Archive of SID

مجله علوم و فنون باغبانی ایران جلد ۵ شماره ۱ صفحه های ۲۳ تا ۳۲ (۱۳۸۳)

مقاله کامل

مطالعه اثر پایه های مختلف بر جذب و پارادکس کلروز آهن در رقم های پیوندی پرتقال [۱]

INVESTIGATION ON THE INFLUENCE OF DIFFERENT ROOTSTOCKS ON IRON ABSORPTION AND IRON CHLOROSIS PARADOX IN GRAFTED ORANGE CULTIVARS

محمدسعید تدین, علیرضا طلائی و محمد جعفر ملکوتی [۲]

چکیده

کمبود آهن که بیشتر به صورت کلروز در برگ های جوان بروز می نماید، به عنوان یکی از نارسایی های مهم تغذیه ای در درختان مرکبات، به ویژه در شرایط خاک های آهکی مطرح است و به شدت عملکرد و کیفیت محصول آن ها را تحت تأثیر قرار می دهد. گزینش پایه های مقاوم به کلروز آهن یکی از راهکارهای مهم برای جلوگیری از این مسئله تغذیه ای به شمار می رود. در آزمایشی که به همین منظور در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان جهرم انجام شد, اثرات پایه های مقاوم به کلروز آهن یعنی ماکروفیلا (*Citrus macrophylla* Wester)، ولکامریانا (*Citrus volkameriana*) و نارنج (*Citrus aurantium*) در مقایسه با پایه معمول در منطقه(لیموترش *Citrus aurantifolia* Swing) و نیز برهمکنش آن ها در ترکیب با رقم های پیوندی پرتقال 'والنسیا'[۳]، 'واشنگتن ناول'[۴]، پرتقال محلی جهرم و پرتقال 'توسرخ'[۵] بررسی شد. در این آزمایش همچنین اثر سه سطح فاکتور کود سکوسترن ۱۳۸ آهن ۰ (شاهد) ، ۵ و ۱۰ گرم به ازای هر درخت روی نهال های پایه مورد مقایسه قرار گرفت. پایه های ماکروفیلا و نارنج دارای بیشترین اثر معنی دار در سطح آماری ۱ درصد بر افزایش شاخص کلروفیل برگ رقم های پیوندی بودند. همچنین پایه ماکروفیلا از بالاترین میزان جذب آهن برخوردار بود. برهمکنش پایه و کود سکوسترن ۱۳۸ آهن نشان داد که مصرف کود سکوسترن آهن روی

۱- تاریخ دریافت: ۸۲/۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۸۳/۵/۱۴

۲- به ترتیب دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی, واحد علوم و تحقیقات, تهران, استاد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران, کرج و استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس, تهران, شیراز, جمهوری اسلامی ایران.

۳- 'Valencia' ۴- 'Washington Navel' ۵- 'Moro'

www.SID.ir

Archive of SID

پایه ماکروفیلا هیچ گونه اختلاف معنی دار در سطح آماری ۱ درصد بر شاخص کلروفیل برگ نداشت، بنابراین پایه ماکروفیلا دارای قابلیت بالایی در افزایش شاخص کلروفیل برگ رقم های پیوندی بدون استفاده از کود سکوسترن آهن بود. پایه نارنج دارای پایین ترین میزان جذب آهن در بین پایه های آزمایشی بود، اما به طور معنی داری شاخص کلروفیل را در رقم های پیوندی افزایش داد. این مسئله به طور عکس در مورد پایه لیموترش مطرح بود، زیرا باوجود بالا بودن میزان جذب آهن توسط آن در مقایسه با سایر پایه ها، رقم های پیوندی بر روی آن دارای شاخص کلروفیل پایینی بودند. این مورد نه تنها نشان دهنده تأثیر مشخص پایه بر مسئله پارادکس کلروز آهن (مشاهده مقادیر یکسان وحتی بالاتر میزان آهن‌دربرگ های مبتلا به کلروز نسبت به برگ های سبز به ویژه در شرایط خاک های آهکی) در برگ رقم های پیوندی بوده، بلکه نشان داد که کارآیی نوع پایه تنها به توانایی آن در جذب آهن مربوط نبوده و عوامل دیگری نیز در نقش آن بر افزایش شاخص کلروفیل برگ مؤثر بوده است. پایه ماکروفیلا در سطح آماری ۱ درصد به طور معنی داری میزان جذب آهن، روی، منگنز و مس را در مقایسه با سایر پایه ها افزایش داد و بالاترین میزان جذب فسفر و پتاسیم و در حد متناسب نیتروژن را به خود اختصاص داد، که این ویژگی ها, آن را به عنوان پایه ای مناسب در منطقه مطرح می نماید. این آزمایش همچنین اختلاف معنی دار بین رقم های پیوندی را از نظر مقاومت به کلروز آهن نشان داد، چنانکه پرتقال ' ناول' و تا حدودی پرتقال محلی بدون تأثیرپذیری از نوع پایه بکار رفته، دارای شاخص کلروفیل بالاتری بودند. در مقابل رقم های پیوندی پرتقال 'توسرخ' و 'والنسیا' دارای شاخص کلروفیل پایین تری نسبت به سایر رقم های بوده و بیشتر تحت تأثیر نوع پایه به کار رفته در آزمایش بودند. به عنوان مثال پایه ماکروفیلا در مقایسه با پایه لیموترش میزان شاخص کلروفیل برگ رقم حساس پرتقال 'توسرخ' را به میزان ۱۸ درصد افزایش داد.

