روش علمی و موثری برای تامین عناصر غذایی درختان میوه به شمار میرود . در مجموع، محلولپاشی درختان میوه درصورتیکه با توجه به خصوصیات فیزیولوژیک ، مورفولوژیک درخت و خصوصیات شیمیائی ، غلظت و زمان استفاده از ترکیب های حاوی عناصر غذایی و بطورکلی تکنولوژی کاربرد آنها صورت گیرد می تواند به عنوان روشی مناسب ، کارآمد و کم هزینه برای تامین عناصر غذایی و افزایش رشد و باروری درختان میوه ، مورد استفاده قرارگیرد. این آزمایش با هدف تعیین کارآئی کودهای مختلف آهن موجود در بازار ومقایسه آن با سکوسترین آهن ۱۳۸ که یک ترکیب کاملاً شناخته شده در بر طرف کردن عارضه زردی می باشد، اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور رفع و تخفیف عارضه کلروز (زردی) ناشی از کمبود آهن در برگ درختان سیب رقم گلدن با استفاده از روش برگ پاشی برخی کودهای آهن موجود در بازار، این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کاملا تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار به اجرا در آمد. بدین منظور یکی از باغهای سیب منطقه سمیرم که در خاکی از سری غالب خاکهای منطقه (سری مهرگرد) احداث شده بود (محمدی، ۱۳۶۵) و درختان علائم کلروز آهن را به وضوح نشان میدادند انتخاب گردید. سپس تعداد ۲۰ درخت همسن و درحد امکان یکنواخت از نظر الگوی رشد، انتخاب و علامت گذاری شد و هردرخت به عنوان یک کرت آزمایش تلقی گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: T1= مصرف خاکی سکوسترین آهن ۱۳۸ برای اثبات اینکه کلروز ناشی از کمبود آهن است. T2= برگ پاشی محلول کلات آهن بهاران در آب (۲۰ گرم در لیترآهن) T3= برگپاشی محلول سولفات آهن در آب (۴ گرم در لیتر) T4= برگ پاشی محلول کود آهن جنوبگان در آب (۲۰ گرم در لیترآهن) T5= برگ پاشی فقط با آب معمولی (شاهد).

در ابتدا هر درخت قبل از اعمال تیمارها و متعاقباً از نظر سبزینگی (از۵۰ تا ۹۰) نمره دهی میشود ، معیار نمره سبزینگی درختان به ترتیب از صفر (سفید) تا ۱۰۰ (سبز تیره) بسته به نظر کارشناس ناظر برآورد شد. بدین ترتیب نمره ۵۰ حاکی از برگهای سبز بسیار روشن است که در سر شاخه ها سطح برگهای درخت زرد را رگبرگهای سبز بوده است و همچنین نمرات کمتر از ۵۰ درجات مختلف زردی (از سفید تا سبز روشن) و نمرات بیشتر از ۵۰ درجات مختلف سبزی را در بر گرفت و بعضی از سرشاخه ها برای اندازه گیری طول رشد در فصل جاری علامت زده شدند. غلظت محلولها از نظر موجودی میزان آهن بطور یکسان و حداکثر غلظتی که موجب برگ یا میوه سوزی نشود (۴ در هزار) انتخاب گردید. برای تیمار اول (T_1) یک بار مصرف خاکی سکوسترین آهن به میزان ۵۰ گرم برای هر درخت و برای تیمارهای دیگر ، چهار نوبت برگپاشی به فاصله ۱۵ روز انجام گرفت. اولین نوبت برگ پاشی چهارهفته بعد از گل دهی کامل صورت پذیرفت. علاوه بر ثبت تغییرات ظاهری در برگها و میوه در طول فصل، رشد سرشاخه ها در سال جاری در انتهای فصل رشد نیز اندازه گیری شد و سرانجام در زمان برداشت، عملکرد هردرخت تعیین گردید. قبل از اجرای آزمایش، تجزیه نمونه‌های خاک، آب آبیاری و برگ درختان در باغ مورد آزمایش انجام گردید. تجزیه آماری با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسهٔ میانگین‌ها با آزمون دانکن در سطح احتمال آماری ۵ درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک نشان میدهد که خاک باغ، آهکی بوده میزان آهک تا حدود ۵۰ درصد نیز میرسد. همچنین خاک فوق بدون محدودیت شوری بوده و غلظت عناصر غذایی ماکرو و میکرو در این باغ در حد مناسب می باشد. بررسی خصوصیات کیفی آب آبیاری نشان میدهد که این آب محدودیت شوری نداشته و غلظت آنیونها در آن درحد معمول و غلظت بی کربنات در آن بالا میباشد (۵/۶ میلی اکی والان در لیتر). وجود بی کربنات زیاد آب آبیاری، یکی از عوامل موثر در بروز زردی برگ درختان و غیر فعال شدن آهن عنوان شده است(Coulombe و همکاران، ۱۹۸۴). نتایج تجزیه برگی نیز نشان داد که با وجود آنکه غلظت آهن و منگنز در برگهای درختان سیب بالا است اما علائم کمبود آهن در برگهای درختان بارز بود و نشان دهنده عدم پویائی آهن می باشد، به این معنی که مقدار آهن و سایر عناصر ریزمغذی در برگها کم نیست، اما احتمالاً بصورت فعال در فعل انفعالات فیزیولوژیکی شرکت نکرده اند. بنظرمیرسد، احتمالاً زیاد بودن بی کربنات در آب آبیاری و بالا بودن pH شیرهٔ سلولی در درختان سیب، باعث رسوب آهن (غیر فعال) در سیستم آوندی درختان شده است (سمر و سماوات، ۱۳۷۶). در میان تیمارهای محلول پاشی ، سولفات آهن و کلات آهن بهاران بترتیب بیشترین اثررا ازنظر سبزکردن برگها داشته اند و سهم عمده این تاثیر برای سولفات آهن مربوط به محلولپاشی نوبت اول در اواخر اردیبهشت بود به عبارت دیگر تاثیر سولفات آهن برسبز شدن برگها نسبت به سایرترکیبات محلولپاشی شده هم سریعتر و هم قوی تر بود و تاثیر کلات آهن بهاران و جنوبگان در رده های بعدی قرار گرفتند. با این حال تکرار محلول پاشی در نیمه اول تیرماه تاثیر مثبتی بر سبزتر شدن برگها نداشت و در بعضی موارد سولفات آهن موجب زنگار کم رنگ پوست میوه و درمورد کلات آهن بهاران لکه های قابل شستشو بر پوست میوه باقی گذاشت . در مجموع کل تیمارها، مشاهدات و ثبت نمره های سبزی برگها نشان داد که استفاده از سکوسترین آهن ۱۳۸ بهترین وسریعترین اثر را در سبز کردن برگها داشته است (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین نمره های داده شده به رنگ سبز برگ درختان سیب

