بررسی تأثیر منبع، روش و مقدارکاربردآهن بر عملکرد و نرخ سود آوری در توت فرنگی گلخانه ای

یعقوب حسینی [۱] ، محمد بهادری [۲]
۱- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، ۲- دانشجوی سابق دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت

چکیده
در پژوهش حاضر، تیمارها ترکیبی از منابع مختلف آهن، روش مصرف و مقدار مصرف بودند. استفاده از کلات آهن (Fe-EDDHA) به روش مصرف خاکی به مقدار ۵/۱۰ کیلو گرم در هکتار بیشترین عملکرد میوه را سبب شد. بررسی اقتصادی تیمارها نشان داد که استفاده از سولفات و رکسنول آهن توجیه اقتصادی ندارد. به طور کلی، استفاده از ترکیب سکوسترین آهن برای تأمین آهن گیاه توت فرنگی، در مقایسه با دو ترکیب سولفات آهن و رکسنول آهن که به روش محلول پاشی استفاده شوند، از نظر اقتصادی توجیه بسیار خوبی دارد. از نظر مقدار نیز مصرف ۵/۴ کیلو گرم سکوسترین آهن در هکتار در مقایسه با ۵/۷ و ۵/۱۰ کیلوگرم از آن در هکتار از توجیه اقتصادی بهتری برخوردار می باشد و دارای نرخ سود آوری بالاتر می باشد. بنابراین کاربرد سکوسترین آهن ۱۳۸(EDDTA-Fe) به مقدار ۵/۴ کیلوگرم در هکتار بصورت خاکی برای توت فرنگی در منطقه جیرفت توصیه می شود.

