تأثیر مقادیر و روشهای مصرف سولفات آهن بر کمیت و کیفیت محصول سیب

هیرو طه یی[1]، مهدی همایی[2] و عزیز مجیدی[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران
2- استاد گروه خاکشناسی دانشکدۀ کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
3- استادیار پژوهش و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجانغربی
Hero.tahaei@gmail.com

چکیده

کلروز آهن یکی از ناهنجاری های تغذیه ای مهم در سیب تحت شرایط خاک های آهکی است. هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثرات مقادیر و روش های مصرف سولفات آهن بر کمیت و کیفیت محصول سیب بود. تحقیق حاضر در سال زراعی 89-1388 در یکی از باغهای سیب استان آذربایجان غربی در شهرستان مهاباد به صورت فاکتوریل درقالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد. فاکتور اول مربوط به روشهای مصرف شامل مصرف خاکی به روش چالکود ، برگ پاشی و مصرف توأم و فاکتور دوم شامل تیمار شاهد بدون مصرف آهن ، مصرف سولفات آهن 50% کمتر از توصیه ، مصرف سولفات آهن به میزان توصیه و مصرف سولفات آهن 50% بالاتر از توصیه بودند. تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که اثر روش های مصرف سولفات آهن بر شاخص کلروفیل معنی دار نگردید، ولی اثر سطوح مقادیر مصرف سولفات آهن و اثرات متقابل مقادیر و روش های مصرف سولفات آهن بر شاخص کلروفیل کاملاً معنی دار بود ($p\leq 0.01$). تیمارهای آزمایش اثر قابل توجه و معنی داری بر غلظت عنصر آهن در برگ و میوه ها داشتند ($p\leq 0.01$). از نظر خصوصیات کیفی میوه، اثر تیمارها بر سفتی میوه و مواد جامد قابل حل (TSS) در سطح یک درصد کاملا معنی دار بود($p\leq 0.01$)، اثر تیمارها بر pH میوه و اندازه میوه ها در سطح پنج درصد معنی دار شد ($p\leq 0.05$). نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف سولفات آهن همراه با کود حیوانی به روش تؤام چالکود همراه با برگپاشی باعث افزایش غلظت آهن فعال در برگ و رفع کلروز آهن در محصول سیب و به تبع آن افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول سیب می گردد.

کلمات کلیدی: سیب، سولفات آهن، کلروفیل، کلروز آهن

مقدمه

مصرف متعادل عناصر غذایی سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات می شود و چنانچه این عناصر در حد کمبود یا سمیت باشند کاهش عملکرد را به دنبال خواهند داشت (شهابی و ملکوتی، 1379). متأسفانه در اغلب باغ های سیب، به دلیل عدم شناخت واقعی از نوع کمبود و عدم توجه به شرایط خاک ، اقلیم و میزان حساسیت گیاه به کمبود عناصر، تغذیۀ متعادل رعایت نشده و نتیجۀ آن ظهور یک سری مشکلات و ناهنجاری های تغذیه ای، کاهش عمر مفید درختان و افت عملکرد و کیفیت میوه است (ملکوتی،1375).

یک سوم سطح زمین از خاک های آهکی تشکیل شده است (Benavides, 2000). شرایط خاص خاک های آهکی که بخش عمدۀ اراضی قابل کشت کشور را تشکیل می دهد به گونه ای است که ظرفیت و استعداد بالایی جهت تثبیت عناصر غذایی نظیر فسفر، آهن، روی و قابلیت جذب آنها برای گیاه و یا ایجاد کمبود به صورت فیزیولوژیک ضمن جذب این عناصر به مقدار کافی دارد (ملکوتی شهابی، 1379)، مثال بارز آن غیر فعال شدن آهن در گیاه به دلیل غلظت زیاد بی کربنات و نتیجتاً بالا بودنpH شیرۀ سلولی است (سمر و سماوات،1376؛ Coulombe *et al.*, 1984). در چنین خاک هایی، در بسیاری مواقع غلظت آهن در برگ گیاهان مبتلا کم نیست (Morales *et al.*,