تیمار	قبل از اعمال تیمارها	هفته دوم	هفته چهارم	هفته ششم	هفته دهم
T1	۶۰/۳۲	۱۰/۰۷	۲۹/۵۹	۳۱/۸	۷/۷
T2	۵۰	۷۵a	۸۵a	۹۰a	۹۰a
T3	۵۰	۷۰ab	۷۵b	۸۵ab	۷۵b
T4	۵۰	۵۵b	۵۰d	۶۵bc	۶۵bc
T5	۵۰	۵۰b	۵۵d	۶۵c	۶۵bc

اعدادی که در یک حرف مشترک هستند براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

همچنین نتایج تجزیه واریانس، عدم معنی دار بودن اثر تیمارهای اعمال شده بر عملکرد میوه را نشان میدهد اگرچه در اکثر گزارشهای علمی تاکید شده که عناصر میکرو عمدتاً بر کیفیت محصول تاثیر میگذارند (طلایی، ۱۳۷۷)، اما در دراز مدت اثر عناصری مثل آهن می تواند باعث افزایش رشد ریشه و برگ شده وجذب عناصر توسط گیاه افزایش یابد. در این تحقیق مقایسه میانگین عملکرد هکتاری تیمارهای مختلف حاکی از عدم وجود تفاوت معنی دار بین تیمار های مختلف می باشد(جدول ۲).

جدول ۲- نتایج مقایسه میانگین عملکرد محصول در تیمارهای مختلف

تیمار	عملکرد میوه (تن در هکتار)
T1	۲۰/۹a
T2	۲۰/۱a
T3	۲۰/۱a
T4	۲۰/۰a
T5	۱۹/۸a

اعدادی که در یک حرف مشترک هستند براساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

نتیجه‌گیری

وجود آهک فراوان، عمق کم خاک و بی کربنات زیاد آب آبیاری از مهم ترین عوامل بوجود آورنده مشکلات تغذیه‌ای و به‌ویژه کلروز برگ درختان باغ‌های منطقه سمیرم محسوب میشود. یکی از راه‌های مقابله با کاهش جذب آهن توسط ریشه گیاه، محلولپاشی درختان با ترکیبات حاوی آهن است. نتایج آزمایش نشان داد که در صورت وجود شرایط مناسب برای محلول پاشی و استفاده صحیح از ترکیبات حاوی آهن، میتوان از سولفات آهن جهت رفع عارضه زردی برگ درختان استفاده نمود. در این حال قیمت ارزان سولفات آهن موجب میشود تا باغداران تمایل بیشتری برای مصرف آن پیدا کرده و تا اندازه‌ای از مصرف کودهای گرانقیمت مثل سکوسترین آهن ۱۳۸ صرف نظر کنند. با این وجود مشکلاتی نیز بر سر راه استفاده محلولپاشی درختان در مدیریت تغذیه وجود دارد که باعث میشود باغداران تمایل زیادی به این روش نشان ندهند. از این عوامل می‌توان به عدم آشنایی کافی باغداران با روشهای محلولپاشی، مناسب نبودن بعضی از ترکیبات ساخت داخل و بدبین شدن باغداران نسبت به آنها، عدم رعایت غلظت مناسب و زمان محلو لپاشی توسط بعضی باغداران و همچنین ضعف عمومی درختان سیب بدلیل عدم رعایت مدیریت صحیح باغات، اشاره کرد.

