ارزیابی اثر ترکیبات مختلف آهن، گوگرد و مواد آلی روی گیاه کیوی (*Actinidia deliciosa*) با علائم کلروزآهن

مجتبی محمودی[۱]، مهرداد شهابیان[۲]، مریم ولی نژاد[۳] و اکرم فاطمی قمشه[۱]

[۱]دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، [۲] دانشجوی دکتری باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات، [۳] دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی

مقدمه

چندین نوع از درختان میوه چند ساله، برگ ریز و درختان همیشه سبز تحت شرایط خاک های آهکی علائم کمبود آهن را از خود نشان می دهند. در چنین شرایطی عملکرد و کیفیت میوه در سال جاری کاهش یافته و جوانه های میوه ضعیفی برای میوه دهی سال بعد تشکیل می شوند. از آنجا که حلالیت اکسید های آهن وابسته به pH می باشد در چنین خاک هایی قابلیت دسترسی زیستی آهن بسیار پایین تر از آن است که پاسخ گوی نیاز گیاه باشد. بنابراین احتمالاً کلاته شدن آهن توسط ریزوسفر میکربی و تشکیل کمپلکس با مواد آلی نقش اصلی را درتغذیه آهن درختان ایفا می کند[۵]. بررسی اثر محلولپاشی سولفات آهن و اسید های آلی(مالیک و سیتریک) بر سبز شدن مجدد برگهای کیوی فروت مبتلا به کمبود آهن ناشی از آهک خاک نشان داد که در برگهایی با شدت کلروز بالا سولفات آهن+اسیدهای آلی موجب سبز شدن مجدد سریع و دائمی برگها گردید[۴]. روش چالکود با تقویت رشد ریشه و نیز افزایش غلظت آهن در محلول خاک می تواند زرد برگی آهکی درختان سیب را بر طرف کند[۱].محلول پاشی با ترکیبات آهن منجر به افزایش کلروفیل برگ در هلو شد اما این افزایش به شدت به نوع ترکیب آهن بستگی داشت. این تحقیق نشان داد که تغییرات ترکیب معدنی بیشتر به غلظت آهن برگ بستگی دارد تا سطح کلروفیل برگ[۲]. Fe-DTPA، Fe-IDHA، Fe-EDTA، سیترات آهن و سولفات آهن به ترتیب بیشترین تاثیر را روی سبز شدن مجدد برگ های کلروزه هلو داشتند[۳]. هدف از این تحقیق ارزیابی اثر کودهای آهن، گوگرد و مواد آلی و نیز روش مصرف این کودها بر عملکرد میوه، تغییرات عناصر غذایی در برگ و شدت سبز شدن مجدد برگ کیوی می باشد.

مواد و روشها

این آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۸ تیمار و ۳ تکرار هر تیمار شامل دو درخت ۶ ساله با خصوصیات مشابه از لحاظ تاج و علائم ظاهری کمبود آهن، به مدت سه سال در باغ بهارستان ساری به اجرا در آمد. تیمارها شامل: T1-تیمار شاهد: مصرف متعادل عناصر غذایی به استثنای آهن، T2_مصرف سکوسترن آهن-۱۳۸ بصورت سطحی، T3_ مصرف مواد آلی بصورت کانالکود، T4_ مصرف مواد آلی+سولفات آهن بصورت سطحی، T5_ مصرف مواد آلی+سولفات آهن بصورت کانالکود، T6_ مصرف مواد آلی+گوگرد بصورت کانالکود T7_ مصرف مواد آلی+ گوگرد+تیوباسیلوس بصورت کانالکود، T8_محلولپاشی سولفات آهن. در تیمارهای کانالکود، دو کانال موازی در حاشیه خارجی سایه انداز درخت به عرض و عمق ۴۰ سانتی متر در طول سایه انداز حفر و کودهای شیمیایی به همراه کود دامی به این کانالها اضافه شدند. محلولپاشی سولفات آهن با غلظت ۳ در هزار ۳ بار در طی فصل رشد، اولین محلولپاشی در مرحله فندقی شدن میوه در مراحل بعدی به فاصله ۲۰ روز انجام شد. قبل از اعمال تیمارها از خاک نمونه برداری شده و خواص فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه گیری شد. در مرداد ماه نمونه برداری برگ انجام و غلظت آهن و سایر عناصر غذایی اندازه گیری شد. در سال دوم و سوم آزمایش با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج (SPAD502) شدت سبزینه برگ اندازه گیری شد. در مرحله برداشت عملکرد، وزن متوسط و قطر متوسط میوه اندازه گیری و مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

