شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: تنش کم‌آبی گیاه و روش‌های نگهداری آب در خاک

مطالعه اثر مدیریت آبیاری و بستر کاشت بر سلامت ریشه در عارضه زوال مرکبات

محمد سعید تدین [۱*]، سهراب صادقی[۲]

[۱] دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

[۲] مربی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

چکیده

تهویه و رطوبت خاک دو عامل اساسی برای سلامت و رشد مجدد ریشه ها می باشد، و توزیع ریشه تابع الگوی رطوبت خاک در سطح سایه انداز درخت است. در این آزمایش اثر مدیریت آبیاری و بستر کاشت بر گسترش، تراکم و پوسیدگی ریشه پرتقال والنسیا دچار عارضه زوال مرکبات بررسی شد. آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل درصد سطح خیس شده با آبیاری قطره ای در سه سطح - شاهد (۴۰-۳۰ درصد)، ۶۰-۵۰ درصد و ۸۰-۷۰ درصد سطح سایه انداز و فاکتور کاربرد کمپوست در دو سطح شاهد (بدون مصرف کمپوست) و کاربرد کمپوست در عمق ۱۵ سانتی متری خاک و سطح سایه انداز درخت با ضخامت ۵ سانتیمتر در هر سال بود. کاربرد کمپوست علاوه بر بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک، تأثیر بسزایی بر بهبود شاخص های زوال مرکبات از جمله کاهش درصد ریزش برگ، خشکیدگی سرشاخه ها و افزایش تراکم طولی ریشه تغذیه کننده و ریشه فیبری و تراکم ریشه و نیز کاهش درصد پوسیدگی ریشه داشت. با توجه به نتایج آزمایش تیمار مدیریت آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد به همراه کمپوست برای بهبود عارضه زوال مرکبات منطقه توصیه می گردد.

کلمات کلیدی: مدیریت آبیاری، بستر کاشت، خاکپوش، پوسیدگی ریشه

مقدمه

زوال مرکبات مسئله ای است که اقتصاد مناطق مختلف دنیا از جمله جنوب ایران را تهدید می‌کند. مهمترین عوامل مطرح در ایجاد این عارضه شامل عوامل محیطی و تغییر اقلیم، بیماریهای فیتوپلاسمایی (پروکاریوت فاقد دیواره) که باعث بازداشته شدن آوند آبکش می گردند و ویروس ها می باشند، همچنین زوال مرکبات می تواند ترکیبی از آلودگی‌های فیتوپلاسمایی با سایر عوامل بیماری زا به ویژه قارچ فیتوفترا باشد (Johnson و Graham، ۲۰۱۳؛ Graham، ۲۰۱۷ و Meena و همکاران، ۲۰۱۸). به طور مشخص زوال مرکبات موجب پوسیدگی و سیاه شدن ریشه مرکبات می گردد. افزایش کارایی جذب آب ریشه با مدیریت مدت و زمان آبیاری، کاهش تنش آبی و غرقاب، زهکش، کاهش فشردگی خاک، تنش حرارتی، بی‌کربنات و اسمزی امکان پذیر است (Johnson، ۲۰۱۷). در عارضه زوال مرکبات رشد جدید ریشه متوقف نمی شود بلکه مدت زمان زنده بودن ریشه از ۱۲-۹ ماه به ۴ ماه کاهش یافته و پوسیدگی و از دست دادن ریشه[۱] افزایش می یابد. از جمله شاخص های زوال مرکبات پوسیدگی و سیاه شدن ریشه، مرگ سرشاخه ها و توقف رشد، کاهش تاج پوشش، تعداد و اندازه برگ مرکبات می‌باشد، همچنین درصد کل مواد جامد قابل حل و آب میوه در درختان سالم بیشتر از درختان دچار زوال می‌باشد (Mauk و Shea، ۲۰۰۲). بافت خاک تعیین کننده تر از سایر خواص فیزیکی خاک بر توزیع ریشه می باشد، رشد ریشه در خاک های