واژه های کلیدی: پارادکس, پایه, جهرم، کلروزآهن, مرکبات.

مقدمه

کمبود آهن در درختان میوه باعث کاهش سنتز کلروفیل، سطح، وزن تر و خشک برگ‌ها، رشد ریشه، شاخه های جدید و گل آغازی شده و در نتیجه باعث کاهش و به تعویق افتادن گلدهی و بلوغ میوه، پایین آمدن میزان عملکرد، اندازه وکیفیت میوه از جمله آب، درصد قند و شدت رنگ آن ها می شود (۱۰). در سال های اخیر پژوهش ها جهت دستیابی به ترکیبات پایه و پیوندک جدید از مرکبات مقاوم به کلروز آهن، یکی ازراهکارهای مهم پژوهشی برای جلوگیری از این مسئله تغذیه ای بوده است (۹). نوع پایه و یا پیوندک در ابتلاء درخت مرکبات به کلروز آهن، نقش مهمی را ایفا می کنند. به عنوان مثال لیمو نسبت به پرتقال و گریپ فروت (به ویژه هنگامی که دمای خاک پایین باشد) بیشتر مستعد زردی است، و یا پرتقال روی پایه نارنج مستعدتر از پایه راف لمون است. بسیاری از گونه‌ها و جنس‌های مرکبات اختلافات زیادی را در قابلیت استخراج آهن کافی از خاک نشان می دهند، به عنوان مثال پایه پونسیروس نسبت به پایه های نارنج و ترویر قابلیت جذب آهن کمتری از خاک دارد (۲). کارپنا آرتز و همکاران[۱] (۳) نشان دادند اگرچه پایه ماکروفیلا، آهن بیشتری را نسبت به پایه نارنج جذب می کند، اما به طور معمول پایه ها در مرکبات تأثیر کمتری بر جذب آهن نسبت به رقم

۱- Carpena-Artes *et al.*

www.SID.ir

Archive of SID

پیوندک داشته اند، چنانکه از میان دو رقم لمون یعنی 'پریموفیر'[۱] و 'ورنا'[۲] مشاهده شد باوجود آنکه هر دو روی پایه ماکروفیلا قرارداشتند اما رقم'پریموفیر' از آهن بیشتری برخوردار بود. از بین رقم های پرتقال پیوندی بر روی پایه های یکسان از نظر مقاومت به کلروز آهن، رقم 'واشنگتن ناول' مقاومترین آنها می باشد، از سوی دیگر مشاهده گردید که بر روی پایه‌های یکسان، رقم‌های پرتقال علائم قابل مشاهده کمتری از کلروز آهن نسبت به لمون‌ها از خود نشان دادند، با وجود آن که میزان آهن برگ ها یکسان و حتی در رقم های پرتقال کمتر از لمون‌ها بوده است. گروساک و پزشکی [۳] (٦) در پژوهش‌های اخیر بر روی گیاه نخود، به نقش علایم انتقالی از شاخساره به ریشه در تنظیم فعالیت رداکتاز آهن سه ظرفیتی اشاره کردند. این علایم به احتمال اطلاعاتی را در چگونگی وضعیت آهن شاخساره به ریشه ها منتقل می نمایند. این ارتباط در بردارندهٔ علایم هورمونی و یا آهن بازگشتی[٤] می باشد (۸).