واژه های کلیدی: توت فرنگی، روش مصرف، نرخ سود آوری، منبع آهن، عملکرد

مقدمه
توت فرنگی امروزه در زمره تولیدات مهم و تجاری قرار گرفته است. این محصول به دلیل عطر، طعم و محتویات سرشار از ویتامین آن، جایگاه خود را در رژیم غذایی میلیون ها نفر در جهان پیدا کرده است و مصرف آن در جهان رو به افزایش است (مظلومی و همکاران، ۱۳۹۰). توت فرنگی حاوی مقدار قابل توجهی ویتامین c و آهن است، از این رو مصرف آن برای کسانی که کم‌خونی دارند توصیه می‌شود (رزازی و همکاران، ۱۳۸۹). در حال حاضر کشت و کار محصولات گلخانه ای درکشور در حال توسعه می باشد که کشت توت فرنگی از جمله آنهاست (دیلمقانی حسنلویی و همتی، ۱۳۹۰). از طرف دیگر، آهن در حدود ۵ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهد و چهارمین عنصر لیتوسفر است. مقدار کل آهن در خاک ۲۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰میلی گرم در کیلوگرم است (Tagliavini et al., ۱۹۹۵). این عنصر از عناصر ضروری برای گیاه است و نقش اساسی در کلروپلاست دارد. بر اثر کمبود آهن فعالیت چندین سیستم آنزیمی و ترکیبات گیاهی مانند کاتالاز، سیتوکرم اکسیداز و فردوکسین به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. هرگونه اختلال در قابلیت استفاده آهن برای گیاه باعث کاهش رشد آن می‌گردد. بخش بزرگی از خاک‌های زراعی کشور، به‌ویژه نواحی جنوبی، حاوی مقادیر زیادی کربنات کلسیم هستند که سبب افزایش واکنش خاک و ایجاد اختلال در جذب عناصر آهن، روی، فسفر و غیره می شود (شهابیان و همکاران، ۱۳۸۵). این امر نه تنها روی کشاورزی واقتصاد آن تاثیر منفی دارد بلکه به کمبود آهن در بدن انسان، که یکی از شایع‌ترین مشکلات تغذیه‌ای امروز است، منجر خواهد شد(Cesco et al., ۲۰۰۲). کمبود آهن در توت فرنگی حجم ریشه را محدود نموده و ریشه‌ها به رنگ زرد درمي‌آیند، رشد طوقه کم شده و ساقه‌های خزنده و گیاهان دختری حاصل از آنها کلروز وسیعی را نشان مي‌دهند. در اواسط فصل رشد، اندازه‌ی گیاه کاهش یافته و به تبع آن اندازه برگها بشدت کوچك مي‌گردد. در کمبود آهن ظاهر گل و میوه توت فرنگی کمتر تحت تاثیر قرار مي‌گیرند(Maas, ۱۹۸۴). در پژوهشی (Singh, ۲۰۰۰) ملاحظه گردید که در محلول‌پاشی برگی، آهن به آسانی بر روی سطح برگ به‌صورت هیدروکسید رسوب می‌کند و به دلیل اینکه برگ بر خلاف ریشه مکانیزم اسیدی کردن وجود ندارد محلول‌پاشی با محلول‌های دارای pHپایین، ترکیبات رسوب کرده آهن را در سطح برگ متحرک ساخته و جذب آن‌ها را تشدید می‌کنند. در تحقیقی Sanz و همکاران (۲۰۰۲) بیان نمودند کاربرد کلات آهن روش موثری در برطرف نمودن کمبود آهن می‌باشد زیرا اثر بخشی کیلیت آهن کمتر تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرد. کریمی و همکاران (۱۳۸۹) گزارش نمودند کاربرد اسید سولفوریک و آهن موجب افزایش وزن خشک، وزن میوه و عملکرد کل در توت فرنگی گردید. در پژوهشی (ذبیحی و سبحانی،۱۳۸۴) مشاهده گردید که با کاهش میزان آهن در محیط کشت، نوک ریشه‌ها و ناحیه‌های کشنده، ضخیم شده و با کاهش جذب آهن، جذب دیگر عناصر سنگین توسط گیاه افزایش یافت. پرداختی و همکاران(۱۳۸۵) بیان داشتند ترکیبات کلاته آهن بهترین راه حل برای برطرف کردن کلروز آهن در همه خاک‌ها و بویژه در خاک‌های قلیایی بوده و می‌توانند شدیدترین مشکلات تغذیه‌ای گیاهان را علاج نمایند. در بررسی دیگر (Erdal, ۲۰۰۴) اثر محلول پاشی آهن در مراحل مختلف رشد توت فرنگی انجام و گزارش شد که غلظت سولفات آهن از طریق برگپاشی مؤثرتر از کاربرد Fe - EDTA بود. در آزمایشی دیگر (Borowski and Michalek, ۲۰۱۱) مشخص گردید که محلول پاشی عناصر معدنی بصورت محلول پاشی یک روش قابل قبول برای کاربرد عناصر غذایی در گیاهان عالی است و موثر تر از کاربرد خاکی است؛ بویژه وقتی که شرایط خاک برای آهن قابل دسترس مناسب نیست.

در ایران از منابع مختلف آهن برای برطرف کردن کمبود آهن گیاه استفاده میشود. علاوه بر سولفات آهن، معمولا سه نوع کلات آهن EDTA-e F بنام تجارتی فتریلون، HEEDTA-e F به اسم تجارتی رکسنول و EDDHA-Fe به نام تجارتی سکوسترین ۱۳۸) استفاده میگردد. علاوه بر مقدار و روش مصرف این کودها، همیشه برای کشاورز این ابهام وجود دارد که به طور کلی، کدام از این