1998). تشخیص اولیه و اصلاح کمبود آهن تأثیر ناهنجاری های ناشی از آن را بر کیفیت میوه متوقف می کند. Sanz و همکاران (1997) گزارش کردند که با تشخیص به موقع کمبود آهن، می توان نسبت به اصلاح آن اقدام نمود و ضمن بهبود اندازهٔ میوه، تأخیر در رسیدگی میوه را نیز متوقف کرد. رنگ سبز برگ بهترین وسیله برای تعیین وضعیت تغذیه ای آهن می باشد (Pestana *et al.*, 2003). Abadia و همکاران(1989) بیان کردند که مشهودترین تأثیر کلروز آهن در گیاهان عالی کاهش رنگدانه های فتوسنتزی مخصوصاً کلروفیل است. کمبود آهن در سیب دارای اهمیت اقتصادی زیادی می باشد، زیرا کیفیت محصول و بازدهی کود را می تواند به شدت به خطر بیاندازد و اغلب اصلاح آن مستلزم استفاده از روش های درمانی گران قیمت می باشد (Alvarez-Fernandez *et al.*, 2004). بررسی ها نشان داده است که استفاده از منابع معدنی آهن در بعضی شرایط برای رفع کمبود آهن چندان رضایت بخش نبوده است. Imas(2000) بیان کرد که افزودن کودهای معدنی آهن مانند سولفات آهن به خاک برای رفع زردبرگی آهکی چندان اثر بخش نیست، (Imas, 2000). از طرفی مصرف کودهای کلاته مانند Fe-EDTA و Fe-EDDHA نه تنها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیستد، بلکه تأثیر بنیان کلاته آن نیز بر سلامتی انسان نیز هنوز مشخص نشده است.

بنابراین هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی تأثیر مقادیر و روش های مصرف سولفات آهن بر کمیت و کیفیت محصول سیب تحت شرایط خاک های آهکی استان آذربایجان غربی بود.

مواد و روشها

این پژوهش در سال زراعی 89-1388 در یکی از باغ های سیب استان آذربایجان غربی به اجرا گذاشته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به اجرا در آمد. فاکتور اول مربوط به روشهای مصرف آهن شامل (1) مصرف خاکی به روش چالکود، (2) برگ پاشی و (3) مصرف توأم خاکی و برگ پاشی و فاکتور دوم مربوط به مقادیر مصرف آهن از منبع سولفات آهن شامل (1) شاهد بدون مصرف آهن، (2) مصرف سولفات آهن 50% کمتر از توصیه موسسه تحقیقات خاک و آب، (3) مصرف سولفات آهن به میزان توصیه و (4) مصرف سولفات آهن 50% بالاتر از توصیه در سه تکرار بودند. هر کرت آزمایشی شامل یک درخت سیب رقم گلدن دلیشز بود که از نظر وضعیت رشد و تولید میوه در شرایط مشابهی قرار داشتند. قبل از انجام آزمایش از سایه انداز درختان نمونه مرکب خاک از دو عمق 30-0 و 6-30 سانتیمتری تهیه و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن تعیین گردید. همچنین خصوصیات شیمیایی آب آبیاری شامل هدایت الکتریکی، pH، غلظت بی کربنات و سایر کاتیونها و آنیونها با استفاده از روش های استاندارد مؤسسهٔ تحقیقات خاک و آب اندازه گیری شد. اعمال تیمارهای مصرف خاکی در اواخر اسفند ماه سال 1388 به اجرا در آمد و تیمارهای برگ پاشی از تیر ماه سال 1389 شروع شده و در سه مرحله هر 15 روز یک بار تکرار شدند. شاخص کلروفیل برگ در تیمارهای مختلف با استفاده از کلروفیل متر در سه مرحله به فاصلهٔ 10 روز بعد از هر برگ پاشی اندازه گیری شد. در اواسط مرداد ماه نمونه برداری از برگ تیمارها انجام و غلظت عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در آنها بر اساس روشهای معمول آزمایشگاهی تعیین شد. در هنگام اجرای طرح، مراقبتهای ضروری نظیر آبیاری، مبارزهٔ به موقع با آفات و علف های هرز و یادداشت برداری های لازم از وضعیت ظاهری تیمارها انجام شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها، از نرم افزار آماریMSTATC، برای تجزیه واریانس نتایج آزمایش استفاده شد. مقایسهٔ میانگین ها از روش آزمون چند دامنه ای دانکن به انجام رسید.