جولی[٥] و همکاران (۷) با اشاره به گستردگی کلروز ناشی از کمبود آهن در خاک های آهکی و کاهش مشخص میزان عملکرد ناشی از آن، استفاده از کودهای شیمیائی را اقتصادی ندانسته و راه حل منطقی تر را معرفی نژادگان های مقاومتر در برابر کلروز ناشی از کمبود آهن دانستند. مرنو و همکاران[٦] (۹) در مورد مرکبات نشان دادند که پایه ماکروفیلا مقاومترین پایه در مقابل کلروز آهن برای لمون‌ها می باشد. این درصورتی است که برای رقم های پرتقال براساس شاخص های مشاهده ای کلروز آهن، پایه ولکامریانا در مقابل کمبود آهن برتری داشته ومقاومتر از پایه کلئوپاتراماندرین[۷] می باشد. شیکور و اشمیت[۸] (۱۱) این فرضیه را که تنظیم رداکتاز کلات آهن سه ظرفیتی ریشه توسط علایم مولکولی شاخساره [۹] که وضعیت آهن شاخساره را به ریشه منتقل می کنند، صورت می پذیرد مورد تایید قرار دادند. در مقابل, این پژوهشگران تشکیل ریشه های مویین و یاخته‌های انتقالی را وابسته به غلظت موضعی[۱۰] آهن در محیط ریشه دانستند. همچنین تغییرات مورفولوژیک ایجاد شده از جمله تشکیل یاخته‌های انتقالی و ریشه های مویین را تحت شرایط علائم کلروز شدید در گیاهان و پس از فعال شدن عکس العمل های فیزیولوژیک از جمله افزایش فعالیت آنزیم رداکتاز آهن سه ظرفیتی در ریشه ها می دانند. دایم و همکاران[۱۱] (٤) مشاهده نمودند که تعداد و سرعت تشکیل ریشه های خوشه ای در تیره Casuarinaceae ارتباط مستقیم با میزان کلروز ناشی از کمبود آهن در شاخساره دارد که با توجه به حد بحرانی غلظت کلروفیل در برگ بیان می گردد. فلاحی و ردنی[۱۲] (٥) دو پایه ماکروفیلا و ولکامریانا را به عنوان پایه‌های مناسب از نظر میزان جذب آهن، روی و منگنز برای رقم نارنگی فایرچلید[۱۳] معرفی نمودند.

۱- 'Primofiore' ۲- 'Verna' ۳- Grusak and Pezeshgi ٤- Recirculated Fe
٥- Jolley ٦- Moreno *et al.* ۷- Cleopatra mandarin ۸- Shikora and Schmidt
۹- Shoot-borne signal molecule ۱۰- Local concentration of iron ۱۱- Diem *et al.*
۱۲- Fallahi and Rodney ۱۳- Fairchild

www.SID.ir

Archive of SID

هدف از اجرای این آزمایش مطالعه اثر پایه‌های مختلف برجذب و پارادکس کلروز آهن روی رقم های پیوندی پرتقال می باشد.

مواد و روش ها

در اجرای این آزمایش از خاک و آب دارای مشخصات فیزیکوشیمیائی جدول های ۱ و ۲ به عنوان شاخص منطقه استفاده گردید.

جدول ۱- ویژگی های نمونه خاک مورد استفاده در آزمایش(۱).

Table 1. Characteristics of the studied soil.

لای Silt (٪)	شن Sand (٪)	پتاسیم K Mg kg^{-1}	فسفر P mg kg^{-1}	کربن آلی O.C. (٪)	درصد موادخنثی شونده TNV (٪)	pH	قابلیت هدایت الکتریکی Electrical Conductivity (dSm^{-1})
42.1	23.9	536	1.2	0.19	39	8.3	3.86
بور B mg kg^{-1}	مس Cu mg kg^{-1}	روی Zn mg kg^{-1}	منگنز Mn mg kg^{-1}	آهن Fe mg kg^{-1}	کلسیم Ca mg kg^{-1}	منیزیم Mg Mg kg^{-1}	رس† Clay (٪)
5.16	0.48	0.42	2/6	2.62	512	216	34

† گروه بافتی خاک لومی رسی می باشد. † Soil texture is clayloam.