کودها در شرایط واقعی مزرعه از لحاظ اقتصادی نرخ سود آوری بالاتری دارند و به عبارت دیگر ، مصرف آن همراه با صرفه اقتصادی بیشتری است؟ پژوهش حاضر در پی پاسخ به سئوالات گفته شده می باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت کشت خاکی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در گلخانه یکی از گلخانه داران منطقه جیرفت به مرحله اجرا درآمد. تیمارهای مورد مطالعه ترکیبی از منابع مختلف آهن (کلات- Fe-EDDHA یا همان سکوسترین آهن ۱۳۸، کلات- Fe-HEEDTA یا رکسنول آهن و سولفات آهن)، روش مصرف (خاکی و محلول‌پاشی) و مقدار مصرف [۵، ۱۰ و ۱۵ کیلوگرم در هکتار برای سکوسترین آهن ۱۳۸ به صورت مصرف خاکی و محلول‌پاشی کلات Fe-HEEDTA با غلظت ۲/۰ درصد (۲ در هزار) و ۴/۰ درصد (۴ در هزار)) و محلول‌پاشی سولفات آهن با غلظت (۱/۰ درصد (۱در هزار)، ۲/۰ درصد(۲در هزار) و ۳/۰ درصد (۳در هزار)] و یک تیمار شاهد (بدون مصرف ترکیبات آهن دار) بودند. محلولپاشی دو مرتبه در دو مرحله ۸-۱۰ برگی و ۱۴-۱۶ برگی صورت گرفت. در این آزمایش ۹ تیمار در ۲۷ کرت آزمایشی مورد مطالعه قرار گرفت. سپس بر اساس آزمایش خاك و توصیه مرکز تحقیقات جیرفت، مقدار کود لازم به خاک اضافه شد. نشاءها توت فرنگی رقم سلوا قبل از کاشت در محلول قارچ‌کش بنومیل به نسبت ۲ در هزار ضد عفونی شدند و در محل‌های مشخص شده روی ردیف‌ها پس از آبیاری اولیه به وسیله نیروی کارگری کشت گردیدند. عملکرد میوه در طی ۳۰ چین در هکتار اندازه گیری شد. داده‌های جمع‌آوری شده در طول اجرای آزمایش، توسط نرم افزار SAS تجزیه و میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. ترسیم نمودارها با نرم افزار Excel صورت گرفت. اقتصادی بودن استفاده از منابع مختلف کودهای آهن دار مصرف شده در آزمایش با کمک روش تحلیل نهایی منفعت به هزینه انجام گردید.

نتایج و بحث

بیشترین عملکرد میوه در طی ۳۰ چین درهکتار(۶۴/ ۲۲ تن در هکتار) با کاربرد ۵/۱۰ کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن ۱۳۸(EDDTA-Fe) بصورت خاکی بدست آمد و با کاربرد ۵/۷ و ۵/۴ کیلو گرم آن در هکتار تفاوتی معنی داشت. در تحقیقی دیگر هم نشان داده شد که ارقام توت فرنگی پاسخهای متفاوتی به مقادیر کاربرد سکوسترین ۱۳۸ آهن نشان دادند (Turemis et al., ۱۹۹۷). کمترین عملکرد میوه در طی ۳۰ چین (۲۶/۱۹ تن در هکتار) از عدم مصرف کود آهن (شاهد) بدست آمد. این نتایج حاکی از این مطلب است که مصرف آهن به میزان ۵/۱۰ کیلوگرم در هکتار سکوسترین آهن ۱۳۸(EDDTA-Fe) نسبت به مصرف Fe-HEEDTA (رکسنول) و محلول پاشی سولفات آهن تاثیر بیشتری بر افزایش عملکرد میوه طی ۳۰ چین در هکتارداشت. اگرچه استفاده از سولفات آهن و رکسنول نیز، نسبت به تیمار شاهد، سبب افزایش معنی دار عملکرد گردیدند. نتایج بدست آمده با نتایج سایر محققین (کریمی و همکاران، ۱۳۸۹) مطابقت دارد که بیان می دارد که آهن نقش مهمی در فعالیت کلروفیل و سنتز تعداد زیادی از پروتئین های مهم از قبیل سیتوکروم های مختلف دارد و فتوسنتز و انتقال آسیمیلاتها را به مخزن برعهده دارد و در نهایت افزایش عملکرد را در پی دارد. در آزمایشی بر روی ارقام توت فرنگی نشان داده شد که کاربرد سکوسترین آهن ۱۳۸(EDDTA-Fe) از کلات Fe-EDTA مؤثرتر است که علت آن رسوب آهن در ترکیب Fe-EDTA، کاهش قابلیت استفاده آهن و تولید برخی از ترکیبات سمی در هنگام استفاده از کلات Fe-EDTA در مقایسه با کلات سکوسترین آهن ۱۳۸(EDDTA-Fe) ذکر گردید (Shahvali-Kohshouri et al., ۲۰۱۳). نتایج آزمایشات اردال و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد که محلول پاشی آهن منجر به افزایش رشد و افزایش فعالیت های متابولیسمی توت فرنگی می گردد.

