



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



## بررسی امکان کنترل عارضه زوال مرکبات با محوریت مدیریت تغذیه‌ای در داراب

حسن حقیقت نیا

استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، فارس، ایران، [hasan.haghighatnia@yahoo.com](mailto:hasan.haghighatnia@yahoo.com)

### چکیده

در چند سال اخیر عارضه زوال مرکبات سبب غیر اقتصادی شدن یا از بین رفتن بسیاری از باغات مرکبات جنوب کشور از جمله شهرستان داراب در استان فارس شده است. لذا به منظور مدیریت عارضه مذکور، آزمایشی با محوریت اصلی تغذیه بهینه و تکمیلی به همراه مدیریت به باغی بر روی درختان پرتقال دچار این عارضه در شهرستان داراب اجرا شد. آزمایش شامل هفت تیمار بود. نتایج نشان داد که به طور کلی، همه تیمارهای اعمال شده در مقایسه با تیمار شاهد (عرف باغدار) توانستند وضعیت درختان دچار زوال را بهبود بخشند، ولی در تیمار هفتم که دربرگیرنده استفاده از کود شیمیایی و آلی بر اساس آزمایش خاک و برگ، انجام عملیات به باغی همچون هرس، تنک میوه، حذف شاخه‌های خشکیده، افزودن قارچ میکوریزا و تریکودرما (بر اساس توصیه بخش بیولوژی موسسه خاک و آب) به همراه مصرف سموم قارچ کش طبق توصیه بخش گیاهپزشکی، کود آبیاری نیترات کلسیم به میزان 500 گرم در هر درخت طی سه نوبت به فاصله هر یک ماه یکبار پس از ریزش گلبرگ‌ها همراه محلول پاشی کلات کلسیم و عناصر میکرو (شامل روی، منگنز، آهن و مس) در سه نوبت بعد از ریزش گلبرگ‌ها، در مرحله فندقی شدن میوه و دو هفته پس از آن بود بعنوان برترین تیمار شناخته شد.

واژه‌های کلیدی: زوال مرکبات، عناصر غذایی، عملیات به باغی

### مقدمه

مرکبات یکی از محصولات مهم و اقتصادی کشور ماست. شهرستان داراب در جنوب شرقی استان فارس جزء مناطق عمده تولید این محصول در استان فارس بحساب می آید. متأسفانه طی سال های اخیر عارضه زوال مرکبات که در بسیاری از کشورهای دنیا نیز بروز کرده است، سبب وارد آوردن خسارت زیادی به باغات، بویژه در مناطق مرکبات خیز جنوب کشور شده است. این عارضه به دو صورت زوال سریع و تدریجی بروز می نماید. در بعضی از مناطق مانند جیرفت و کهنوج و یا هرمزگان سریع و ناگهانی بوده، اما در بیشتر مناطق اغلب به صورت تدریجی اتفاق می افتد. به نظر می رسد علل متعددی در بروز و شدت آن نقش دارند و نمی توان به یک علت اکتفا نمود و به همین دلیل هم به آن اصطلاح کلی "زوال" اطلاق می شود. اگر بخواهیم از معلول (ظاهر زوال یافته درخت) پی به علت ببریم می توان گفت در بین سلسله علل مختلف، نزدیک ترین علت زوال در مرکبات از بین رفتن ریشه ها بویژه ریشه های مویین (تارهای کشنده) است که مسئول جذب آب و مواد غذایی از خاک هستند و طبیعی است وقتی که جذب آب و مواد غذایی بوسیله درخت با مشکل مواجه گردد، ادامه حیات آن دچار مشکل شده، بتدریج درخت رو به زوال رفته و در نهایت نابود خواهد شد. بنظر می رسد روند نامطلوب شرایط محیطی (خشکسالی، شوری منابع آب و خاک، تغییرات اقلیمی، شدت بالای نور و گرما و ...) به این امر کمک کرده است. علایم این