جدول ۲- ویژگی های آب آبیاری مورد استفاده در آزمایش.

Table 2. Characteristics of the studied irrigation water.

نسبت جذب سدیمی SAR	مجموع کاتیون ها Sum cations	مجموع آنیون ها Sum anions	سولفات SO_4^{2-}	کلر Cl^-	بیکربنات HCO_3^-	اسیدیته pH	قابلیت هدایت الکتریکی Electrical conductivity (dSm^{-1})
	میلی اکی والان در لیتر Milliequivalents per liter						
0.74	7.94	7.95	2.95	2.6	2.4	7.6	0.710

این خاک جهت کاشت ۶۰۰ اصله نهال به فواصل ۲ متر در۲ متر و به حجم تقریبی ۱/۵-۱ مترمکعب به ازاء هر نهال به صورت کپه ای در سطح زمین باغ واقع در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان جهرم توزیع گردید. دان نهال های پایه لیموی آب (*Citrus aurantifolia* Swing)، نارنج (*Citrus aurantium*)، ماکروفیلا (*Citrus macrophylla* Wester) و ولکلامریانا (*Citrus volkameriana*) که در خزانه توسط بذر و در مدت یکسال تهیه گردیده بودند در تاریخ اسفندماه ۱۳۷۹ به زمین منتقل و براساس طرح آزمایشی کشت شدند. در اواخر فروردین ماه ۱۳۸۰ پیوندک های تهیه شده از چهار رقم پرتقال یعنی 'والنسیا'، 'واشنگتن ناول'، پرتقال محلی

www.SID.ir

Archive of SID

جهرم و پرتقال 'توسرخ' براساس طرح آزمایشی بر روی دان نهال های پایه پیوند شدند. پس از اطمینان از جوش خوردن محل پیوند، سربرداری از چند سانتیمتری بالای محل پیوند انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۵ تکرار و در هر کرت ۲ درخت انجام شد. سطوح فاکتورهای آزمایشی در جدول ۳ آورده شده است.

در خرداد ماه سال ۱۳۸۱ یک ماه پس از اعمال سطوح فاکتور کود سکسترن ۱۳۸ آهن، میزان کلروفیل برگ های به طور کامل توسعه یافته بر روی شاخه های سال جاری از چهارمین برگ انتهایی به طرف پایین به تعداد ۵ عدد توسط دستگاه کلروفیل سنج SPAD[۱] اندازه گیری شد.پس از این مرحله برگ های یادشده جدا و جهت اندازه‌گیری وزن‌تروسطح برگ[۲] توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ به‌آزمایشگاه منتقل‌گردید. وزن‌خشک و میزان عناصر غذایی کم مصرف نمونه های برگی از طریق هضم به روش سوزاندن خشک[۳] و ترکیب با اسید کلریدریک توسط دستگاه جذب اتمی[٤] اندازه گیری شد. همچنین اندازه گیری نیتروژن کل به روش تیتراسیون بعد از تقطیر و استفاده از سیستم اتوماتیک کجل تک[٥] اتوآنالیزر، فسفر به روش کالریمتری (رنگ زرد مولیبدات وانادات)، پتاسیم به روش شعله سنجی[٦]، کلسیم و منیزیم توسط دستگاه جذب اتمی و بور به روش آزومتین H در نمونه های برگی انجام گرفت (۱). پارامترهای مورد بررسی در این آزمایش باتوجه به تعداد برگ موجود در هر نمونه شامل میانگین وزن تر، وزن خشک و سطح برگ ها بود. داده های بدست آمده از این آزمایش توسط آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت.

جدول ۳ـ فاکتورها و سطوح آزمایش مورد بررسی.

Table 3. Factors and levels of the experiment.