نتیجه گیری

اثر تیمارها بر شاخص کلروفیل: نتایج تجزیه و تحلیل آماری طرح نشان داد که اثر روش های مصرف سولفات آهن بر شاخص کلروفیل معنی دار نگردید ($p\leq 0.01$)، ولی اثر سطوح مقادیر مصرف سولفات آهن و همچنین اثرات متقابل مقادیر و روش های مصرف سولفات آهن بر شاخص کلروفیل کاملاً معنی دار بود ($p\leq 0.01$)(جدول 1).

جدول 1: : نتایج تجزیهٔ واریانس شاخص کلروفیل

مقادیرمصرف روش مصرف	شاهد	50% کمتر از توصیه موسسه	توصیه موسسه	50% بالاتر از توصیه موسسه	**میانگین**
مصرف خاکی	34/73 C	43/53 A	40/43 AB	42/20 A	40/22 A
برگ پاشی	34/73 C	37/40 BC	41/57 A	41/73 A	38/86 A
توأم (خاکی+ برگ پاشی)	34/73 C	42/63 A	39/70 AB	43/10 A	40/04 A
میانگین	34/73 B	41/19 A	40/57 A	42/34 A	

LSD ($P\leq 0.01$) روش های مصرف کود: 1/927
LSD ($P\leq 0.01$) سطوح سولفات آهن مصرفی: 2/225
LSD ($P\leq 0.01$) اثرات متقابل روش ها و مقادیر مصرف کود: 3/855
ضریب تغییرات (C.V): % 4/22

بیشترین شاخص کلروفیل در تیمار مصرف سولفات آهن به میزان 50% کمتر از توصیهٔ مؤسسهٔ تحقیقات خاک و آب مشاهده گردید، همچنین نتایج حاکی از اثر بخش بودن روش مصرف خاکی به صورت چالکود در تأمین نیازهای غذایی سیب به عنصر آهن بود که با روش توأم (مصرف خاکی+برگ پاشی) در یک کلاس آماری قرار گرفتند. میزان افزایش شاخص کلروفیل در تیمار مصرف سولفات آهن به میزان 50% کمتر از توصیه به روش مصرف خاکی نسبت به شاهد 25/33% بود. . دلیل چنین افزایشی احتمالاً مربوط به قابلیت استفاده بودن بیشتر آهن در چال کودها به دلیل حضور کود دامی در داخل آن و جلوگیری از اختلاط آن با ذرات خاک و همچنین گسترش و تجمع ریشه در محل چاله ها بود، این نتیجه نشان می دهد که مصرف سولفات آهن با روش چالکود همراه با کود حیوانی، علاوه بر افزایش میزان نسبی آهن قابل جذب در خاک احتمالاً شرایط را به گونه ای فراهم می کند که امکان جذب آهن را برای گیاه افزایش می یابد.

اثر تیمارها بر برخی خصوصیات کیفی میوهٔ سیب: نتایج تجزیه و تحلیل داد ها نشان داد که اثر روشهای مصرف و سطوح مقادیر سولفات آهن بر اندازهٔ میوه از نظر آماری معنی دار نگردید ($p\leq 0.05$)، ولی اثرات متقابل آنها، بر اندازهٔ میوه در سطح پنج درصد معنی دار شد ($p\leq 0.05$). بیشترین اندازهٔ میوه مربوط به تیمار مصرف سولفات آهن به میزان 50% بالاتر از توصیه به روش برگ پاشی بود و سایر تیمارها در کلاس های بعدی قرار گرفتند. اثر روشهای مصرف و سطوح مقادیر سولفات آهن برمیزان مواد جامد قابل حل(TSS) میوهٔ سیب در سطح آماری یک درصد کاملاً معنی داربود ($p\leq 0.01$). بیشترین میزان مواد جامد قابل حل در تیمار مصرف سولفات آهن 50% بالاتر از توصیه به روش توأم مصرف خاکی به همراه برگ پاشی حاصل شد. اثرات مستقل و متقابل روش ها و مقادیر مصرف سولفات آهن برسفتی بافت میوه در سطح آماری یک درصد کاملاً معنی داربود ($p\leq 0.01$). بیشترین میزان سفتی بافت میوه با مصرف سولفات آهن 50% کمتر از توصیه به روش توأم مصرف خاکی به همراه برگ پاشی حاصل شد که نسبت به