در سال دوم و سوم آزمایش عملکرد میوه افزایش یافت که این افزایش را می توان به اثر تیمارهای مختلف در افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی توسط گیاه نسبت داد. اثر تیمارها بر عملکرد میوه معنی دار نبود اما بیشترین تولید میوه مربوط به تیمار دوم(مصرف سطحی سکوسترن آهن-۱۳۸) با تولید۵۸/۵۹ کیلوگرم میوه وکمترین تولید مربوط به تیمار هشتم با تولید ۴۵/۸ کیلوگرم میوه در هر درخت می شود(جدول۱). بیشترین شدت سبزینه در برگ درخت کیوی در تیمار مصرف سطحی سکوسترن آهن-۱۳۸ و تیمار محلول پاشی مشاهده شد(جدول۲). این نتیجه با نتایج دیگران هماهنگی دارد[۴]. به نظر می رسد افزایش غلظت آهن در تیمار محلول پاشی که اختلاف فاحشی با سایر تیمارها نیز نشان می دهد تنها منجر به بالا رفتن مقدارآهن کل در برگ شده است و از نظر فیزیولوژیکی آهن جذب شده غیر فعال است زیرا شدت سبزینه و عملکرد متناسب با آهن جذب شده افزایش نیافته است. در تیمارهفتم، غلظت آهن که یک عنصر ضروری در ساخت کلروفیل محسوب می شود نسبت به سایر تیمار ها افزایش یافت. علاوه بر این، عملکرد گیاه که بدون شک تحت تاثیر عنصر پر اهمیتی مثل آهن قرار دارد نیز در این تیمار افزایش یافت. از تحلیل داده ها چنین نتیجه گیری می شود که از نظر کمی و تولید بیشتر، تیمار مصرف سطحی سکوسترن آهن-۱۳۸ (تیمار دوم) بهترین تیمار و از نظر کیفی و توجه به خواص کیفی میوه تیمار تیمار هفتم بهترین تیمار می باشد چراکه عملکرد در تیمار دوم بطور معنی داری نسبت به تیمار هفتم افزایش پیدا نکرده است. نتیجه گیری کلی این است که اثر مواد آلی در کمپلکس کردن آهن موجود در خاک برای تامین نیاز گیاه کافی است و درصورتیکه مواد آلی بصورت کانالکود و همراه با تیوباسیلوس مصرف شوند عملکرد بدست آمده، بویژه از نظر خواص کیفی میوه، قابل رقابت با سکوسترن آهن می باشد. این نتیجه مشابه نتایج تحقیقات گذشته است[۱]و[۵]. برای شفاف تر شدن نقش تیوباسیلوس دراکسیدکردن گوگرد و افزایش قابلیت جذب آهن انجام آزمایشات بیشتر ضروری است.

جدول ۱- اثر تیمارهای مختلف(ادغام نتایج سه ساله) بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در برگ