پایه ها (Rootstocks)	- Sour orange (*Citrus aurantium*) - Volkamer lemon (*Citrus volkameriana*) - Sour lime (*Citrus aurantifolia* Swing) - Macrophylla (*Citrus macrophylla* Wester)	پایه نارنج پایه ولکامریانا پایه لیموترش پایه ماکروفیلا
پیوندک (Scion)	- Control(without scion) - 'Valencia' orange - 'Washington Navel' orange - Jahrom Local orange - 'Red Pulp' orange ('Moro')	شاهد (بدون پیوندک) پرتقال 'والنسیا' پرتقال 'واشنکتن ناول' پرتقال محلی جهرم پرتقال 'توسرخ'
آهن † (Fe EDDHA)	- Control (without iron) - Soil application of 5 g tree^{-1} - Soil application of 10 g tree^{-1}	شاهد(بدون آهن) استفاده از طریق خاک به میزان ۵ گرم به ازای هر درخت استفاده از طریق خاک به میزان ۱۰ گرم به ازای هردرخت

† Sequestrene 138 Fe

۱- Portable chlorophyll meter SPAD 502 (Minolta Corp., Ramsey, NJ)
۲- Leaf area meter (Delta- T devices, Burwell, Cambridge)
۳- Dry-ashing
٤- Atomic absorption spectrophotometer; Perkin-Elmer 1100B
٥- Kjeltek
٦- Flame photometry

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

نتـــایج حاصـــل از آزمـــایش نشـــان داد کـــه پایـــه هـــای مـــاکروفیلا ونـــارنج دارای بیشـــترین تـــأثیر معنی دار در سطح آماری ۱ درصد بر افزایش شاخص کلروفیل برگ رقم های پیوندی بودنـد (جـدول ٤). همچنـین پایه ماکروفیلا از بالاترین میزان غلظت آهن برخوردار بود. بررسی برهمکنش نوع پایه و مصرف کود سکوسترن ۱۳۸ آهن نشان داد که مصرف کود سکسترن آهن بر روی پایه ماکروفیلا هیچگونـه اخـتلاف معنـی دار در سـطح آماری ۱ درصد بر شاخص کلروفیل برگ نداشت (شکل ۱)، بنابراین پایه ماکروفیلا دارای قابلیت بالایی در افزایش شاخص کلروفیل برگ رقم های پیوندی بدون استفاده از کود سکسترن آهن بود.

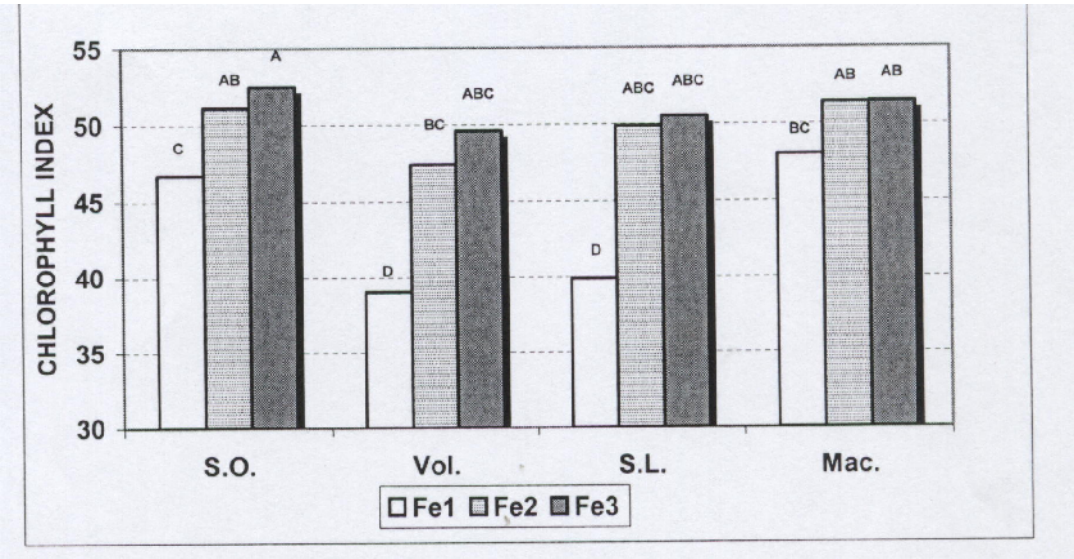

Fig.1. Interaction between different levels of rootstocks and sequestrene 138 Fe fertilizer on leaf chlorophyll index. (Rootstacks included: S.O.=Sour orange, Vol.= Volkamer lemon, S.L.=Sour lime, Mac.=Macrophylla repectively; Fe_1, Fe_2 and Fe_3 soil application of 0, 5 and 10 g per tree of sequestrene 138 Fe respectively).

