اولین کارگاه فنی ارتقاء کارایی مصرف آب با کشت محصولات گلخانه‌ای
۲۶ مهرماه ۱۳۸۶

نقش پیوند در بهبود عملکرد کمی و کیفی دو رقم گوجه فرنگی تحت شرایط شور

پیمان جعفری[1]

چکیده

گوجه فرنگی یکی از گیاهان مهم خانواده بادمجانیان بوده که سطح زیر کشت و تولید نسبتا بالایی را در کشور به خود اختصاص داده و خصوصا در سال های اخیر با استفاده از تکنیک‌های تولید خارج از فصل نظیر گلخانه‌ها و تونل‌های پلاستیکی تولید آن افزایش چشمگیری داشته است. یکی از مشکلات تولید در شرایط گلخانه‌ای استفاده از آب با کیفیت نامناسب و شور می‌باشد و پیوند به‌عنوان یکی از راهکارهای نوین و موثر جهت افزایش تحمل گیاهان و از جمله سبزی و صیفی برای مقابله با شوری در کشورهای پیشرفته در حال گسترش می‌باشد. در این بررسی دو رقم گوجه فرنگی رایج به نام حمرا و کوین بر روی یک پایه مقاوم به شوری به نام AR-9704، با استفاده از روش اسکنه‌ای پیوند شده و در شرایط گلخانه‌ای با استفاده از سیستم هیدروپونیک تحت ۳ تیمار شوری با ECهای ۵/۲،۳/۳ و ۸/۳ dsm^{-1} برای ارزیابی اثرات شوری بر عملکرد کمی و کیفی میوه شامل میزان مواد جامد محلول در میوه، اسید اسکوربیک، لیکوپن و بتا کاروتن قرار گرفتند. عملکرد محصول در هر دو رقم در بوته‌های پیوندی بیش از بوته های غیر پیوندی در هر سه تیمار شوری بود. شوری باعث افزایش درصد مواد جامد محلول در میوه خصوصا در تیمار dsm^{-1} ۸/۳ گردید در حالی که میزان اسید اسکوربیک به طور معنی‌داری تنها در تیمار dsm^{-1} ۲/ ۳ افزایش نشان داد. میزان لیکوپن و بتا کاروتن تحت تاثیر تیمار های شوری قرار نگرفت. غلظت یون‌های کلر و نیترات در تیمار-۸/۳dsm در بوته های غیر پیوندی بیشتر از بوته های پیوندی بود. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که پیوند می‌تواند به عنوان یک ابزار سودمند برای جلوگیری از اثرات زیانبار استفاده از آب های شور بر عملکرد کمی و کیفی گوجه فرنگی مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: گوجه‌فرنگی، گلخانه، شوری و پیوند

مقدمه

تنوع اقلیمی، نیروی کار فراوان و انرژی ارزان زمینه‌های مناسبی برای توسعه واحدهای تولید گیاهان گلخانه‌ای در ایران می باشد. حرکت در جهت توسعه و بهره‌برداری بهینه از واحدهای گلخانه‌ای نیازمند تحقیق و توسعه

[1]- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

فن‌آوری است. استفاده از آبهای با کیفیت پایین تا متوسط در مناطقی که سایر امکانات و شرایط مناسب برای احداث و بهره برداری از گلخانه و تولید محصول می باشد یکی از گزینه هایی است که در صورت عملی شدن آن امکان احداث و بهره برداری از گلخانه را در این شرایط مهیا می سازد. استفاده از تکنیک پیوند در محصولات سبزی و صیفی در حال حاضر با اهداف کاهش خسارات ناشی از بیماریهای خاکزاد، افزایش تحمل به شوری و خشکی، افزایش رشد و عملکرد محصول به طور فزاینده ای مورد توجه بوده و در حال گسترش می باشد. کشت گلخانه ای به علت برخورداری از مزایای مهمی نظیر امکان تولید محصول در تمامی طول سال، صرفه جوئی در نهاده های اولیه نظیر آب، کود، زمین و نیروی کار به ازای واحد تولید محصول، امکان کنترل عوامل موثر در تولید و در نتیجه عرضه محصولات با کیفیت بالا، امکان بهره برداری اقتصادی از زمین های کوچک و امکان کاهش آلاینده های محیط زیست، در سال های اخیر مورد توجه زیاد قرار گرفته است. استفاده از پیوند در محصولات سبزی و صیفی در حال حاضر برای کاهش خسارات ناشی از پاتوژن‌ها (Biles et al., 1989) ، افزایش تحمل به شوری و خشکی (White and Aatilloc , 1989) و در نهایت افزایش رشد و جذب عناصر غذایی(Ruize et al., 1997) در حال گسترش می باشد. سیستم ریشه ای قوی یک پایه انتخابی اغلب قدرت جذب آب و مواد غذایی را به طور موثری نسبت به ریشه پیوندک افزایش می دهد.

