

## رفع کلرور آهن درختان سیب از طریق تماس جزئی ریشه با مواد فاقد کربنات کلسیم

سید محمود سمر و محمد جعفر ملکوتی<sup>۱</sup>

سیب از مهم‌ترین محصولات باغی کشور می‌باشد. زرد برگی ناشی از آهنک (کلرور آهن) از موانع مهم بهره‌برداری مطلوب از باغ‌های موجود و نیز توسعه آنها می‌باشد. برخی از پژوهشگران، کمی غلظت آهن در محلول خاکهای آهنکی را عامل این مشکل می‌دانند. برخی دیگر عدم استفاده مطلوب از آهن جذب شده و موجود در بافت‌های گیاه را عامل چنین عارضه‌ای دانسته و در مجموع آن را یک بیماری فیزیولوژیک می‌پندارند.

در این تحقیق که در سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در یکی از باغ‌های سیب دماوند و مؤسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت و شامل سه آزمایش مستقل بود، زرد برگی ناشی از آهنک درختان سیب بررسی شده و سپس با استفاده از یک روش ویژه به رفع آن اقدام شده است. در آزمایش اول، کود دامی، کود دامی با گوگرد، کود دامی با سولفات آهن و کود دامی با گوگرد و سولفات آهن، با دو روش مختلف به خاک افزوده شد. در روش اول مواد فوق با یک خاک آهنکی مخلوط شد (تیمار مخلوط با خاک). در روش دوم این مواد تنها بر سطح خاک (بدون اختلاط با آن) قرار گرفتند (تیمار مصرف موضعی). در یک تیمار مصرف موضعی دیگر، کود دامی و گوگرد و سولفات آهن بر سطح خاک قرار گرفته و در طول مدت آزمایش، مقادیری سولفات آهن تازه، مجدداً به سطح آن اضافه گردید. نمونه‌ها به مدت ۹۵ روز با افزودن آب مرطوب نگه داشته شدند (در حد ظرفیت مزرعه). اندازه‌گیری آهن قابل عصاره‌گیری با روش دی تی پی ای، نشان داد که در میان تیمارهای مصرف موضعی، تنها تیمار اخیر توانست غلظت آهن قابل عصاره‌گیری را در خاک زیرین (تا عمق ۱۴ سانتی‌متری) افزایش دهد. بنابراین می‌توان با استفاده از مواد فوق، غلظت آهن قابل جذب را در محل فعالیت ریشه‌های درختان افزایش داد، بدون آن که نیازی به مخلوط کردن آنها با خاک باشد. این نتیجه نشان دهنده تحرک قابل قبول املاح معدنی آهن در خاک در جوار مواد آلی می‌باشد و از آن جهت مهم است که اختلاط مواد مزبور با خاک مجاور ریشه، هرچند که در افزایش غلظت آهن در محلول خاک مؤثر است، ولی در عمق صدمات شدیدی به ریشه درختان می‌زند.

در آزمایش دوم، کود دامی با آهن رادیواکتیو ( $^{59}\text{Fe}$ ) نشاندار شد. کود آهن نشاندار شده با دو روش به خاکهای آهنکی گل‌دانه‌هایی که از قبل در آنها نهال سیب کشت شده بود، اضافه گردید. در روش

<sup>۱</sup> به ترتیب عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، استاد دانشگاه تربیت مدرس

اول کود با خاک سطحی گلدان‌ها مخلوط گردید (تیمار مخلوط با خاک). در روش دوم، کود در یک فضای استوانه‌ای شکل، که قبلاً خاک آن تخلیه شده بود، جایگذاری شد (تیمار چالکود). اندازه‌گیری‌ها در انتهای فصل رشد نشان داد که رشد ریشه‌ها در منطقه چالکود، سه برابر شاهد بوده است. فعالیت ویژه آهن در برگ‌های این تیمار نیز بیش از شاهد بود. بنابراین تیمار چالکود جذب آهن توسط گیاه را بهبود بخشیده بود. این تیمار باعث بزرگ شدن اندازه برگ، افزایش کلروفیل و بهبود کارایی فتوسیمایی آن (اندازه‌گیری شده با روش فلورسینس متری)، افزایش رشد ریشه‌ها و زردی خوشرنگ ریشه‌ها که معرف ریشه‌های سالم و فعال می‌باشد گردید.

آزمایش سوم، با استفاده از یافته‌های آزمایش اول و دوم و برای بررسی کارایی روش چالکود در شرایط واقعی، در یک باغ سیب انجام شد. درختان باغ دچار زرد برگی آهنی بودند. در سایه اندازه درخت، چاله‌هایی به قطر ۵۰ و عمق ۴۰ سانتی‌متر حفر و درون آن با مخلوطی از کود دامی، گوگرد و سولفات آهن پر شد (تیمار چالکود). در تیمار دیگری همین مواد مطابق عرف باغداران در سایه‌انداز درخت پخش و با خاک مخلوط شد. (تیمار پخش سطحی). در تیمار چالکود علائم ظاهری زرد برگی آهنی و نیز برخی پارامترهای فلورسینس متری به خوبی بهبود یافت. مقایسه آماری تیمار چالکود با تیمار خاکی مصرف سکوسترین آهن ۱۳۸ نیز نشان داد که بین تأثیر این دو تیمار، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. تیمار پخش سطحی در بسیاری موارد به اندازه تیمار سکوسترین آهن ۱۳۸ مؤثر نبود. نتایج این تحقیق نشان داد که روش چالکود با تقویت رشد ریشه و نیز افزایش غلظت آهن در محلول خاک می‌تواند زرد برگی ناشی از آهن درختان سیب را برطرف کند. اثر بخشی این روش در رفع زرد برگی آهنی درختان میوه دیگر نیز کاملاً محتمل می‌باشد.