بررسی اقتصادی تیمارهای آزمایش

به منظور پاسخگویی به این سئوال که " آیا استفاده از کود آهن به صورت ترکیب های مختلف و به تبع آن روش های متفاوت کاربرد اقتصادی هست یا نه؟ " و اینکه " کدام ترکیب آهن دار نسبت به بقیه ترکیبات ارجحیت دارد؟ " و به طور کلی سوداورترین تیمار آزمایش کدام تیمار است؟ " از روش تحلیل نهایی منفعت به هزینه (Marginal Benefit Cost Ratio Analysis) استفاده گردید. در این روش ابتدا میانگین منافع (درآمد) و هزینه های هر تیمار را محاسبه و سپس نسبت نهایی منفعت(درآمد) به هزینه با توجه به مراحل زیر محاسبه گردید:

۱- میانگین منافع (درآمد) تیمار شاهد از میانگین منافع (درآمد) هر یک از تیمارها کم شد

$$B_i = \bar{B}_i - \bar{B}_c \quad (۱)$$

B_i: اختلاف میانگین منافع تیمار i ام نسبت به تیمار شاهد، B_i: میانگین منافع تیمار iام، B_c : میانگین منافع تیمار شاهد

۲- میانگین هزینه های تیمار شاهد از میانگین هزینه های هر یک از تیمارها کم گردید

$$C_i = \bar{C}_i - \bar{C}_c \quad (۲)$$

C_i: اختلاف میانگین هزینه های تیمار i ام نسبت به تیمار شاهد، C_i: میانگین هزینه های تیمار iام، C_c: میانگین هزینه های تیمار شاهد

۳- با استفاده از تحلیل نهایی منفعت به هزینه نرخ سودآوری هر یک از تیمارها نسبت به تیمار شاهد بصورت زیر محاسبه گردید:

$$\text{نرخ آسود اوری تیمار } i \text{ ام} = \left[\left(B_i - C_i\right)/C_i\right] \times 100 = \left[\left(B_i/C_i\right) - 1\right] \times 100 \quad (۳)$$

پس از محاسبه نرخ سودآوری تیمارهای مختلف، تیماری انتخاب می گردد که دارای بالاترین نرخ سودآوری باشد. بنابراین برای آزمایش حاضر، محاسبات فوق نیاز به اطلاعات زیر داشت که این اطلاعات جمع آوری گردید.

۱- میانگین عملکرد محصول توت فرنگی در هر یک از تیمارها (میانگین ۳ تکرار در هر تیمار)

۲- میانگین قیمت محصول توت فرنگی در بازار در سال انجام آزمایش

۳- میانگین هزینه های هر یک از تیمارها (شامل مقدار و قیمت مواد بکار برده شده، وجین علفهای هرز، محلول پاشی و کوددهی و دیگر عملیات لازم در هر یک از تیمارها)

پس از جمع آوری اطلاعات مورد نیاز نسبت به محاسبات فوق اقدام گردید که نتایج در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول شماره ۱- نتایج بررسی اقتصادی طرح در طی یک فصل زراعی توت فرنگی