شکل ۱ـ برهمکنش سطوح مختلف فاکتورهای پایه و کود سکستـــرن ۱۳۸ آهن برشاخص کلروفیـــل برگ (پایه هـــا به ترتیب S.O.= Sour orange، Vol.= Volkamer lemon، S.L.= Sour lime، Mac.=Macrophylla ؛ Fe_1، Fe_2 و Fe_3 به ترتیب سطوح ۰، ۵ و ۱۰ گرم مصرف خاکی کود سکسترن ۱۳۸ آهن).

پس از پایه ماکروفیلا، کمترین اختلاف معنی دار بین سطوح مختلـف مصـرف کـود سکسـترن ۱۳۸ آهـن بـر پایه نارنج مشاهده شد. اگر چه پایه نارنج دارای پایین ترین میزان غلظت آهن در بین پایه های آزمایشی بـود، امـا به طور معنی داری شاخص کلروفیل را در برگ رقم های پیوندی افزایش داد (جدول ٤). این نتایج همسـو کارهـای انجام گرفته توسط کارپنا آرتز و همکاران (۳) می باشد. آنـان نشـان دادنـد کـه اگـر چـه پایـه مـاکروفیلا آهـن

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤– اثر پایه های مختلف بر صفات مورد اندازه گیری در آزمایش.

Table 4. Effect of different rootstocks on measured Traits in experiment.

پایه ها Rootstocks	شاخص کلروفیل Chlorophyll Index	وزن تر برگ Leaf fresh weight (g)	وزن خشک برگ Leaf dry weight (g)	سطح برگ Leaf area (cm)	نیتروژن N (%)	فسفر P (%)	پتاسیم K (%)	کلسیم Ca (%)	منیزیم Mg (%)	آهن Fe (mg kg^{-1})	منگنز Mn (mg kg^{-1})	روی Zn (mg kg^{-1})	مس Cu (mg kg^{-1})	بور B (mg kg^{-1})
ماکروفیلا Macrophylla	50.2A†	0.83A	0.214 A	34.1 A	2.6 BC	0.218 A	1.66 A	2. 34 B	0.432 B††	129.9 A	101 A	23.7 A	7.1 A	292 B
لیموترش Sour lime	46.8B	0.69 B	0.181 B	26.6 C	2.66 AB	0.195 B	1.63 B	2.51 AB	0.475 AB	128.3 A	68 B	21.7 B	6.7 A	313 B
ولکامریانا Volkamer lemon	45.3B	0.82 A	0.211 A	33.2 AB	2.53 C	0.202 B	1.57 B	2.37 B	0.43 B	122.3 AB	98 A	22.3 AB	6.67 A	337 A
نارنج Sour orange	50.1A	0.77 AB	0.209 A	29.9 B	2.73 A	0.203 B	1.52 B	2.59 A	0.519 A	119.7 B	63 B	19.8 C	5.9 B	307 B

† در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف یکسان هستند در سطح ۱٪ آزمون دانکن تفاوت معنی داری نداشته اند.

†† میانگین های دارای حروف یکسان در سطح ۵٪ آزمون دانکن تفاوت معنی دار نداشته اند.

† Means in each column with the same letter are not significantly different at 1% level DMRT.

†† Means with the same letter are not significantly different at 5% level DMRT.