مطالعات زیادی نشان داده است که افزایش شوری محلول غذایی در بوته های گوجه فرنگی گلخانه ای با سیستم هیدروپونیک باعث تولید میوه هایی با در صد قند و ماده خشک بیشتر و لذا میوه هایی با طعم و کیفیت بالاتر گردیده است (Adams, 1991) ولی در عین حال کاهش عملکرد نیز در این موارد مشاهده شده است (Martines et al., 2002). اطلاعات بسیار کمی در مورد انتقال نمکهای محلول از پایه به پیوندک در مورد محصولات سبزی و صیفی در دسترس می باشد ولی در عین حال گزارش شده است که تغییرات دائمی در مورد پیوندک اتفاق می افتد که شامل نحوه انتقال مواد محلول نیز میگردد (Dole and Wilkins, 1991). آستانه شوری آب در گوجه فرنگی dSm^{-1} ۱/۷ و حد نهایی شوری آب آبیاریdSm^{-1} ۸/٤ و شوری خاکdSm^{-1} ۱۳ توصیه گردید (Ayers et al., 1989). کاربرد آب دریا برای آبیاری گوجه فرنگی با استفاده از تکنیک های جدید موجب افزایش کیفیت محصول تولیدی گردید و کاربرد آب دریا در تولید دیگر محصولات کشاورزی نیز می تواند عملی گردد (تله تکست صدا و سیما، فروردین۸٦). دردی پور و همکاران (۱۳۸٤) با مصرف آب دریای خزر و آب شیرین به همراه یک دیگر (با نسبت ۱:۱) باعث بهبود راندمان مصرف آب برای استفاده بهینه از آب شیرین گردیدند، و بیان کردند می توان از آب دریای خزر(با شوری dSm^{-1} ۱۸/۵)برای آبیاری تکمیلی، پس از مرحله خوشه رفتن جو در خاک های سبک استفاده نمود.

علاوه بر شرائط محیطی، پتانسیل و توان ژنتیکی، میزان میوه و ماده خشک تولیدی سبزیجات ارتباط مستقیم با مقدار جذب عناصر غذائی توسط آنها دارد. گوجه فرنگی برای تولید یک تن میوه تازه به ۲/۵ تا ۳ کیلوگرم نیتروژن، ۰/۲ تا ۰/۳ کیلوگرم فسفر و ۳ تا ۳/۵ کیلوگرم پتاسیم احتیاج دارد. میوه گوجه فرنگی شامل ٤۵ تا ٦۰ درصد کل نیتروژن، ۵۰ تا ٦۰ درصد کل فسفر و ۵۵ تا ۷۰ درصد کل پتاسیم جذب شده توسط گیاه می باشد. اکثر عناصر موجود در میوه این محصول در زمان گلدهی جذب می شوند. تنها بخش کوچکی از نیتروژن و همینطور بخشهای کوچکتری از فسفر و پتاسیم از قسمتهای رویشی به میوه انتقال می یابد، که موید لزوم کاربرد مناسب کودهای

شیمیائی است. بیشترین نیاز به نیتروژن، فسفر و پتاسیم گیاه گوجه‌فرنگی در حدود ۱۰ روز بعد از گلدهی تا هنگام شروع رسیدن میوه است. الگوی جذب عناصر غذائی توسط گیاه در طول شبانه روز متفاوت است، بر خلاف نیتروژن و پتاسیم، قسمت زیادی از فسفر در شب هنگام جذب می گردد. گوجه فرنگی فرم نیترات را به عنوان منبع نیتروژن ترجیح داده و بالا بودن غلظت فرم آمونیم در محیط رشد، شدیدا رشد و تولید را کاهش می دهد. سیستم ریشه گوجه فرنگی بسیار عمیق است، عمق ریشه های این گیاه به ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر و حتی تا اعماق بیشتر تا جائیکه محدودیت های رطوبت ناکافی خاک، سخت لایه ، سنگ بستر و بالا بودن سطح سفره آب زیر زمینی، رشد می نماید.

