اثرات مقادیر و روش های مصرف آهن بر عملکرد و کیفیت ارقام تجاری خرما

مختار زلفی باوریانی، محمود ایزدی، جهانشاه صالح، حمیدرضا بهرامیان، حمید زرگری، حمید رستگار و عبدالحمید محبی *

*: به بترتیب اعضاء هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استانهای بوشهر، هرمزگان، فارس و خوزستان

مقدمه

استانهای جنوبی مناطق عمده کاشت و پرورش خرما در کشور می‌باشد. خاکهای این مناطق غالباً آهکی بوده و از نظر عناصر غذایی کم مصرف بخصوص آهن فقیر می‌باشد بطوریکه، مقدار آهن قابل استفاده در برخی نقاط حدود یک میلی‌گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد. با توجه به نقش و اهمیت آهن در رشد و نمو گیاه و تکمیل دوره زندگی آن لزوم مطالعه تاثیر کاربرد این عنصر غذایی بر خواص کمی و کیفی محصول خرما کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. کود سکوسترین ۱۳۸ آهن بعنوان یکی از مهمترین منابع آهن جهت رفع کمبود این عنصر غذایی در خاکهای آهکی گزارش شده است اما بدلیل گرانی آن کاربرد آن جهت خرما در منطقه مرسوم نمی‌باشد. علاوه بر نوع کود، روش مصرف آن نیز یکی از راههائی می‌باشد که توجه بسیاری از محققین را جهت رفع کمبود آهن به خود جلب نموده است. تیندال و همکاران (۵) نشان دادند که تزریق سیترات آمونیوم فریک یا سولفات آهن در تنه درخت مؤثرترین روش کنترل کمبود آهن می باشد. سمر و ملکوتی (۱) رفع کمبود آهن در درختان سیب را از طریق چالکود گزارش نموده‌اند براساس این گزارش مخلوطی از کود دامی، سولفات آهن و گوگرد با قرار دادن آن در چاله‌هائی به عمق و قطر به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتیمتر در سایه‌انداز درخت با تقویت رشد ریشه و نیز افزایش غلظت آهن در محلول خاک در برطرف نمودن زردبرگی ناشی از آهک در درختان سیب در حد سکوسترین آهن مؤثر بوده و برای سایر درختان نیز پیشنهاد شده است . هدف از اجرای طرح حاضر بررسی اثرات آهن بر عملکرد و کیفیت خرما و امکان رفع کمبود آن با بکار بردن سطوح، روش، و منابع مختلف آهن بود .

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۹ تیمار و سه تکرار و هر کرت آزمایشی شامل دو درخت نخل از سال ۱۳۸۰ بمدت چهار سال در استانهای بوشهر، هرمزگان، خوزستان و فارس به ترتیب بر روی ارقام کبکاب، پیارم، استعمران و شاهانی اجرا شد. تیمارهای آزمایش در هرکدام از محل‌های اجرای طرح شامل سه روش کوددهی: ۱- تزریق به تنه درخت در چهار سطح صفر، ۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ گرم سولفات آهن به هر درخت ۲- چالکود: در دو سطح ۱۰۰۰ و۲۰۰۰ گرم سولفات آهن جهت هر درخت ۳- خاکدهی در دو سطح ۱۰۰ و۲۰۰ گرم سکوسترین ۱۳۸ آهن به هر درخت، با اضافه یک تیمار اضافی شاهد بود. در تیمارهای تزریقی، مقدار سولفات آهن پیش‌بینی شده بصورت محلول با غلظت ۲٪ سولفات آهن به روش تزریق آهسته(Slow injection) وارد تنه درخت شد. در تیمار چالکود در قسمت ۱/۳ بیرونی سایه انداز درخت سه حفره به قطر حدود۴۰ و عمق حدود ۵۰ سانتی متر ایجاد و از مخلوط کود حیوانی و سولفات آهن پر شد. در تیمار مصرف خاکی، کود سکوسترین ۱۳۸ آهن در آب محلول و در سایه انداز درخت مصرف شد. تیمارهای تزریق و مصرف خاکی سولفات آهن در بهمن و اسفند ماه و تیمار مصرف خاکی سکوسترین ۱۳۸ آهن در دو نوبت یک مرحله در بهمن و مرحله دوم در اردیبهشت ماه اعمال گردید. سایر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بر اساس آزمون خاک در تمامی تیمارها بطور یکسان مصرف گردید.

نتایج و بحث

حداکثر عملکرد محصول در ارقام کبکاب، پیارم و استعمران در اثر تزریق ۲۵ گرم سولفات آهن به تنه درخت مشاهده شد که به ترتیب افزایش عملکردی معادل ۱۷/۳، ۲۵/۱و ۱۴/۱ درصد را نسبت به تیمار شاهد نشان می دهد(جدول۱). در رقم شاهانی هرچند کاربرد ۲۰۰۰ گرم سولفات آهن به صورت چالکود به میزان ۱۱/۲ و یا تزریق ۵۰ گرم سولفات آهن به تنه درخت به میزان ۱۰/۳ درصد سبب افزایش در عملکرد محصول شد اما این افزایش از نظر آماری معنی دار نبود. افزایش وزن و طول میوه و هسته، افزایش نسبت گوشت به هسته، کاهش پ هاش میوه و افزایش درصد قند کل میوه در اثر کاربرد آهن در برخی ارقام و به خصوص رقم پیارم از دیگر نتایج طرح بود. حداکثر تأثیر تیمارهای آهن بر خصوصیات کیفی مذکور در اثر تزریق آهن به تنه درخت مشاهده شد. کاربرد سکوسترین ۱۳۸ آهن گرچه با افزایش عملکرد و بهبود برخی خصوصیات کیفی میوه همراه بود اما شدت تأثیر آن در اکثر موارد کمتر از تیمارهای تزریق آهن به تنه بود. همچنین کاربرد سطوح مختلف سولفات آهن بخصوص ۲۰۰۰ گرم آن در درخت بصورت چالکود تنها در رقم شاهانی حداکثر عملکرد و بهبود برخی خصوصیات کیفی محصول را سبب شد و در سایر ارقام تفاوت معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت. تأثیر مثبت تزریق آهن به تنه خرما بر عملکرد محصول توسط دیگر محققان نیز گزارش شده است(۲).