www.SID.ir

Archive of SID

پارادکس کلروز آهن در برگ رقم های پیوندی بود، بلکه نشان داد که کارآیی نوع پایه تنها بـه توانـایی آن در جذب آهن مربوط نبوده و عوامل دیگری نیز در نقش آن بر افزایش شاخص کلروفیل برگ رقم های پیونـدی مـؤثر است. پایه ماکروفیلا در سطح آماری ۱ درصد به طور معنی داری غلظت آهن، روی، منگنز و مس را در مقایسه بـا سایر پایه ها افزایش داد و بالاترین غلظت جذب فسفر و پتاسیم و در حد متناسب نیتروژن را بـه خـود اختصـاص داد (جدول ٤)، از سوی دیگر پایه ماکروفیلا دارای پایین ترین غلظت بور از خاک بوده که با توجه بـه مسـئله سـاز بودن زیادی بور در آب های آبیاری منطقه به ویژه آب رودخانه قره آغاج (منطقه خفر) و چاه هـای دشـت جهـرم این ویژگی از اهمیت زیادی برخوردار است. پایه ماکروفیلا همچنین در مقایسه با سایر پایه های آزمایشـی تـأثیر معنـی دار و مشـخص بـر افـزایش وزن تـر، خشـک و سـطح متوسـط بـرگ هـای رقـم هـای پیونـدی داشـت (جدول ٤). پایه ماکروفیلا به دلیل دارا بودن ویژگی‌های ذکر شده به ویژه با توجـه بـه خصوصـیات آب و خـاک آهکی (جدول‌های۱ و ۲) در این ناحیه می تواند به عنوان پایه ای مناسب برای رقم هـای پیونـدی در منطقـه مطـرح گردد. این آزمایش همچنین اختلاف معنی دار بـین رقـم هـای پیونـدی را از نظـر مقاومـت بـه کلـروز آهـن نشـان می دهد. چنان که پرتقال 'واشنگتن ناول' و تا حـدودی محلـی بـدون تأثیرپـذیری از نـوع پایـه بکـار رفتـه، دارای شاخص کلروفیل بالاتری بودند. در مقابل رقم های پیوندی پرتقال 'توسـرخ' و 'والنسـیا' دارای شـاخص کلروفیـل پایین تری نسبت به سایر رقم های بوده و بیشتر تحت تأثیر نوع پایه بکار رفته در آزمایش قرار گرفتند. به عنـوان مثال پایه ماکروفیلا در مقایسه با پایه لیموترش (به عنوان پایه غالب در منطقه) میزان شاخص کلروفیل بـرگ رقـم حساس پرتقال'توسرخ' را به میزان ۱۸ درصد افزایش داد (شکل ۲).

این نتایج نیز مشابه کارهای انجام گرفته توسط کارپنا آرتز و همکاران (۳) می باشد. آنان نیـز در آزمـایش خود نشان دادند که رقم پیوندی پرتقال 'واشنگتن ناول' بدون توجه به نوع پایه بکار رفته بالاترین میزان مقاومـت را نسبت به کلروز آهن داراست. ولی همان گونه که در این آزمایش نشان داده شـد ایـن مسـئله نمـی توانـد نقـش مؤثر پایه‌های مقاوم به ویژه روی رقم های پیوندی حساس به کلروز آهن مانند پرتقـال 'والنسـیا' و 'توسـرخ' را منتفی نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