شنی و لومی شنی با مقادیر بالاتر ماده آلی، قوی تر است و افزایش مقدار رس خاک رابطه منفی با تراکم ریشه های تغذیه کننده مرکبات در تمام لایه ها دارد (Koudounas، ۱۹۹۴) و شیب مقادیر رس در نیمرخ خاک ارتباط مستقیم با عارضه زوال مرکبات دارد (Srivastava و Singh، ۲۰۰۹). همچنین کاهش کربن آلی خاک موجب افزایش زوال مرکبات می شود (Sharma و همکاران، ۱۹۸۶). افزایش کارایی و طول عمر ریشه با کاهش تنش ها و بهبود

* ایمیل نویسنده مسئول: m.tadayon@areeo.ac.ir

[۱] - Root dieback

محیط رشد ممکن می باشد (Dewdney و همکاران، ۲۰۱۸). مراقبت از ریشه درختان مبتلا به عارضه زوال مرکبات با کاربرد مقادیر زیاد کمپوست امکان پذیر است و در این شرایط درختان از کارایی و عملکرد خوبی برخوردارند (Johnson، ۲۰۱۷). بیشترین تراکم ریشه های فیبری در سیستم آبیاری قطره ای زیر قطره چکان ها و در قسمت مرطوب خاک وجود دارد و بیشترین درصد ریشه در عمق ۳۰ سانتی متری و در قسمت یک سوم بیرونی سایه انداز از تنه قرار دارند (Alves و همکاران، ۲۰۱۲). میزان تخلیه آب خاک رابطه مستقیم با فراوانی ریشه های فیبری دارد. سیستم ریشه دارای حجم بیشتری در مناطق مرطوب زیر قطره چکان ها می باشند. الگوی کلی جذب آب در مرکبات نشان دهنده تخلیه آب توسط ریشه‌های سطحی با مقادیر بالاتر میزان آب قابل دسترس خاک می‌باشد (Noling، ۲۰۰۳). از طرفی در مناطق خشک و نیمه خشک آبیاری متمرکز مانند آبیاری قطره‌ای و تمرکز ریشه‌ها در زیر آن موجب تسریع پوسیدگی ریشه شده و اشباع آبی خاک موجب کاهش تهویه و تشدید آلودگی فیتوفترایی می‌شود (Ciancio و Mukerji، ۲۰۰۸). رطوبت بیش از حد خاک موجب آسیب شدیدتر از کمبود رطوبت در زوال مرکبات می‌گردد. این مسئله به دلیل تخلیه اکسیژن اتمسفر خاک و تغییر در میکروفلور خاک می‌باشد. کمبود اکسیژن موجب توقف تنفس ریشه[۲] و فروپاشی سلول های ریشه می‌گردد. همچنین رشد ریزانداموارهای غیرهوازی و تولید موادی مانند نیتریت برای گیاهان سمی می‌باشد. سلول‌های ریشه نفوذپذیری انتخابی خود را از دست می‌دهد و ممکن است مواد و عناصر سمی جذب گیاه شوند (Johnson، ۲۰۱۷). همچنان که درختان پژمرده می‌شوند، آبیاری بیشتر خود باعث آلودگی قارچی ریشه، غرقآب و کمبود اکسیژن برای ریشه می‌شود (Johnson و Graham، ۲۰۱۵). گسترش ریشه تابع توزیع رطوبتی آب در سطح سایه انداز و دور و عمق آبیاری می‌باشد و تنش آبی موجب تحریک رشد طولی و منفرد فاقد انشعاب ریشه می‌گردد (Castle، ۱۹۷۸). از طرف دیگر تکرار تنش رطوبتی موجب ضخیم‌تر شدن ریشه های فیبری می‌شود و بیشترین تراکم طولی ریشه تغذیه کننده و ریشه های فیبری منشعب در عمق ۰ تا ۱۵ سانتیمتر مشاهده می‌شود (Alves و همکاران، ۲۰۱۲). در شرایط کمبود آب، رشد ریشه‌ها به رشد شاخساره ارجحیت دارد (Hsiao و Xu، ۲۰۰۰). در این آزمایش اثر مدیریت آبیاری از نظر سطح خیس شده سایه انداز درخت و اصلاح بستر کاشت با کاربرد کمپوست در عمق ۱۵ سانتی متر خاک و نیز خاکپوش کمپوست بر گسترش، تراکم و پوسیدگی ریشه پرتقال والنسیا مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