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



عارضه به اشکال مختلفی در مرکبات قابل مشاهده است و به طور کلی عبارتند از: زردی رگبرگ‌ها و بافت‌های مجاور و نهایتاً زردی یا حالت موزائیک کل برگ، ریزش برگ‌ها و سرخسیدگی شاخه‌ها، تغییر رنگ و تیره شدن آوندها، عدم تشکیل میوه و یا ریزش میوه‌ها قبل از رسیدن به مرحله بلوغ، کاهش حجم ریشه و مرگ ریشه‌های فرعی، کاهش رشد و حتی مرگ درخت. تحقیقات نشان داده است که تغذیه مناسب و متعادل قادر است روند عارضه زوال را کند و حتی در مراحل اولیه سبب توقف آن گردد. در تحقیقی نشان داده شد که افزایش تعداد کودآبیاری سبب مدیریت عارضه زوال مرکبات و افزایش محصول می‌گردد (Graham, 2013). در پژوهشی دیگری نشان داده شد که مقدار کمتر از حد مناسب عناصر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، آهن، منگنز، روی و بور در خاک از فاکتورهای مهمی است که سبب شده است درخت به سمت زوال برود (Srivastava and Singh, 2005). بیماری گرینینگ با تجمع نشاسته، گرفتگی فیزیولوژیکی بافت‌هایی که بستر انتقال و حرکت عناصر غذایی هستند و گرفتگی آوند آبکش که از طریق آن باز توزیع عناصر غذایی صورت می‌گیرد، همراه است (Dong et al., 2021). بر اساس برخی از گزارشات غلظت روی در برگ درخت سالم و غیرآلوده با عامل گرینینگ، حدود ۱۰ برابر غلظت این عنصر در برگ گیاه آلوده بود. این نتایج نشان می‌دهد که کاهش انتقال روی در آوند آبکش عامل مهمی است که به کمبود روی ناشی از HLB در گریپ فروت کمک می‌کند (Tian et al., 2014). لذا هدف پژوهش حاضر بهره‌گیری از مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه درختانی که در مراحل ابتدایی عارضه هستند، در جهت تعدیل اثرات عارضه، افزایش عمر اقتصادی درختان و در نهایت سوق دادن شرایط درختان به شرایط حالت عادی بوده است.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در منطقه‌ی داراب واقع در جنوب استان فارس در ۲۴۵ کیلومتری شیراز با مختصات جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۰ دقیقه طول شرقی و عرض ۲۸ درجه و ۲۴ دقیقه با ۱۱۱۰ متر ارتفاع از سطح دریا روی درختان پرتقال والنسیا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار (هر تکرار یک درخت) انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

۱. تیمار شاهد (عرف باغدار)
۲. مدیریت بهینه آبیاری، کود (شیمیایی و آلی بر اساس آزمون خاک و برگ، به روش چالکود در زمان کوددهی مرسوم هر منطقه) و به‌باغی متناسب با وضعیت درختان در حال زوال (هرس- تنک میوه و ...)
۳. تیمار دوم به‌علاوه مصرف ترکیب سیلیکات پتاسیم به صورت کودآبیاری به میزان ۳۰ لیتر در هکتار در سه نوبت
۴. تیمار دوم به همراه ایجاد سایه‌بان (انفرادی با حدود ۲۵ درصد سایه اندازی) در طول فصل گرما (از اواسط اردیبهشت تا اواسط مهر) به همراه مالچ گیاهی (برگ خرما) برای درخت.
۵. تیمار دوم به همراه افزودن قارچ میکوریز و تریکودرما (بر اساس توصیه بخش بیولوژی خاک موسسه) به همراه مصرف سم قارچ‌کش و نمادکش (فقط سال اول) طبق توصیه بخش گیاه‌پزشکی.
۶. تیمار پنجم به همراه تزریق نیترات کلسیم در تنه‌ی درخت با غلظت ۳۰ درصد نیترات کلسیم. در اوایل فصل رشد و اوایل پاییز هر سال (حجم تزریق بازای هر بار تزریق ۲۵۰ سی‌سی با  $\text{pH} = 6$ ).
۷. تیمار پنجم به همراه کود آبیاری نیترات کلسیم به میزان ۵۰۰ گرم برای هر درخت در سه نوبت به فاصله هر یک ماه یکبار پس از ریزش گلبرگ‌ها به همراه محلولپاشی کلات کلسیم و عناصر میکرو (شامل روی، منگنز، آهن و مس) در سه نوبت بعد از ریزش گلبرگ‌ها، در مرحله فندقی شدن میوه و دو هفته پس از آن.