ردیف	تیمار	عملکرد (تن/هکتار)	میانگین درآمدها (ریال)	میانگین هزینه ها (ریال)	سودخالص یا اختلاف میانگین درآمد و هزینه (ریال)	اختلاف میانگین درآمد تیمار نسبت به درآمد شاهد (ریال)	اختلاف میانگین هزینه تیمار نسبت به هزینه شاهد (ریال)	نرخ سودآوری (%)
۱	شاهد	۲۶/۱۹	۳۲۷۴۲۰۰۰۰	۸۲۳۹۹۹۹۸	۲۴۵۰۲۰۰۰۲	-	-	-
۲	۱/۱۰۰۰ سولفات آهن	۵۱/۱۹	۳۳۱۶۷۰۰۰۰	۱۰۳۹۹۹۹۹۸	۲۲۷۶۷۰۰۰۲	۴۲۵۰۰۰۰	۲۱۶۰۰۰۰۰	۳۲/۸۰-
۳	۲/۱۰۰۰ سولفات آهن	۸۵/۱۹	۳۳۷۴۵۰۰۰۰	۱۰۷۹۹۹۹۹۸	۲۲۹۴۵۰۰۰۲	۱۰۰۳۰۰۰۰	۲۵۶۰۰۰۰۰	۸۲/۶۰-
۴	۳/۱۰۰۰ سولفات آهن	۰۷/۲۰	۳۴۱۱۹۰۰۰۰	۱۱۴۴۹۹۹۹۸	۲۲۶۶۹۰۰۰۲	۱۳۷۷۰۰۰۰	۳۲۱۰۰۰۰۰	۱۰/۵۷-
۵	رکسنول ۲/۱۰۰۰ آهن	۱۷/۲۰	۳۴۲۸۹۰۰۰۰	۱۲۰۴۹۹۹۹۸	۲۲۲۳۹۰۰۰۲	۱۵۴۷۰۰۰۰	۳۸۱۰۰۰۰۰	۴۰/۵۹-
۶	رکسنول ۴/۱۰۰۰ آهن	۶۴/۲۰	۳۵۰۸۸۰۰۰۰	۱۲۷۴۹۹۹۹۸	۲۲۳۳۸۰۰۰۲	۲۳۴۶۰۰۰۰	۴۵۱۰۰۰۰۰	۹۸/۴۷-
۷	۵/۴ کیلوگرم/هکتار سکوسترین آهن	۰۵/۲۲	۳۷۴۸۵۰۰۰۰	۸۴۶۸۰۳۴۶	۲۹۰۱۶۹۶۵۴	۴۷۴۳۰۰۰۰	۲۲۸۰۳۴۸	۹۵/۱۹۷۹
۸	۵/۷ کیلوگرم/هکتار سکوسترین آهن	۱۵/۲۲	۳۷۶۵۵۰۰۰۰	۸۴۷۹۹۹۹۸	۲۹۰۷۵۰۰۰۲	۴۹۱۳۰۰۰۰	۳۴۰۰۰۰۰	۰۰/۱۳۴۵
۹	۵/۱۰ کیلوگرم/هکتار سکوسترین آهن	۶۴/۲۲	۳۸۴۸۸۰۰۰۰	۸۶۱۹۹۹۹۸	۲۹۷۹۸۰۰۰۲	۵۷۴۶۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰۰	۸۹/۱۱۷۶

همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می شود استفاده از سولفات آهن و رکسنول با توجه به هزینه هایی که بر گلخانه دار تحمیل میکند در مقایسه با درآمد ناشی از افزایش محصول تولیدی ناشی از کاربرد آنها توجیه اقتصادی ندارد. به طور نسبی استفاده از غلظت ۳ در هزار سولفات آهن به صورت محلول پاشی نسبت به غلظت های کمتر آن از لحاظ اقتصادی بهتر می باشد. در مورد