تیمار شاهد به میزان 7/80% افزایش نشان داد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که مصرف سولفات آهن علاوه بر ارتقاء کمیت محصول می تواند در بهبود شاخص های کیفی میوهٔ سیب، عمر انباری و بازارپسندی آنها نیز مؤثر باشد.

اثر تیمارها بر غلظت عنصر آهن در برگ و میوهٔ سیب: نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده ها نشان داد که تفاوت کاملاً معنی داری بین تیمارها از نظر غلظت عنصر آهن در برگ و میوهٔ سیب وجود داشت ($p\leq 0.01$). بیشترین میزان آهن در برگ و میوه به ترتیب در تیمارهای مصرف سولفات آهن 50% بالاتر از توصیه به روش برگ پاشی و مصرف سولفات آهن به میزان توصیه به روش برگ پاشی مشاهده گردید.

نتیجهٔ کلی: نتایج این تحقیق نشان داد که مصرف سولفات آهن به همراه کود حیوانی به صورت چال کود و توأم با برگ پاشی می تواند روشی مؤثر در ارتقای کمی و کیفی محصول سیب تحت شرایط خاک های آهکی استان آذربایجان غربی بوده و جایگزین مصرف کلات های آهن گردد.

منابع

شهابی ع. ا و ملکوتی م. ج، 1379 . مقایسهٔ روش جایگذاری موضعی(چالکود) کودها با عرف باغدار در رفع ناهنجاریهای تغذیه ای در باغهای سیب سمیرم. ویژه نامه باغبانی، جلد 12، شمارهٔ 8. صفحه های 30 تا 38 .

ملکوتی، م ج، 1375 .شناخت ناهنجاری های تغذیه ای در درختان میوه و ارائه راه حل های اجرایی به منظور افزایش تولید و ارتقاء کیفی میوه تا حد استاندارد جهانی ایزو، نشریهٔ فنی شمارهٔ 13، نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، وزارت کشاورزی، کرج، ایران.

سمر س. م و سماوات، 1376. شناخت علت ها و راههای ی درمان کمبود آهن در گیاهان زراعی و باغی. نشریه فنی شماره 27. نشر آموزش کشاورزی. سازمان تات. وزارت کشاورزی. کرج.ایران.

Alvarez-Fernandez A, Garcia-Lavina P, Fidaglo J, and Abad´ıa A, 2004. Foliar fertilization to control iron chlorosis in pear (Pyrus communisL.) trees. Plant and Soil 262:5-15.

Abadı´a A, Sanz M, and Abadı´a J, 1989. Photosynthetic pigments and mineral composition of Fe deficient pear leaves. J. Plant Nutr 12:123-125.

Benavides AM, 2000. Absorcio´n y asimilacio´n de hierro en las plantas, Ciencia UANL Me´xico 3:50-57.

Coulombe BA, Chaney RL, and Wiebold WJ, 1984. Bicarbonate directly induces iron chlorosis in susceptible soybean cultivars. Soil Sci. Soc. Am. J 48:1297-1301.

Imas P, 2000. Integrated nutrient management for sustaining crop yields in calcareous soils. In: Proceeding of National symposium on Balanced Nutrition of Groundnut and Other Field Crops Grown in Calcareous Soil of India.September 19-22,2000. Junagadh, Gularat, India.

Morales F, Grasa R, Abad´ıa A, and Abad´ıa J, 1998. Iron chlorosis paradox in fruit trees. J. Plant Nutr 21:815-825.

Pestana M, Vaennes A, and Araújo Faria E, 2003. Diagnosis and correction of iron chlorosis in fruit trees: a review. Food Agric. Environ. 1:46-51.

Sanz M, Pascual J, and Machin J, 1997. Prognosis and correction of iron chlorosis in peach trees: influence on fruit quality. J. Plant Nutr 20:1567-1572.