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



پس از اعمال تیمارها، عملکرد میوه اندازه‌گیری شد. همچنین با اندازه‌گیری طول شمالی-جنوبی و شرقی-غربی و نیز ارتفاع درخت و با ضرب عدد ۰/۶ در این مولفه‌ها حجم تاج درخت تعیین گردید و سپس میزان عملکرد بر تاج درخت اندازه‌گیری شد. شاخص کلروفیل با دستگاه کلروفیل سنج Spad، مدل CLO1 تعیین گردید. رشد سال جاری سرشاخه با خط کش، وزن برگ (۲۰ عدد برگ از چهار اطراف درختان) با کمک ترازوی دیجیتالی دقیق، سطح برگ با کمک کاغذ شطرنجی ریز، درجه پوسیدگی ریشه با روش چشمی، قطر طوقه درخت در ارتفاع پنج سانتیمتری از خاک پای طوقه (با استفاده از متر نواری) اندازه‌گیری شد. داده‌های بدست آمده بوسیله نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش

| هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) | اسیدیته | مواد خنثی شونده (درصد) | کربن آلی (درصد) | فسفر | پتاسیم | منگنز | مس   | بور | روی | آهن  | بافت |
|-----------------------------------|---------|------------------------|-----------------|------|--------|-------|------|-----|-----|------|------|
| ۱/۳۳                              | ۷/۸     | ۳۸                     | ۱/۰۹            | ۱۹/۴ | ۳۴۶    | ۳/۹   | ۰/۵۸ | ۰/۴ | ۱/۳ | ۴/۳۶ | لوم  |

( میلی گرم در کیلوگرم خاک )

نتایج و بحث:

نتایج نشان داد که تاثیر تیمارهای آزمایشی بر همه صفات اندازه‌گیری شده بجز تاج درخت، در سطح یک درصد و بر وزن خشک برگ در سطح ۵٪ معنی دار بودند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که بیشترین عملکرد میوه از تیمار هفتم که مجموعه‌ای از اقدامات روی آن صورت گرفته بود (مدیریت بهینه کوددهی و آبیاری و انجام عملیات به باغی و نیز مصرف قارچ میکوریزا و تریکودرما به همراه کود آبیاری نیترات کلسیم و محلولپاشی کلات کلسیم و عناصر میکرو) حاصل گردید. البته این تیمار با تیمارهای سوم، پنجم و ششم بلحاظ آماری تفاوت معنی دار آماری نداشت و کمترین میزان عملکرد میوه به تیمار شاهد (عرف باغدار) اختصاص داشت، بطوری که عملکرد را از ۲۱/۴۸ کیلوگرم در هر درخت در تیمار شاهد به

جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی پاسخ‌های گیاهی

| تیمار                                 | عملکرد بر درخت (کیلوگرم) | عملکرد/تاج (کیلوگرم بر درخت) | عملکرد/مقطع طوقه (کیلوگرم بر دسیمتر مربع) | طول شاخه (سانتی متر) | وزن تر برگ (گرم بر بیست برگ) |
|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------|---|----------------------|------------------------------|
| (T1) تیمار شاهد (عرف باغدار)          | ۲۱/۳۸ <sup>c</sup>       | ۴/۴۳۵ <sup>bc</sup>          | ۸/۵۹ <sup>d</sup>                         | ۸/۶۷ <sup>d</sup>    | ۱۲/۲۰ <sup>b</sup>           |
| (T2) مدیریت بهینه آبیاری و کود        | ۳۹/۲۳ <sup>b</sup>       | ۵/۵۸۵ <sup>ab</sup>          | ۱۵/۰۲ <sup>abc</sup>                      | ۱۲/۳۷ <sup>abc</sup> | ۱۳/۰۳ <sup>ab</sup>          |
| (T3) T2 + مصرف ترکیبات سیلیکات پتاسیم | ۴۱/۹۵ <sup>ab</sup>      | ۴/۲۵۸ <sup>c</sup>           | ۱۸/۰۱ <sup>a</sup>                        | ۱۳/۵۷ <sup>a</sup>   | ۱۳/۶۴ <sup>ab</sup>          |