ترکیب رکسنول نیز استفاده از غلظت ۴ در هزار آن در مقایسه با غلظت ۲ در هزار آن به صورت محلولپاشی، به طور نسبی، از نظر اقتصادی توجیه بهتری دارد. به طور کلی، استفاده از ترکیب سکوسترین آهن برای تأمین آهن گیاه توت فرنگی، در مقایسه با دو ترکیب سولفات آهن و رکسنول آهن که به روش محلول پاشی استفاده شوند، از نظر اقتصادی توجیه بسیار خوبی دارد. از نظر مقدار نیز مصرف ۵/۴ کیلو گرم سکوسترین آهن در هکتار در مقایسه با ۵/۷ و ۵/۱۰ کیلوگرم از آن در هکتار از توجیه بالاتری از لحاظ اقتصادی برخوردار می باشد و دارای نرخ سود آوری بالاتر می باشد. همچنین استفاده از ۵/۷ کیلو گرم سکوسترین آهن در هکتار نسبت به مصرف ۵/۱۰ کیلو گرم آن در هکتار بهتر است و از لحاظ اقتصادی به صرفه تر می باشد. در نهایت این که کاربرد ۵/۴ کیلو گرم سکوسترین آهن در هکتار به صورت کاربرد خاکی در این آزمایش، بهترین تیمار از نظر اقتصادی می باشد، اگرچه از نظر مقایسه میانگین های عملکرد به لحاظ آماری کاربرد ۵/۱۰ کیلو گرم سکوسترین آهن در هکتار بیشترین عملکرد را تولید کرده است و با تیمار کاربرد ۵/۴ کیلو گرم سکوسترین آهن در هکتار دارای تفاوتی معنی دار می باشد. به طور کلی، اگر عواملی که سبب افزایش سود میشوند از قبیل عملکرد و قیمت فروش محصول افزایش یافته و کل هزینه های تولید اعم از هزینه های ثابت و متغیر کاهش یابد، نسبت فایده به هزینه افزایش خواهد یافت (حسن زاده اول و رضوانی مقدم، ۱۳۹۲). در آزمایشی بر روی نارنگی جهرمی تیمار محلول پاشی ۳ در هزار سولفات آهن به عنوان اقتصادی ترین تیمار محلول پاشی برای نارنگی توصیه گردید (رستگار، ۱۳۸۰).

منابع

پرداختی، ع. ر.، نظران، م. ح.، حکم آبادی، ح. و آشتیانی، م. ۱۳۸۵. نقش فضای سبز در کاهش آلودگی هوا و اثر کود جدید کلات آهن خضراء در افزایش کارایی گیاهان و تلطیف هوا. اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست. دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران.

دیلمقانی حسنلویی، م. ر. و همتی، س. ۱۳۹۰. اثر بسترهای مختلف کشت بر میزان عناصر غذایی، عملکرد و خصوصیات کیفی توت فرنگی رقم سلوا در کشت بدون خاك. علوم و فنون کشت های گلخانه ای، جلد دوم، شماره‌ی ۷، صفحه‌های ۱ تا ۷.

ذبیحی، ح. و سبحانی، ع. ۱۳۸۴. اثر منابع مختلف پتاسیم و مقدار آهن بر عملکرد و رقم گوجه فرنگی. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، کرج، ایران.

رزازی، ع.، لبافی، م. ر.، خلج، ح.، احیایی، ع. ر.، و نظران، م. ح. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر نانو کود کلاته آهن بر کمیت و کیفیت گوجه فرنگی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، جلد هفتم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۷.

حسن زاده اول، ف. و رضوانی مقدم، پ. ۱۳۹۲. ارزیابی کارایی انرژی و تحلیل اقتصادی تولید پیاز (*Allium cepa* L.) در استان خراسان رضوی. اکولوژی کاربردی، جلد دوم، شماره‌ی ۳، صفحه‌های ۱ تا ۱۰.