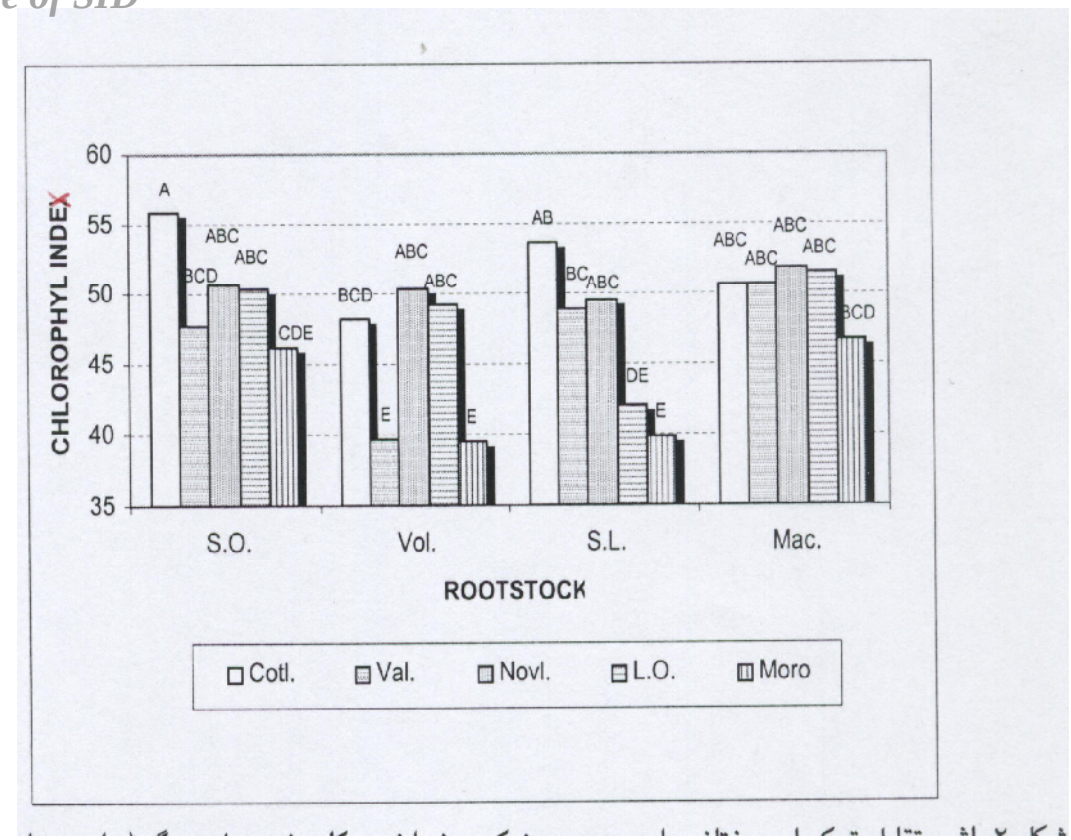

Fig. 2. Interaction between different rootstock and scion combinatison on leaf chlorophyll index (rootstocks were S.O.= Sourorange,Vol.= Volkamer lemon, S.L.=Sour lime, Mac. = Macrophyllarespectively;scionsconsisted of: Cotl.= Control, Val.= Valenciaorange, Navel.= Washingtonnavelorange,L.O.= Jahromlocal orange & Moro = Red pulporange, respectively).

شکل ۲ــ برهمکنش ترکیبات مختلف پایه و پیوندک برشاخص کلروفیل برگ (پایه ها به ترتیب شامل S.O.=Sour orang ، Vol.= Volkamer lemon ، S.L.=Sour lime ، Mac.= Macrophylla ؛ پیوندک ها به ترتیب شامل Cotl.= Control ، Val.= ‘Valencia’ orange ، Navel.= ‘Washington Nvel’ orange ، L.O.= Jahrom local orange و Moro = Red pulp orange).

`

۱- امامی، عاکفه. ۱۳۷۵. روش های تجزیه گیاه. نشریه فنی شماره ۹۸۲، چاپ اول. موسسه تحقیقات خاک و آب. ۲۷ صفحه.

۲- خویی، سلطنت. ۱۳۷۱. اصول تغذیه مرکبات. انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران، موسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۷ صفحه.

3. Carpena–Artes, O., J.J. Moreno, J.J. Lucena and R.O. Carpena-Ruiz. 1995. Response to iron chlorosis of different hydroponically grown citrus varieties. Iron Nutrition in Soils and Plants. Kluwer Academic Publishers. 147-151.
4. Diem, H.G., E. Duhoux, H. Zaid and M. Arahou. 2000. Cluster roots in Casuarinaceae: role and relationship to soil nutrient factors. Annals Bot. 85:929-936.
5. Fallahi, E. and R. Rodney.1992. Tree size, yield, fruit quality, and leaf mineral nutrient concentration of “Fairchild” mandarin on six rootstocks. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117:28-31.

www.SID.ir

Archive of SID

6. Grusak., M.A. and S. Pezeshgi. 1996. Shoot-to-root signal transmission regulates root Fe(III) reductase activity in the dgl mutant of pea. Plant Physiol. 110:329-334.
7. Jolley, V.D., K.A. Cook, N. C. Hansen and W. B. Stevens. 1996. Plant physiological responses for genotypic evaluation of iron efficiency in strategy I and strategy II plants: a review. J. Plant Nutr. 19:1241-1255.
8. Li, C., X. Zhu and F. Zhang. 2000. Role of shoot in regulation of iron deficiency responses in cucumber and bean plants. J. Plant Nutr. 23:1809-1818.
9. Moreno, J.J., J.J. Lucena and O. Carpena. 1996. Effect of the iron supply on the nutrition of different citrus variety/ rootstock combinations using DRIS. J. Plant. Nutr. 19:689-704.
10. Nijjar, G.S. 1990. Nutrition of Fruit Trees. Kalyani Pub. New Delhi, India. 259-270.
11. Schikora, A. and W. Schmidt. 2001. Iron stress- induced changes in root epidermal cell fate are regulated independenttly from physiological responses to low iron availability. Plant Physiol. 125:1679-1687.
www.SID.ir