فاکتور / تیمار	عملکرد (kg/tree)	قطر میوه (cm)	وزن میوه (g)	N	P	K	S	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
				(%)						(µg/g)			
T1	۵۲/۶ a	۴/۶ b	۹۸/۴ ab	۲/۴۸ a	۰/۱۶ c	۱/۶۰ a	۰/۲۱ a	۳/۱۱ ab	۰/۳۲ ab	۴۷/۷ b	۲۹۷/۸ c	۵۷/۱ abc	۴۱/۶ a
T2	۵۸/۹ a	۴/۸ ab	۱۰۲/۲ ab	۲/۴۸ a	۰/۱۷ ab	۱/۶۴ a	۰/۲۰ a	۳/۳۹ ab	۰/۳۳ a	۴۷/۹ b	۳۱۶/۶ c	۵۶/۶ abc	۴۳/۰ a
T3	۵۶/۳ a	۴/۷ ab	۱۰۳/۰ a	۲/۴۸ a	۰/۱۷ ab	۱/۶۶ a	۰/۲۰ a	۲/۹۲ b	۰/۳۰ bc	۴۴/۵ b	۳۲۸/۷ c	۶۴/۵۶ a	۳۶/۴ a
T4	۴۷/۹ a	۴/۷ ab	۱۰۳/۰ a	۲/۴۵ a	۰/۱۶ c	۱/۵۷ a	۰/۲۰ a	۳/۴۲ a	۰/۳۲ bc	۴۸/۳ b	۳۳۶/۳ c	۵۸/۳ ab	۳۶/۶ a
T5	۴۹/۲ a	۴/۸ a	۱۰۳/۱ a	۲/۴۵ a	۰/۱۶ c	۱/۵۶ a	۰/۲۱ a	۲/۹۶ ab	۰/۲۸ b	۶۵/۱ a	۳۷۵/۷ bc	۵۶/۲ bc	۳۸/۸ a
T6	۴۷/۷ a	۴/۶ bc	۹۴/۵۶ ab	۲/۵۰ a	۰/۱۷ ab	۱/۶۸ a	۰/۲۰ a	۳/۳۵ ab	۰/۳۲ ab	۷۰/۰ a	۴۳۶/۵ b	۵۷/۰ abc	۴۰/۶ a
T7	۵۴/۳ a	۴/۶ bc	۹۱/۵ b	۲/۴۴ a	۰/۱۸ a	۱/۶۹ a	۰/۲۰ a	۳/۳۲ ab	۰/۳۰ ab	۴۵/۸ b	۳۹۹/۹ bc	۵۴/۷ bc	۳۶/۶ a
T8	۴۵/۸ a	۴/۵ c	۹۳/۴ b	۲/۴۸ a	۰/۱۶ c	۱/۵۵ a	۰/۲۱ a	۳/۳۳ ab	۰/۳۲ ab	۵۱/۹ b	۷۲۹/۱ a	۴۹/۹ c	۳۷/۶ a
نتیجه آزمون F	n.s	**	*	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	**	**	*	n.s

جدول ۲- ادغام نتایج تجزیه میانگین تیمارهای مختلف بر تغییرات سبزینه برگ

فاکتور / تیمار	قرائت کلروفیل متر مرحله اول	قرائت کلروفیل متر مرحله دوم	قرائت کلروفیل متر مرحله سوم	میانگین
T1	۴۱/۶۳ a	۴۵/۸۷ b	۵۰/۱۸ a	۴۶/۰۶ bc
T2	۴۵/۴۵ a	۴۹/۹۳ ab	۵۳/۹۳ a	۴۹/۷۶ a
T3	۴۵/۵۵ a	۴۹/۲۸ ab	۵۱/۱۳ a	۴۸/۶۶ ab
T4	۴۴/۲۲ a	۴۶/۸۰ b	۵۳/۷۰ a	۴۸/۲۴ ab
T5	۴۲/۰۸ a	۴۵/۷۵ b	۵۰/۲۲ a	۴۴/۶۸ c
T6	۴۳/۷۸ a	۴۵/۳۲ b	۵۱/۷۸ a	۴۶/۹۶ abc
T7	۴۵/۲۳ a	۴۸/۴۰ ab	۵۱/۰۸ a	۴۸/۲۴ ab
T8	۲۳/۷۲ a	۵۱/۶۷ a	۵۳/۲۸ a	۴۹/۵۶ a
نتیجه آزمون F	n.s	*	n.s	*

n.s: عدم وجود اختلاف معنی داری

* و **: به ترتیب اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

حروف لاتین مشابه، نشانگر عدم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد با آزمون دانکن می باشد

منابع

[۱] سمر، م. ۱۳۷۷. رفع کلروز آهن درختان سیب از طریق تماس جزیی ریشه با مواد فاقد کربنات کلسیم، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

[2] Fernandez, V., V. Del Rio, L. Pumarino, E. Igartua, J. Abadia and A. Abadia. 2008. Foliar fertilization of peach (Prunus persica (L.) Batsch) with different iron formulations: Effects on re-greening iron concentration and mineral composition in treated and untreated leaf surfaces. Food Chemistry 107:282–288.

[3] Fernandez, V., V. Del Rio, J. Abadia and A. Abadia.2006. Foliar iron fertilization of peach (Prunus persica (L.) Batsch): Effects of iron compounds, surfactants and other adjuvants. PLANT AND SOIL. 289:239-252.

[4] Rombola, A. D., S. Dallari, M. Quartieri, and D. Scudellari, 2002. Effect of foliar-applied Fe sources, organic acids and sorbital on the re-greening of Kiwifruit leaves affected by lime-induced iron chlorosis. ISHS Acta Horticulture 594, International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants.

[5] Tagliavini, M. and A. D. Rombola, 2001. Iron deficiency and chlorosis in orchard and vineyard Ecosystems. European Journal of Agronomy 15: 71–92.