آزمایش در یک باغ تجاری دچار عارضه زوال مرکبات با درختان ۱۲ ساله پرتقال والنسیا پیوندی بر روی پایه لیموترش در بخش مرکزی منطقه جنت شهر شهرستان داراب با مختصات "۳۸'۱۳/۱۲ °۲۸ شمالی و "۴۰'۲۹/۶۹ °۵۴ شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۱۳۸ متر طی سه سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ انجام شد (شکل ۱). آبیاری به صورت قطره ای با روش آرایش حلقه‌ای و قطره چکان‌های ۴ لیتر بر ساعت و تراکم کشت ۳۳۳ درخت در هکتار بود. تجزیه مرکب نمونه خاک باغ قبل از شروع آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه

بافت خاک	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	وزن مخصوص ظاهری($g.cm^{-3}$)	کربن آلی (٪)	کل مواد خنثی شونده (٪)	پ.هاش	هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$)	عمق خاک (cm)
لوم سیلتی	۱۷	۶۳	۲۰	۱/۲۵	۱/۳	۴۷	۸/۴	۲/۲۳	۰-۳۰
لوم سیلتی	۱۹	۵۹	۲۲	۱/۲۸	۰/۶۹	۴۹	۸/۵	۲/۲۷	۳۰-۶۰

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل درصد سطح خیس شده در سه سطح - شاهد (سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد) – آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد – آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد سطح سایه انداز (با فاصله ۶۰ سانتی متر از تنه) و منطقه توسعه ریشه و فاکتور کاربرد کمپوست تفاله شیرین بیان در دو سطح شاهد (بدون مصرف کمپوست) – کاربرد کمپوست به میزان ۸۰ کیلوگرم در عمق ۱۰ سانتی متری و سطح سایه انداز درخت با ضخامت ۵ سانتیمتر با فاصله ۵۰ سانتی متر از تنه درخت در هر سال بود. میزان سطح خیس شده با تغییر فاصله و افزایش تعداد قطره چکان ها و بررسی میزان بده آنها تنظیم گردید. کوددهی بر اساس آزمون خاک و برای کلیه تیمارها به صورت یکنواخت اعمال شد. در هر سال کمپوست همراه با روتوتیلر در عمق ۱۵ سانتی متر اضافه گردید. میانگین میزان ماده آلی، درصد خلل و فرج، میزان آب خاک، وزن مخصوص ظاهری، میزان کلروفیل، رشد شاخه، درصد ریزش برگ و میوه، میزان خشکیدگی سر شاخه ها، محتوای

[۲] - Asphyxiation 54°40'29.69"E

نسبی آب، وزن ($W.A^{-2}$) و سطح ($A.W^{-1}$) مخصوص نمونه برگ در تیرماه، عملکرد کل درخت، اندازه میوه در دو جهت و حجم میوه، درصد آب میوه[۳]، اسیدیته میوه و کل مواد جامد قابل حل (بریکس) اندازه گیری شد. نمونه برداری ریشه در زیر قطره چکان ها از عمق ۳۰-۰ سانتی متر توسط آگر (قطر و ارتفاع مته ۹ سانتی متر و ارتفاع ۲۵ سانتی متر) انجام شد. در این نمونه ها تراکم طولی ریشه ($cm.cm^{-3}$) تغذیه کننده با قطر کمتر از ۰/۲ سانتی متر و ریشه فیبری بین ۰/۲ تا یک سانتیمتر، تراکم ریشه ($mg.cm^{-3}$) و درصد پوسیدگی ریشه های فیبری تعیین گردید. تجزیه مرکب داده های سه سال آزمایش توسط نرم افزار SAS-9.1 و مقایسه میانگین داده ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن ($P\leq 0.05$) انجام شد. رسم نمودارها با نرم افزار Excel انجام گردید.