در گوجه فرنگی نسبت ایده ال آنیون های نیتروژن: گوگرد: فسفر معادل ۵۸ : ۳۶ : ٦ و نسبت کاتیونهای پتاسیم: کلسیم: منیزیم معادل ۳۹ : ۳۲ : ۲۹ بدست آمده است. بهترین روش توصیه شده، جهت مدیریت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در گیاه گوجه فرنگی نمونه برداری از پنجمین برگ از نوک ساقه در فاصله زمانی گل دهی تا شروع رسیدن میوه می باشد. مقدار کود مورد نیاز این گیاه بستگی به توان تولیدی آن، واریته، مقدار قابل جذب عناصر خاک و شرایط نور، دما و رطوبت محیط رشد دارد(Hedge, 2006).

به دلیل همزمانی رشد رویشی و تولید میوه در گوجه فرنگی و همچنین وجود نیاز غذایی حتی در زمان رسیدن میوه، کاربرد روشهای پیشرفته نظیر کود- آبیاری، افزایش تقسیم کاربرد کود، استفاده از کودهای نیتروژنه کند رها و استفاده توام از کودهای آلی و شیمیایی، در افزایش راندمان کاربرد و جلوگیری از هدر رفت عناصر غذایی و بالارفتن تولید بسیار موثرند. میوه گوجه فرنگی سر شار از ویتامینC، کاروتنوییدها خصوصا لیکوپن و بتا کاروتن می باشد، که این دو ماده از بروز بسیاری از بیماریها از جمله سرطان جلوگیری می نمایند. Bramely, 2000 در بررسی های خود نشان داد که شوری متوسط باعث افزایش سطح کاروتنوییدها در گوجه فرنگی می شود. گزارش گردید که عملکرد گوجه فرنگی پیوند شده بر روی پایه مناسب باعث افزایش عملکرد محصول شده ضمن اینکه کیفیت میوه نیز افزایش می‌یابد. در این بررسی از پایه های تجاری برای پیوند گوجه فرنگی استفاده کردند(Fernandez et al, 2002).

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از سیستم هیدروپونیک در گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان اجرا گردید. رقم گوجه فرنگی مورد استفاده از ارقام رایج در منطقه به نام های حمرا و کوین انتخاب گردید. که بر روی یک پایه تجاری مقاوم به شوری گوجه فرنگی به نام AR-9704 با استفاده از روش اسکنه ای پیوند شد.. تیمار های شوری نیز شامل ۳ تیمار ۰، ۳۰ و ٦۰ mM (میلی مولار)، NaCl می‌باشد که به ترتیب ECهای در حدود ۲/۳، ۵/۳ و ۸/۳ dSm^{-1} را ایجاد می‌نماید (Romer et al., 2000). بذور پایه و پیوندک در گلدان های پلاستیکی پر شده با پرلیت در اواسط آذرماه و در شرایط گلخانه کشت گردید. آبیاری گلدان‌ها نیز توسط محلول غذایی استاندارد Hoagland صورت گرفت. ۲۵ روز بعد از جوانه زنی و در مرحله مشخص عملیات پیوند توسط روش رایج اسکنه ای انجام شد. سپس بوته‌های پیوند شده برای التیام زخم محل پیوند در گلخانه توسط کیسه پلاستیکی

شفاف برای افزایش رطوبت نسبی و جلوگیری از تعرق برگ ها قرار گرفتند. در حدود ۱۵ روز بعد از پیوند بوته ها به گلدان های اصلی در گلخانه منتقل گردید. .هر کرت آزمایشی شامل۳ بوته گوجه فرنگی بوده که هر یک نیز در گلدان پلاستیکی بزرگ به عنوان یک پلات آزمایشی قرار گرفتند. تعداد کل پلاتهای آزمایشی با احتساب ۳ تیمار شوری ۱۲ پلات بودند که در یک طرح استریپ پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار به مدت ۱ سال مورد بررسی قرار گرفت. تیمار های شوری به عنوان عامل افقی و تیمار های پیوند به عنوان عامل عمودی در این طرح اعمال گردید. برای تغذیه بوته ها نیز از محلول غذایی استاندارد Hoagland استفاده گردید که با استفاده از لوله و قطره چکان به گلدان ها منتقل شد. .تیمار های شوری مورد نظرنیز به صورت مرحله ای و در طی ٦ روز با اضافه نمودن مقدار کافی NaCl به میزان مورد نظر رسانده شد. صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل: عملکرد بوته، متوسط وزن میوه ها،در صد مواد جامد محلول در میوه(بریکس)، ،میزان اسید اسکوربیک در میوه، میزان آنیون‌ها و کاتیون های اصلی شامل: یون های کلسیم، پتاسیم، سدیم، کلر و نیترات در میوه بود.