منابع

اردلان ، محمد و غلامرضا ثواقبی فیزوز آبادی(۱۳۷۶) . تغذیه درختان میوه . موسسه نشر جهاد.

رسول زادگان ، یوسف . (مترجم) . ۱۳۷۰ . میوه کاری در مناطق معتدله ، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

خوشخوی، مرتضی . (مترجم) . ۱۳۷۲ . ازدیاد نباتات . انتشارات دانشگاه شیراز

سالاردینی ، علی اکبر.۱۳۶۶ حاصلخیزی خاک.انتشارات دانشگاه تهران

سمر، محمود وسعید سماوات . ۱۳۷۶ . شناخت علت ها و راههای کمبود آهن در گیاهان زراعی و باغی . نشریه فنی شماره ۲۷ . نشر آموزش کشاورزی .

طلائی ، علیرضا. (مترجم) ۱۳۷۷ . فیزیولوژی درختان میوه . انتشارات دانشگاه تهران .

ملکوتی ، محمد جعفر و جلال طباطبائی . ۱۳۷۶ . تغذیه گیاهان از طریق محلول پاشی. نشر آموزش کشاورزی .

محمدی ، مهدی . ۱۳۶۵. گزارش مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی استان چهار محال وبختیاری .نشریه شماره ۶۹۶ مؤسسه تحقیقات خاک وآب .

Alcantara E, Montilla I, Ramirez P, Garcia-Molina P, Romera FJ. 2012. Evaluation of quince clones for tolerance to iron chlorosis on calcareous soil under field conditions. Scientia Horticulturae 138:50-54.

Coulombe, B.A. and others. 1984. Bicarbonate directly induced Iron chlorosis in suceptible soybean cultivars. Soil SCI.SOC.Am.J, 48:1297-1310.

Fernandes. Escobar, et al. (1993). Overcoming Iron chlorosis in olive and peach trees using a low pressure trunk- injection method. Hort sci. 28(3) 192-194.

Hamze M, Ryan J, Shwayri R & Zaabout M (1985) Iron treatment of lime-induced chlorosis: implication for chlorophyll, Fe2+, Fe3+ and K+ in leaves. J Plant Nutr 8: 437–448.

Ikincy, Ali. Bolat, Ibrahim, and Ercisli, Sezai. 2016. Response of yield, growth and iron deficiency Chlorosis of ‘Santa Maria’ pear trees on four rootstocks. Not Bot Horti Agrobo, 2016, 44(2):563-567.

Raese,J,T and C.L. parish. 1984 .Mineral analysis and pear performance of chlorotic pear trees sprayed or injected with Iron. Plant nutrition. 7:243-249

Raese,J,T.,Parish, C.L. and D. Staff. 1986. Nutrition of apple and pear trees with foliar sprays, injections or soil application of Iron compounds. Plant nutrition. 9:3-7. 987-990.

Swietlike, Dariusz. 1985. Foliar nutrition of fruit crops. Horticultural Res.Vol.6

16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019

Topic for submission: Soil Fertility, Plant Nutrition and Greenhouse Cultivation

Comparison of the effects of sequestrene and some iron-containing compounds on chlorosis removal in Semirom gardens

Mojtaba Yahyaabadi*

Member of scientific board, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran

Abstract

Chlorosis of leaves in plants and trees due to iron deficiency in the plant is created as a result of not absorbtion of iron or inactivation of iron. Due to high pH in limestone in Iran, the amount of lime in soil and bicarbonate in irrigation water is usually low and the spray application in such cases is more expensive than expensive iron chalk. In order to investigate and compare the effects of different combinations of iron containing iron to eliminate chlorosis of apple leaves and increase fruit yield, the proposed design was implemented in a complete randomized block design in Semirom region for two years. The treatments consisted of iron sulfate spraying, Baharan iron chelate, Gonobgan Commercial Iron Fertilizer and sequestren 138 and control (Normal water) in four replicates. The results showed that the use of sequestrene in soil had the best effect on the emergence of Chlorosis leaves, and iron sulfate spraying compared to other commercially available iron-containing compounds had a better and faster effect on the emergence of leaves. However, Sequestrene treatment with the yield of 20.9 t / ha had the highest yield, which did not have significant difference with other treatments.

Keywords: Chlorosis, Apple trees, Semirom, Sequestrene 138

* Corresponding author, Email: yahyabadi@gmail.com