شکل ۱. نمایی از عارضه زوال در درختان و میوه پرتقال والنسیا و سیاه شدن ریشه ها و کاربرد کمپوست

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب سه سال آزمایش و مقایسه میانگین داده ها نشان داد که اثر کاربرد کمپوست بر ویژگی های خاک معنی دار بوده و موجب افزایش درصد ماده آلی، درصد خلل و فرج و میزان آب خاک و کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی متر شد (جدول ۲). اثر افزایش سطح خیسی سایه انداز و کاربرد کمپوست و نیز اثر متقابل آنها بر بهبود شاخص های زوال مرکبات در پرتقال والنسیا معنی دار بود (جدول ۲، ۳ و ۴). افزایش سطح خیس شده سایه انداز و نیز کاربرد کمپوست موجب افزایش معنی‌دار میزان کلروفیل برگ، رشد شاخه، محتوای نسبی آب برگ، وزن مخصوص برگ، عملکرد، قطر میوه و درصد آب و نسبت کل مواد جامد قابل حل به اسید میوه شد. از طرف دیگر افزایش سطح خیس شده سایه انداز و نیز کاربرد کمپوست موجب کاهش معنی دار درصد ریزش برگ، خشکیدگی سرشاخه ها، سطح مخصوص برگ و درصد پوسیدگی ریشه گردید. اختلاف معنی داری بین سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد و سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد با کاربرد کمپوست در افزایش میزان کلروفیل برگ و رشد شاخه و کاهش درصد پوسیدگی ریشه وجود نداشت. افزایش سطح خیسی اثر معنی دار بر این شاخص ها نداشت، اما اثر متقابل آن با کاربرد کمپوست موجب افزایش تراکم طولی ریشه فیبری و تراکم ریشه های فیبری شد (جدول ۴). کمپوست موجب بهبود تهویه و رطوبت خاک به عنوان دو عامل اساسی برای سلامت و رشد ریشه ها می شود (Boman و Parsons، ۲۰۰۲). کاربرد سالیانه کمپوست در گریپ فروت موجب بهبود خصوصیات فیزیکی و حفظ رطوبت خاک در سایه انداز درخت شد و تراکم ریشه در تیمار کاربرد کمپوست ۵ سانتیمتری سالیانه، ۴۵۳ درصد بیشتر از عدم کاربرد کمپوست بود و بیشترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داد (Nelson و همکاران، ۲۰۰۸).

جدول ۲- مقایسه اثر تیمارهای آزمایشی بر ویژگی های خاک و شاخص های زوال مرکبات در پرتقال والنسیا طی سه سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷

تیمار	ماده آلی خاک (٪)	خلل و فرج خاک (٪)	میزان آب خاک (w/w)	وزن مخصوص ظاهری ($g.cm^{-3}$)	میزان کلروفیل برگ ($mg.g^{-1}$ FW)	رشد شاخه (cm)
آبیاری شاهد (سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد بدون کمپوست)	۱/۴۲b	۴۵b	۰/۱۶b	۱/۳۸a	۰/۲۹d	۲۴/۸d
آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد بدون کمپوست	۱/۲۴b	۴۴/۸b	۰/۱۹b	۱/۳۷a	۰/۳۴c	۳۵/۵c
آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد بدون کمپوست	۱/۳b	۴۵/۴b	۰/۱۷b	۱/۳۵a	۰/۳۶c	۳۸/۳b

[۳] - Juice wt/total wt ×100

آبیاری با سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد با کاربرد کمپوست	۲/۶۸a	۴۸/۰۸a	۰/۲۲a	۱/۲۴b	۰/۴۲b	۳۹/۴b
آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد با کاربرد کمپوست	۲/۶۴a	۴۸/۵a	۰/۲۱a	۱/۲b	۰/۴۶a	۴۳/۶a
آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد با کاربرد کمپوست	۲/۸۰a	۴۸/۳a	۰/۲۳a	۱/۲۶b	۰/۴۷a	۴۴/۹a