نتایج و بحث

نتایج بررسی‌های انجام شده به طور خلاصه در جداول ۱و۲ نشان داده شده است.شوری آب آبیاری dSm^{-1} Ec= ۸/۳ باعث کاهش عملکرد معنی‌دار در عملکرد میوه در هر بوته و متوسط وزن میوه ها در مقایسه با تیمار های دیگر گردیده ولی تفاوت معنی‌داری میان بوته های پیوندی و غیرپیوندی در مورد متوسط وزن میوه ها و تعداد میوه در بوته وجود نداشت. عملکرد کل میوه در مورد بوته های پیوندی به طور معنی داری بیش از بوته‌های غیرپیوندی در رقم حمرا در شوری ۲/۳ dSm^{-1} بود. در نتایج قبلی در مطالعات آب آبیاری بر روی گوجه فرنگی در خاک های شنی با محلول های آبیاری که دارای هدایت الکتریکی ۵ dSm^{-1} بود کاهش عملکرد قابل توجهی را نشان نداده است. بوته های گوجه فرنگی حتی با محلول های غذایی دارای شوری ۸ dSm^{-1} آبیاری شده و کاهش عملکرد کمی را نشان داده‌اند (Martinez et all., 1987). این تفاوت‌های مشاهده شده احتمالا مربوط به حساسیت متفاوت ارقام مورد استفاده نسبت به شوری می‌باشد. به همین علت هم رقم حمرا در این مطالعه عملکرد بیشتری نسبت به کوین در شوری ۲/۳ dSm^{-1} داشته است.

بوته های پیوندی و غیر پیوندی اختلاف معنی داری را در مورد TSS نشان نمی‌دهند (جدول ۱) ولی در عین حال میزان TSS در شوری ۸/۳ دسی زیمنس بیشتر است. TSS یکی از فاکتور های موثر در کیفیت میوه گوجه فرنگی است و همانگونه که مشاهده شد با افزایش شوری میزان آن افزایش یافته است بنابر این آبیاری با آب دارای شوری متوسط به منظور افزایش کیفیت میوه گوجه فرنگی پیشنهاد می گردد (Martinez et all., 1987).

غلظت اسید اسکوربیک در عصاره میوه در تیمار های پیوندی با شوری ۲/۳ dSm^{-1} ثابت مانده در حالی که با بالا رفتن EC به ۵/۳ و ۸/۳ dSm^{-1}، افزایش معنی داری برای رقم حمرا پیوندی را نشان می دهد. در مورد لیکوپن و بتاکاروتن بطور کلی شوری هیچگونه اثر معنی‌داری بر روی این دو پیگمنت نداشته ولی پیوند اثر بسیار معنی-داری خصوصا بر میزان لیکوپن در تمامی تیمار های شوری نشان می‌دهد. به طور یکه میزان لیکوپن در میوه های رقم حمرا پیوندی در ۲/۳ dSm^{-1} دو برابر بوته های غیر پیوندی بوده است. این نتایج نشان میدهد که پیوند

(خصوصا در مورد رقم حمرا) باعث افزایش ارزش تغذیه ای (لیکوپن و بتاکاروتن) گوجه فرنگی می‌شود. غلظت آنیون ها و کاتیون ها در میوه در جدول ۲ آمده است. میزان نیترات در مورد بو ته های پیوندی و غیر پیوندی در شوری ۸/۳ dSm^{-1} کاهش نشان میدهد. میزان یون های کلر و سدیم نیز به تدریج با افزایش شوری افزایش می‌یابد. ولی هر دو یون مذکور در شوری ۸/۳ dSm^{-1} با غلظت بیشتری در بوته های غیر پیوندی نسبت به بوته‌های پیوندی وجود دارند.

آبیاری با آب شور باعث افزایش عطر و شیرینی میوه میگردد. گزارش گردیده که افزایش میزان یون کلر و سدیم در میوه باعث رغبت بیشتر مصرف کننده شده و شیرینی و طعم میوه افزایش می‌یابد (Doraia et all., 1987).به همین دلیل میوه های حاصل از بو ته های پیوندی می توانند دارای ارزش تغذیه ای بیشتری باشند.