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



|                     |                      |                      |                      |                     |  |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--|
| ۱۳/۷۷ <sup>ab</sup> | ۱۵/۷۲ <sup>bc</sup>  | ۱۳/۳۶ <sup>bc</sup>  | ۵/۷۸۸ <sup>a</sup>   | ۴۰/۵۷ <sup>b</sup>  | T2 (T4) + کاربرد سایبان                        |
| ۱۴/۵۵ <sup>a</sup>  | ۱۹/۴۲ <sup>cd</sup>  | ۱۲/۲۱ <sup>cd</sup>  | ۵/۴۶۶ <sup>abc</sup> | ۴۲/۴۰ <sup>ab</sup> | T2 (T5) + قارچ میکوریزا و تریکودرما            |
| ۱۴/۶۱ <sup>a</sup>  | ۲۰/۲۷ <sup>abc</sup> | ۱۵/۸۶ <sup>abc</sup> | ۵/۱۹۳ <sup>abc</sup> | ۴۴/۹۷ <sup>ab</sup> | T2 (T6) + تزریق نیترات کلسیم                   |
| ۱۴/۴۰ <sup>a</sup>  | ۲۰/۵۰ <sup>ab</sup>  | ۱۷/۳۸ <sup>ab</sup>  | ۵/۲۰۷ <sup>abc</sup> | ۴۸/۲۳ <sup>a</sup>  | T5 (T7) + محلولپاشی عناصر میکرو و نیترات کلسیم |

حروف مشابه در هر ستون غیر معنی دار است

ادامه جدول ۲- تاثیر تیمارهای آزمایش بر برخی پاسخ های گیاهی

| تیمار  | وزن خشک برگ        | کلروفیل             | پوسیدگی ریشه (چشمی) | وزن خشک ریشه         | سطح ۲۰ برگ           |
|--|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|  | (گرم بر بیست برگ)  |                     | (درصد)              | (گرم بر کیلوگرم خاک) | (میلی متر مربع)      |
| T1 (تیمار شاهد (عرف باغدار))                   | ۴/۸۷ <sup>b</sup>  | ۳۶/۷۵ <sup>c</sup>  | ۴۳/۸ <sup>a</sup>   | ۰/۸۶ <sup>d</sup>    | ۳۸۴/۵ <sup>d</sup>   |
| T2 (مدیریت بهینه آبیاری و کود)                 | ۵/۲۹ <sup>ab</sup> | ۵۳/۷۶ <sup>ab</sup> | ۳۹/۰ <sup>ab</sup>  | ۰/۹۴ <sup>cd</sup>   | ۴۲۳/۸ <sup>cd</sup>  |
| T2 (T3) + مصرف ترکیبات سیلیکات پتاسیم          | ۵/۴۵ <sup>a</sup>  | ۵۷/۷۸ <sup>ab</sup> | ۴۲/۵ <sup>a</sup>   | ۱/۰۵ <sup>c</sup>    | ۴۶۳/۵ <sup>bc</sup>  |
| T2 (T4) + کاربرد سایبان                        | ۵/۵۲ <sup>a</sup>  | ۵۴/۹۵ <sup>ab</sup> | ۳۴/۰ <sup>bc</sup>  | ۱/۴۸ <sup>b</sup>    | ۴۵۸/۰ <sup>bc</sup>  |
| T2 (T5) + قارچ میکوریزا و تریکودرما            | ۵/۶۶ <sup>a</sup>  | ۵۰/۳۹ <sup>b</sup>  | ۳۰/۳ <sup>c</sup>   | ۱/۷۶ <sup>a</sup>    | ۵۰۵/۱ <sup>ab</sup>  |
| T2 (T6) + تزریق نیترات کلسیم                   | ۵/۶۵ <sup>a</sup>  | ۶۲/۵۵ <sup>a</sup>  | ۳۲/۷ <sup>c</sup>   | ۱/۵۳ <sup>b</sup>    | ۵۴۲/۳ <sup>a</sup>   |
| T5 (T7) + محلولپاشی عناصر میکرو و نیترات کلسیم | ۵/۷۲ <sup>a</sup>  | ۵۹/۶۳ <sup>ab</sup> | ۲۹/۵ <sup>c</sup>   | ۱/۷۶ <sup>a</sup>    | ۴۸۶/۵ <sup>abc</sup> |