رستگار، ح. ۱۳۸۰. بررسی اثر محلول پاشی منابع مختلف روی بر عملکرد نارنگی جهرمی. گزارش نهایی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

کریمی، ح. ر.، تفضلی بندری، ع. ا. و کریمیان، ن. ع. ۱۳۸۹. اثرات کاربرد آهن و اسید سولفوریک بر برخی ویژگی‌های رشدی و عملکرد توت فرنگی در خاک‌های آهکی. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، جلد دهم، شماره‌ی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۲.

مظلومی، ف.، رونقی، ع. م. و کریمیان، ن. ج. ۱۳۹۰ . اثر شوری و کلسیم تکمیلی بر رشد رویشی، عملکرد میوه و غلظت برخی عناصر در توت فرنگی در کشت بدون خاك. علوم و فنون کشت های گلخانه ای، جلد دوم، شماره‌ی ۶، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۲.

Borowski E. and Michalek S. ۲۰۱۱. The effect of foliar fertilization of French bean with iron salts and urea on some physiological processes in Plants relative to iron uptake and translocation in leaves. Acta Scientiarum Polonorum, HortorumCultus, ۱۰ (۲): ۱۸۳-۱۹۳.

Cesco S., Nikolic M., R mheld V., Varanini Z. and Pinton R. ۲۰۰۲. Uptake of ^{۵۹}Fe from soluble ^{۵۹}Fe-humate complexes by cucumber and barley plants. Plant and Soil, ۲۴۱ : ۱۲۱-۱۲۸.

Erdal I., Kepenek K., Kizilgoz I. and Turkay F. ۲۰۰۴. Effect of foliar iron applications at different growth stages on iron and some nutrient concentrations in Strawberry cultivars. Turkish Journal of Agricultural, ۵۲ : ۴۲۱-۴۲۷.

Maas J. L. ۱۹۸۴. Compendium of strawberry ddiseases. American phytopathological society, in cooperation with Agricultural Research service United State Department of Agriculture, USA.

Sanz M., Cavero J. and Abadia J. ۲۰۰۲. Iron chlorosis in the ebro river basin, Spain. Journal of Plant Nutrition, ۱۵(۱۰): ۱۹۷۱-۱۹۸۱.

Singh G. H. ۲۰۰۰. Effect of suphur in preventing the occurrence of chlorosis in peas. Agron omy Journal, ۶۲ : ۷۰۸-۷۱۱.

Tagliavini M., Scudellani D., Marangani B. and Toselli M. ۱۹۹۵. Acid-spray regreening of kiwifruit leaves affected by lime-induced iron chiorosis. *In*: Abadia (Ed), Iron Nutrition in Soil and plant. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. ۱۹۱-۱۹۵.

Turemis N., Ozguven A. I., Paydas S. and Idem G. ۱۹۹۷. Effects of sequestrene Fe-۱۳۸ as foliar and soil application on yield and earliness of some strawberry cultivars in the subtropics. Acta Horticultural, ۴۴۱ : ۳۶۹-

Abstract

In present study treatments were included incorporated different sources of iron, methods of use and the amount consumed. The use of chelated iron (Fe-EDDHA) to ۱۰.۵ kg per ha as soil application had the highest fruit yield. Economic evaluation of treatments showed that the use of iron sulfate and Rksonol is not economically justified. In general, using the combination of iron Sequestrine to iron supplying in strawberry plants, compared with the combination of iron sulfate and iron Rksonol spraying method, economically justify very good. In terms of value, the using ۴.۵ kilograms per hectare compared to the ۷.۵ and ۱۰.۵ kg/ha iron Sequestrine iron has higher justified economically and the profit rate. Thus the use of iron Sequestrine ۱۳۸ (EDDTA-Fe) in the amount of ۴.۵ kg per hectare in the soil for strawberry in Jiroft is recommended.