جدول ۱: *خصوصیات کمی و کیفی ارقام گوجه فرنگی تحت تیمار های متفاوت شوری*

شوری dSm^{-1}	رقم	عملکرد تک بوته(g)	تعداد میوه در بوته	متوسط وزن میوه(g)	مواد جامد محلول در میوهT.S.S	اسید اسکوربیک (mM)	لیکوپن µgg-¹DW	بتاکاروتن µg -¹DW
Ec=۲/۳								
	حمرا	b٤٠٥٠	c۳۰	a۱۳٥	d٥/۳	dc۱/۳	bc٤٥٠	c۱۱۸
	حمرا پیوندی	a٤۸۰۰	c۳٤	a۱٤۰	d٥/٤	c۱/٦	a۷۸۰	a۱٥٥
	کوین	c۳٥۰۰	cd۲۸	b۱۲۰	d٥/۳	dc۱/۲۷	b٥۰۰	c۱۱۷
	کوین پیوندی	bc۳۸۰۰	c۳۳	c۱۱۸	d٥/٤	c۱/٥٥	b٦۱۰	a۱٥٥
Ec=٥/۳								
	حمرا	c۳۳۰۰	cd۲٦	ab۱۳۰	d٥/۸	c۱/٥٥	cd٤۲٥	c۱۱٥
	حمرا پیوندی	c۳۷۰۰	c۲۸	ab۱۳۰	d٥/۷	b۱/۹	b٦۰۰	c۱۱۹
	کوین	cd۲۷٥۰	d۲۱/۷	bc۱۰۸	cd٥/۹	cd۱/٥	d۳۷۰	d۹۰
	کوین پیوندی	c۳۱۰۰	c۳۰	cd۱۰۰	d٥/۸	c۱/٥۷	bc٥۱۰	cd۹۹
Ec=۸/۳								
	حمرا	d۲٦۰۰	cd۲٦	cd۱۰۰	c٦/۱	d۱/۳۰	cd۳۸۰	d۷۸
	حمرا پیوندی	cd۲٦۰۰	c۲۸	c۱۰٥	c٦/٥	c۱/٥۲	b٦۰۰	d۸۰
	کوین	d۲۷۰۰	c۲۷	d۹۷	c٦/۳	d۱/۲۸	cd٤٥۰	c۱۰۰
	کوین پیوندی	cd۳۱۰۰	c۲۹	c۱۰٥	c٦/۲	c۱/٥٥	b۷۰۰	b۱۳۰

شوری		**	*	**	*	**	ns	ns
پیوند		ns	ns	ns	ns	**	**	**
رقم		*	ns	*	ns	ns	ns	ns
پیوند * شوری		s n	s n	s n	s n	s n	s n	s n
رقم* شوری		s n	s n	s n	s n	s n	s n	s n
رقم* پیوند		s n	s n	s n	s n	s n	s n	s n
رقم* پیوند* شوری		s n	s n	s n	s n	s n	s n	s n

جدول۲: *غلظت املاح در میوه تحت تیمار های مختلف پیوند و شوری*

شوری	رقم	Cl^-	$No3^-$	Na	K^2	Ca^2
Ec=۲/۳						
	حمرا	d۱۰/۱۸	b۰/٦٥	f۱/٥۲	d٤۲/۲۰	a۰/٤۲
	حمرا پیوندی	ef٦/٦۱	a۱/۰٦	f۱/۷۸	cd٤۸/۳۲	bc۰/۳۲
	کوین	e۹/۱٤	cd۰/۳۳	f۱/٤٤	d٤٤/۷۷	d۰/۲٤
	کوین پیوندی	e۸/۹۹	a۰/۸۲	e۲/۷۲	c٥۲/٦٥	d۰/۲٦
Ec=٥/۳						
	حمرا	de۱۰/٥۳	a۰/۸٦	e۲/۷٦	a۷۸/۱۸	ab۰/٤۱
	حمرا پیوندی	c۱۳/۷٤	a۱/۰٥	cd٤/٥۰	bc٥٥/۰۳	ab۰/٤۱
	کوین	c۱٤/۳۸	ab۰/۷۸	d٤/۱٦	bc٥۷/۲۱	c۰/۲۹
	کوین پیوندی	c۱٤/۲۰	a۰/۸۰	c٥/٤٤	bc٥٦/۰۲	b۰/۳٥
Ec=۸/۳						
	حمرا	a۲۲/۲۲	d۰/۲٦	bc٥/۷۷	cd٥۰/۹۷	ab۰/۳٦
	حمرا پیوندی	a۱۹/۷۸	b۰/٦۰	a۱۰/۷٥	b٦۰/۲۱	a۰/٤۸
	کوین	b۱۷/۸۲	d۰/۲۰	cd٦/٥۰	bc٥٤/۱٤	c۰/۲۹
	کوین پیوندی	bc۱٦/٤۲	b۰/٦۸	b۷/۱۳	bc٥٥/۹۲	b۰/۳٥