حروف مشابه در هر ستون غیر معنی دار است

۴۸/۲۳ کیلوگرم در هر درخت (۱۲۴/۵ درصد افزایش) در تیمار هفتم افزایش داد (جدول ۲). بیشترین عملکرد بر تاج درخت مربوط به تیمار چهارم بود که البته با تیمارهای دوم، پنجم، ششم و هفتم اختلاف معنی داری نداشت و کمترین عملکرد بر تاج به تیمار سوم و تیمار شاهد اختصاص داشت. بیشترین عملکرد بر سطح طوقه و طول شاخه فرعی سال جاری مربوط به تیمار سوم بود که البته با تیمارهای دوم، ششم و هفتم اختلاف معنی داری نداشت و کمترین مربوط به تیمار شاهد بود. بیشترین وزن تر و خشک برگ به ترتیب مربوط به تیمارهای ششم و هفتم بود که البته تنها با تیمار شاهد اختلاف معنی داری داشتند. بعبارت دیگر بین اعمال تیمارها به جز با عرف باغدار اختلاف معنی داری ملاحظه نشد. همچنین بیشترین شاخص کلروفیل برگ به تیمار ششم اختصاص داشت که با بقیه تیمارها بجز تیمار پنجم و تیمار شاهد اختلاف معنی داری ملاحظه نگردید.



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



بیشترین وزن خشک ریشه مربوط به تیمار پنجم و دوم و کمترین مربوط به تیمار شاهد بود. بیشترین سطح برگ به تیمار ششم اختصاص داشت که با تیمارهای پنجم و هفتم اختلاف معنی داری نداشت و کمترین وزن خشک ریشه مربوط به تیمار شاهد بود. بیشترین پوسیدگی ریشه مربوط به تیمار شاهد بود که با تیمارهای دوم و سوم اختلاف معنی داری نداشت و کمترین پوسیدگی مربوط به تیمار هفتم که کلیه اقدامات روی آن صورت گرفته بود اختصاص داشت (جدول ۲). همانگونه که از نتایج بر می آید در تیمار هفتم که مجموعه ای از عملیات به باغی انجام گردیده وضعیت درختان بهتر بوده است. در تحقیقی در نپال نیز چنین نتیجه گیری شد که عملیات به باغی همچون کوددهی با کودهای دامی و شیمیایی، مبارزه با علف-های هرز، آبیاری صحیح، هرس و مبارزه با آفات و بیماریها سبب بهبود وضعیت باغات دچار زوال گردید (Poudel et al., 2022). از سوی دیگر با توجه به گزارشهای متعددی به نظر می رسد حداقل بخش عمده ای از عارضه زوال مرکبات در جنوب کشور ناشی از بیماری گرینینگ می باشد که متأسفانه تاکنون درمانی برای آن پیدا نشده است و باید با راهکارهای مدیریتی و به باغی آن را مدیریت کرد تا کمترین خسارت متوجه باغدار شود. گزارش شده است که درختان مرکبات با سطح آلودگی ملایم تا متوسط عارضه زوال به تیمارهای مدیریتی پاسخ مثبت می دهند. از اینرو مدیریت صحیح کودی و برنامه صحیح محلول پاشی برگی آفت کش، بویژه در شروع عارضه، گامهای مهمی در کمک به گیاه برای ارتقاء آستانه تحمل آن می باشد (Ahmad et al., 2011).