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار ($P \leq 0.05$)

جدول ۳- مقایسه اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین شاخص های عارضه زوال مرکبات در پرتقال والنسیا طی سه سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷

تیمار	ریزش برگ (٪)	خشکیدگی سر شاخه (٪)	محتوای نسبی آب برگ (٪)	وزن مخصوص برگ ($g.cm^{-2}$)	سطح مخصوص برگ ($cm^2.g^{-1}$)	عملکرد کل درخت (kg)	قطر میوه (mm)
آبیاری شاهد (سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد بدون کمپوست)	۳۵/۳a	۳۵/۷a	۸۳/۵d	۳/۸۴d	۹۶/۲۴a	۶۲/۳۳e	۷/۲۳d
آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد بدون کمپوست	۲۷/۶۳b	۲۹/۶۲b	۸۹/۶۴c	۴/۱۲c	۹۲/۵c	۷۱/۰۵d	۷/۵۸c
آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد بدون کمپوست	۲۱/۳c	۱۷/۶d	۹۱/۲۵bc	۴/۳۶bc	۸۶/۴e	۸۳/۱c	۸/۲ab
آبیاری با سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد با کاربرد کمپوست	۲۴/۷bc	۲۵/۲۵c	۸۸/۳۶c	۴/۰۴cd	۹۴/۶۳b	۶۸/۴۷d	۷/۷۱bc
آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد با کاربرد کمپوست	۱۵/۴۵d	۱۵/۶d	۹۳/۴۵ab	۴/۵۶ab	۸۹/۳d	۸۹/۴b	۸/۳۸a
آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد با کاربرد کمپوست	۱۰/۲be	۸/۴۱e	۹۵/۴۸a	۴/۷۱a	۸۴/۴۴f	۹۴/۴a	۸/۲۵ab

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار ($P \leq 0.05$)

کاربرد کمپوست موجب افزایش معنی دار تراکم طولی ریشه تغذیه کننده، تراکم طولی ریشه فیبری و تراکم ریشه های فیبری در عمق ۳۰-۰ سانتی متر زیر قطره چکان ها شد. افزایش دفعات آبیاری و عمق آبیاری موجب تحریک تراکم طولی ریشه و افزایش جذب آب می‌شود. در این شرایط آبیاری در حد ظرفیت مزرعه تراکم ریشه را تا ۵۰ درصد افزایش می دهد (Kadyampakeni[a] و همکاران، ۲۰۱۴). افزایش تراکم ریشه نیز موجب افزایش جذب آب می گردد (Morgan، ۲۰۰۶). مشاهده گردیده که بیش از ۶۰ درصد ریشه‌ها در روش آبیاری قطره ای در محدوده ظرفیت مزرعه، در عمق ۰ تا ۱۵ سانتیمتر می باشند، که بالا بودن میزان جذب آب را توجیه می‌کند (Kadyampakeni[b] و همکاران، ۲۰۱۴).

جدول ۴- مقایسه اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین شاخص های عارضه زوال مرکبات در پرتقال والنسیا طی سه سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷

تیمار	درصد آب میوه	TSS/TA	تراکم طولی ریشه تغذیه کننده ($cm.cm^{-3}$)	تراکم طولی ریشه فیبری ($cm.cm^{-3}$)	تراکم ریشه فیبری ($mg.cm^{-3}$)	درصد پوسیدگی ریشه
آبیاری شاهد (سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد بدون کمپوست)	۴۲/۶۴d	۸/۹۴f	۱/۲۱b	۰/۰۴۸d	۰/۳۱d	۶۶/۲۴a
آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد بدون کمپوست	۴۸/۸c	۱۰/۲۶e	۱/۱۴b	۰/۰۴۲d	۰/۳۶c	۴۳/۷۲b
آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد بدون کمپوست	۵۳/۷۱b	۱۱/۸۷c	۱/۲۶b	۰/۰۴۶d	۰/۳۳cd	۴۴/۲۵b
آبیاری با سطح خیس شده ۴۰-۳۰ درصد با کاربرد کمپوست	۴۷/۶۵c	۱۱/۲۳d	۱/۶۳a	۰/۰۶۷c	۰/۴۳b	۴۲/۰۷b
آبیاری با سطح خیس شده ۶۰-۵۰ درصد با کاربرد کمپوست	۵۷/۷۵a	۱۳/۳۷b	۱/۵۵a	۰/۰۶۴ab	۰/۴۲b	۳۶/۶c
آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد با کاربرد کمپوست	۵۷/۱۴a	۱۴/۰۹a	۱/۶۱a	۰/۰۷۲a	۰/۴۶a	۳۳/۴۵c