جدول۱ - تأثیر تیمارهای اعمال شده بر عملکرد محصول در ارقام مختلف ($kg.tree^{-1}$)

رقم	تیمار								
	شاهد	Injectin of $FeSO_4$($g.tree^{-1}$)				$FeSO_4$($g.tree^{-1}$)		Fe-EDDHA($g.tree^{-1}$)	
		صفر	۲۵	۵۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰	۲۰۰
کبکاب	۲۴/۳۶b *	۲۳/۷۸b	۲۸/۵۷a	۲۳/۷۳b	۲۵/۳۷ab	۲۶/۱۳ab	۲۳/۲۲b	۲۶/۲۲ab	۲۶/۱۲ab
پیارم	۹۷/۸de	۹۲/۸e	۱۲۲/۴a	۱۰۷/۷b	۱۰۵/۱b	۹۷/۵de	۱۰۳/۴bc	۹۹/۲cd	۹۸/۷dc
استعمران	۳۶/۶۳b	۳۵/۶۷b	۴۱/۸۰a	۳۷/۲۰b	۳۴/۰۴b	۳۳/۴۹b	۳۴/۶۱b	۳۴/۱۵b	۳۶/۹۷b
شاهانی	۸۸/۹a	۹۴/۶a	۸۸/۹a	۹۸/۱a	۸۲/۴a	۹۶/۹a	۹۸/۹a	۹۲a	۸۶/۳a

*: میانگین‌هایی که در هر ردیف دارای حروف مشترک می باشند از نظر آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

غلظت آهن در گیاه تنها تحت تأثیر تیمارهای تزریق آهن به تنه درخت بود و سایر تیمارها نیز گرچه در برخی موارد سبب افزایش غلظت این عنصر غذایی در گیاه شد اما شدت تأثیر تیمارهای تزریق آهن بسیار شدیدتر بود. به عنوان مثال تیمار تزریق ۱۰۰ گرم سولفات آهن به تنه درخت به میزان ۷۶ درصد سبب افزایش غلظت آهن در برگ در رقم کبکاب شد. هرچند بر اساس گزارشات موجود (۳) در برخی گیاهان بواسطه وجود بی‌کربنات در آپوپلاست، آهن نمی‌تواند از غشاء پلاسمایی عبور کند و با وجود زیادی غلظت آهن در برگ ممکن است کلروز ناشی از کمبود آهن مشاهده شود اما افزایش غلظت آهن در خرما در طرح حاضر با افزایش در عملکرد محصول و برخی خصوصیات کیفی آن همراه بود بنابراین می‌توان گفت در رفع کمبود آهن مؤثر بوده است. نکته دیگر اینست که افزایش شدید غلظت آهن در برگ خرما در اثر تزریق آهن در طرح حاضر نشان دهنده امکان انتقال سریع مواد از طریق تزریق به اندامهای هوایی این گیاه تک لپه‌ای می‌باشد. افزایش غلظت آهن در اثر تزریق به تنه درخت بخصوص سطوح بالای تزریق در ارقام کبکاب، پیارم و شاهانی با کاهش قابل ملاحظه غلظت منگنز در برگ همراه بود که به احتمال قوی به دلیل ممانعت از انتقال منگنز از تنه به اندام هوایی می باشد. ضدیت عناصر غذایی آهن و منگنز و تأثیر آنها در کاهش غلظت یکدیگر در گیاه قبلاً نیز در منابع علمی گزارش شده است که از مهمترین دلایل آن رقابت آنها در محل‌های جذب سطح ریشه و ممانعت از انتقال یکدیگر از ریشه به اندام هوایی گزارش شده است (۴).

برخی منابع مورد استفاده

۱.سمر، س. م. و م. ج. ملکوتی . ۱۳۷۸.رفع کلروز آهن درختان سیب از طریق تماس جزئی ریشه با مواد فاقد کربنات کلسیم .ششمین کنگره علوم خاک .۵۱۹-۵۱۸ .

2. Abo-Rady, M.D.K., H.S. Ahmed and M.Ghanem. 1987. Response of date palm to iron fertilization by trunk injection and soil application. College. Agric. and Food Sci. King Faisl university.
3. Mengle, K. and Bulb W. 1983. Distribution of iron in vine leaves whit HCO_3^- induced chlorosis. Z. Pflanzenernah. Bodenk. 146: 560- 571.
4. Roomizadeh, S. and N. Karimian. 1996. Manganese – iron relationship in soybean grown in calcareous soils. J. Plant Nutr. 19: 397 – 406.