### نتیجه گیری

با توجه به ملاحظه نتایج حاصله بنظر می رسد که اولاً تیمار شاهد یا عرف باغدار در همه موارد ضعیف تر از بقیه تیمارها بوده است. ثانیاً تیمار هفتم و در درجه بعد تیمار ششم در اکثر موارد برتر بوده اند بعبارت دیگر در این تیمار که مجموعه ای از اقدامات شامل مدیریت بهینه کوددهی و آبیاری و انجام عملیات به باغی و نیز مصرف قارچ میکوریزا و تریکودرما به همراه کود آبیاری نیترات کلسیم و محلولپاشی کلات کلسیم و عناصر میکرو صورت گرفته نتیجه بهتری را در کنترل عارضه زوال نشان داده است. بنابراین توصیه می گردد که در باغات مرکبات جنوب که شرایط مشابهی با منطقه داراب فارس دارند علاوه بر مصرف بهینه کودهای شیمیایی، استفاده از قارچ های میکوریزا آریسکولار و تریکودرما و نیز کلات کلسیم و سیلیکات پتاسیم در برنامه غذایی درختان پرتقال بویژه درختانی که درگیر این عارضه گردیده اند گنجانده شود.

### تشکر و قدردانی

بدین وسیله از زحمات آقایان رهسپار بخاطر در اختیار قرار دادن باغ جهت آزمایش و دکتر مجید محمودی از همکاران مرکز تحقیقات فارس (بخش گیاهپزشکی) بخاطر مساعدت های لازم در انجام تحقیق کمال تشکر را دارم.

### منابع

1. Ahmad, K., K. Sijam, H. Hashim, Z. Rosli and A. Abdu. 2011. Field assessment of calcium, copper and zinc ions on plant recovery and disease severity following infection of Huanglongbing (HLB) disease. African Journal of Microbiology Research, 5(28): 4967-4979.
2. Graham, J. 2013. Root health of HLB-affected groves: What are the issues and can we manage them? <http://citrusagents.ifas.ufl.edu/events/GrowersInstitute2013/PDF/>



19<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress  
16-18 September, 2025



نوزدهمین کنگره علوم خاک ایران  
۲۵ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۴



۰۴۲۵۰-۳۲۰۳۱

مدیریت جامع نگر و هوشمند خاک و آب

Holistic and Smart Soil and Water Management

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran



3. Poudel, A., S. Sapkota, N. Pandey, D. Oli and R. Regmi. 2022. Causes of citrus decline and its management practices adopted in Myagdi district, Nepal. *Heliyon* 8: 1-11.
4. Srivastava, A. K. and S. Singh. 2005. Zinc nutrition, a global concern for sustainable citrus production. *Journal of Sustainable Agriculture* 25(3): 5-42.
5. Tian, S., L. Lu, J. M. Labavitch, S. M. Webb, X. Yang, P. H. Brown and Z. He. 2014. Spatial imaging of Zn and other elements in Huanglongbing-affected grapefruit by synchrotron-based microX-ray fluorescence investigation. *Journal of Experimental Botany* 65(4): 953-964. [doi:10.1093/jxb/ert450](https://doi.org/10.1093/jxb/ert450).

### Possibility of controlling the citrus decline with the focus of nutrition management in Darab

#### Abstract

In recent years, citrus decline has caused the uneconomical or destruction of many citrus orchards in the south of the country, including Darab city in Fars Province. Therefore, in order to manage the aforementioned problem, an experiment focusing on optimal and supplementary nutrition along with orchard management was conducted on orange trees affected by this problem in Darab city. The experiment included seven treatments. The results showed that in general, all treatments applied compared to the control treatment (gardener's custom) were able to improve the condition of the declining trees, but in the seventh treatment, which included the use of chemical and organic fertilizers based on soil and leaf tests, performing gardening operations such as pruning, fruit thinning, removing dried branches, adding mycorrhiza and *Trichoderma* fungi (based on the recommendation of the Biology Department of the Soil and Water Institute) along with the use of fungicides according to the recommendation of the Plant Medicine Department, calcium nitrate irrigation fertilizer at a rate of 500 grams per tree in three times at an interval of one month after the petals fall along with spraying calcium chelate and microelements (including zinc, manganese, iron and copper) in three times after the petals fall, at the stage of fruit nut formation and two weeks after that, it was recognized as the best treatment

**Key words:** Citrus decline, Nutrient elements, Orchard good practices.