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار ($P \leq 0.05$)

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که کاربرد کمپوست علاوه بر بهبود ویژگی های فیزیکی خاک، موجب افزایش رشد رویشی از جمله افزایش میزان کلروفیل، رشد شاخه فصل جاری، وزن مخصوص برگ و در نهایت عملکرد کل درخت، اندازه میوه و کیفیت میوه از نظر درصد آب میوه و نسبت کل مواد جامد قابل حل به اسید میوه شد. کاربرد کمپوست به ویژه تأثیر بسزایی بر بهبود شاخص های زوال مرکبات در پرتقال والنسیا از جمله کاهش درصد ریزش برگ و خشکیدگی سرشاخه ها، افزایش محتوای نسبی آب برگ، کاهش سطح مخصوص برگ، افزایش تراکم طولی ریشه تغذیه کننده و ریشه فیبری و تراکم ریشه های فیبری و نیز کاهش درصد پوسیدگی ریشه داشت. بهبود شرایط خاک موجب افزایش رشد ریشه های فیبری و تغذیه کننده و در نتیجه افزایش جذب آب و مواد غذایی می گردد. اگرچه افزایش سطح خیس شده سایه انداز تا حدودی موجب بهبود شاخص های فوق گردید، اما افزایش سطح خیس شده به همراه کاربرد کمپوست به دلیل اصلاح شرایط فیزیکی از جمله رطوبت، تهویه و افزایش خلل و فرج خاک تأثیر بیشتری بر رشد و توسعه ریشه و کاهش درصد پوسیدگی آن و بهبود شاخص های زوال در پرتقال والنسیا داشت. با توجه به نتایج آزمایش تیمار آبیاری با سطح خیس شده ۸۰-۷۰ درصد با کاربرد کمپوست به میزان ۸۰ کیلوگرم در عمق ۱۵ سانتی متری و سطح سایه انداز درخت با ضخامت ۵ سانتیمتر با فاصله ۵۰ سانتی متر از تنه درخت در هر سال برای بهبود عارضه زوال مرکبات در باغهای مرکبات منطقه توصیه می گردد.

منابع:

Alves, J., Bandaranayake W., Parsons, L.R., and Evangelista, W.P. 2012. Citrus root distribution under water stress grown in sandy soil of central Florida. Eng. Agríc., Jaboticabal, 32, 1109-1115.

Boman, B., and Parsons, L.R. 2002. Evapotranspiration. In: Boman, B., Water and Florida Citrus: use, regulation, irrigation, systems, and management. SP281. Gainesville: Institute of Food and agricultural Sciences - University of Florida. p. 163-174.

Castle, W.S. 1978. Citrus root systems: their structure, function, growth, and relationship to tree performance. Proc. Int. Soc. Citriculture. 62-69.

Ciancio, A., and Mukerji, K.G. 2008. Integrated Management of Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria, Springer Science Business Media, 61–84.

Dewdney, M.M., Johnson, E.G. and Graham, J.H. 2018. 2018–2019 Florida Citrus Production Guide: Phytophthora Foot Rot and Root Rot. Plant Pathology Department, UF/IFAS Extension, PP-156.

Graham, J. 2017. Horticultural factors that contribute to tolerance of citrus to Huanglongbing (HLB). Fruticultura 2017 Symposium, October 18, 2017, Univ. Florida Citrus Research and Education Center.