شوری	**	**	**	**	ns
پیوند	ns	**	**	ns	ns
رقم	ns	ns	ns	ns	*
پیوند * شوری	ns	ns	**	ns	ns
رقم* شوری	ns	ns	*	ns	ns
رقم* پیوند	ns	ns	ns	*	ns
رقم* پیوند* شوری	ns	ns	*	ns	ns

منابع

۱- دردی پور، ا.، م. بای بور دی، ح. سیادت، و م. ج. ملکوتی(۱۳۸٤) استفاده از آب دریای خزر برای آبیاری تکمیلی و تولید جو در شمال ایران، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیز داری ، کرج ، ایران.

۲- دلشاد، م.، ع. کاشی و م. بابا لار(۱۳۸٥) بررسی امکان جایگزین کردن بسترهای رایج هیدروپونیک با بسترهای آلی و یافتن محلول غذایی مناسب کشت بدون خاک گوجه فرنگی گلخانه ای، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۷، شماره۱، ۱۸٦-۱۷٦.

3- Adams, P., 1991, Effects of increasing the salinity of the nutrient solution with major nutrients or sodium chloride on the yield, quality and composition of tomatoes grown in the Rockwood, Journal of horticultural science, 64: 725-32.

4- Anonymous, 2005, Interactive effects of salinity and air humidity on two tomato cultivars differing in Salt tolerance, Journal of plant nutrition, vol.28, and no.3: 459-473

5-Ayers, R.S. and D.W. Westcot, 1989, Water quality for agriculture, FAO irrigation and drainage paper, No. 29, rev.1.

6-Biles, C.L., R.D. Martyn, and H.D. Wilson, 1989, Isosymes and general proteins from various watermelon cultivars and tissue types, horticultural science, 24:810-2.

7- Bramley, P.M., 2000, is lycopene beneficial to human health, phytochemistry, 54: 233-6.

8- Carvajal, M., A. cedar and V. Martinez, 2004, Modification of the response of saline stressed tomato Plants by the correction of cation disorders, ISHS Acta Horticulture 697: international symposium on soilless culture and hydroponics.
9- Dole, J.M. and H.F. Wilkines, 1991, Vegetative and reproductive characteristics of poinsettia altered by a graft-transmissible agent, journal of the american society for horticultural science, 116: 307-11.
10-Doraia, M., B. Athanasios, P. Papadopoulosa and A. Gosselinb, 2001, Influence of electric Conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality, a greenhouse and processing Crops research center, Agriculture and agri-food Canada, Harrow, ON, NOR, 1GO, Canada.
11- Fernandez, F.G., N.V. Martinez, A. Cerda, and M. Carvajal, 2004, Fruit quality of grafted tomato Plants grown under saline conditions, Journal of horticultural science & biotechnology, vol. 79, no.6: 1001-7.
12- Fernandez, F.G., A. Cerda, and M. Carvajal, 2003, Grafting, a useful technique for improving Salinity tolerance of tomato, Acta Horticulture, International society for horticultural science, vol.22, No.3: 325-9.
13- Fernandez, F.G., N.V. Martinez, A. Cerda, and M. Carvajal, 2002, Water and nutrient uptake of Grafted tomato plants grown under saline conditions, journal of plant physiology, 159: 899-905.
14- Hegde, D.M., 2006, Nutrient requirements of solanaceous vegetable crops, Solapur, Maharashtra, India.
15- Martinez, V., A. Cerda, and F.G. Fernandez, 1987, Salt tolerance of four tomato hybrids. Plant and soil, 97:233-42.
16- Plaut, Z., A. Grava, C. Yehezkel, and E. Matan, 2004, Osmotic adjustment of tomato fruits and leaves Grown in sand and irrigated with saline water, ISHS Acta Horticulture 697: international symposium on Soilless culture and hydroponics.
17- Ruize, D., V. Martinez, and A. Cerda, 1997, Citrus response to salinity, growth and nutrient uptake, Tree physiology, 17: 141-50.
18- White, J.W. and J.A. Castillo, 1989, Relative effect of root and shoot genotypes on yield of common Bean under drought stress, crop science, 29: 360-2.