Hsiao, T.C., and Xu, L.K. 2000. Sensitivity of growth of roots versus leaves to water stress: biophysical analysis and relation to water transport. Journal of Experimental Botany, Oxford, 51, 1595-1616.

Johnson, E.G. 2017. Citrus Root Health Management. August 17, 2017, Univ. Florida Citrus Research and Education Center.

Johnson, E.G., and Graham, J.H. 2013. Presymptomatic Fibrous Root Decline in Citrus Trees Caused by Huanglongbing and Potential Interaction with Phytophthora spp. Plant Disease, 97, 1195-1199.

Johnson, E.G., and Graham, J.H. 2015. Root health in the age of HLB. Citrus Industry, 14-18.

Kadyampakeni[b], D.M., K.T. Morgan, A.W. Schumann, and P. Nkedi-Kizza. 2014. Effect of irrigation pattern and timing on root density of young citrus trees infected with Huanglongbing disease. HortTechnology 24, 209–221.

Kadyampakeni[a], D.M., Morgan, K.T., Schumann, A.W., Nkedi-Kizza, P., and Obreza, T.A. 2014. Water Use in Drip- and Microsprinkler-Irrigated Citrus Trees. Soil Sci. Soc. Am. J., 78, 1351–1361.

Koudounas, C. 1994. Soil–citrus relationship studies in Cyprus. Acta Horticulturae, 365, 147–150.

Mauk, P.A., and Shea, T. 2002.Questions and Answers to Citrus Management (Third Edition). University of California, County of Riverside and U.S. Department of Agriculture Cooperating.

Meena, A.K., Dutta, F., Marak, M.C., and Meena, R.K. 2018. Citrus Decline. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. 7, 2807-2815.

Morgan, K., Obreza, T., Scholberg, J., Parsons, L., and Wheaton, T. 2006. Citrus water uptake dynamics on a sandy Florida Entisol. Soil Sci. Soc. Am. J., 70, 90–97.

Nelson, S.D., Uckoo, R.M., Esquivel, H., Enciso, J.M., and Jones, K. 2008. Compost effects in Rio Red grapefruit production on a heavy textured soil. Dynamic Soil, Dynamic Plant, 2, 67-71.

Noling, J.W. 2003. Citrus root growth and soil pest management practices. Gainesville: University of Florida, 6p.

Sharma, O.N., Gupta, K.R. and Gupta, R.K. 1986. Soil status of healthy and chlorotic orchards of Jammu. Res. Dev. Rep., 3, 41-44

Srivastava, A.K. and Singh, S. 2009. Citrus Decline: Soil Fertility and Plant Nutrition. J. Plant Nutrition, 32, 197 –245.

.

Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation

Effect of irrigation and bed management on root healthiness in citrus decline

Tadayon*[1], M.S., Sadeghi[2], S.

1 Associate Prof., Soil and Water Research Department, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran

[2] Instructor, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran

Abstract

Soil aeration and moisture are two fundamental parameters for root healthiness and growth, and root distribution influenced by soil moisture pattern under tree canopy. In this experiment the effect of irrigation and bed management on root distribution, density and root rot in Valencia orange affected by citrus decline was investigated. The experiment was conducted as factorial trial in a randomized complete block design with three replications. A two experimental factors contain percentage of wetted area with drip irrigation in three levels – control (30-40), 50-60 and 70-80 percent wetted area and application of compost with two levels – control (without compost) and application of compost in 15 cm of canopy soil depth and with 5 cm thickness as ground cover (mulch) each year. The application of compost not only improved the soil physical characteristics, but also ameliorate citrus decline indices such as the percentage of leaf drop, shoot dieback and feeding and fibrous root density length, root density and root rot percentage. According to the results, irrigation management with 70-80 percent wetted area along with application of compost could be recommended for citrus decline amelioration in the region.

Keywords: bed, irrigation management, mulch, root rot

* Corresponding author, Email: m.tadayon@areeo.ac.ir