



جمهوری اسلامی ایران



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات خاک و آب



نشریه فنی

## راهنمای نمونه برداری و تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ برای درختان مرکبات



نگارندگان

علی اسدی کنگرشاهی، نگین اخلاقی امیری و علیرضا فلاح نصرت آباد

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران  
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران  
عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

نشریه فنی: ۵۶۱

۱۳۹۸

سرشناسه  
عنوان و نام پدیدآور : اسدی کنگرشاهی، علی، ۱۳۴۶-  
راهنمای نمونه برداری و تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ برای درختان  
مرکبات/ نگارندگان: علی اسدی کنگرشاهی، نگین اخلاقی امیری، علیرضا  
فلاح؛ ویراستار: حمید قیومی محمدی.  
مشخصات نشر : کرج: موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۹۸.  
مشخصات ظاهری : ۵۵ص.: مصور، جدول، نمودار.  
فروست : نشریه فنی؛ ۵۶۱.  
شابک : 978-622-6705-00-4  
وضعیت فهرست نویسی: فیپا  
موضوع : مرکبات -- پرورش و تکثیر  
موضوع : Citrus--Culture  
موضوع : خاک -- تجزیه و آزمایش  
موضوع : Soils -- Analysis  
موضوع : گیاخاک  
موضوع : Humus  
شناسه افزوده : اخلاقی، امیری، نگین، ۱۳۵۰-  
شناسه افزوده : فلاح نصرت آباد، علیرضا، ۱۳۵۰-  
شناسه افزوده : قیومی محمدی، حمید، ۱۳۲۴-، ویراستار  
شناسه افزوده : موسسه تحقیقات خاک و آب  
شناسه افزوده : Soil & water research institute  
رده بندی کنگره : ۱۳۹۸ ز ۲ الف / ۳۶۹ SB  
رده بندی دیویی : ۶۳۴/۳۰۴  
شماره کتابشناسی ملی : ۵۶۲۳۲۵۸

عنوان: راهنمای نمونه برداری و تفسیر نتایج تجزیه خاک و برگ برای درختان مرکبات

نگارندگان: علی اسدی کنگرشاهی، نگین اخلاقی امیری و علیرضا فلاح نصرت آباد

ناشر: مؤسسه تحقیقات خاک و آب

کارشناس انتشارات: زهرا محمدی

ویراستار: حمید قیومی محمدی

صفحه آرا: سمانه پورمنصور

طراح جلد: راضیه محمدی

سال انتشار: ۱۳۹۸

نشانی: کرج، میدان استانداری، جاده مشکین دشت، بعد از رزکان نو، بلوار امام خمینی (ره)، موسسه تحقیقات

خاک و آب، کد پستی: ۳۱۷۷۹۹۳۵۴۵ - صندوق پستی: ۳۱۱-۳۱۷۸۵

دورنگار: ۰۲۶-۳۶۲۱۰۱۲۱

تلفن: ۰۲۶-۳۶۲۰۱۹۰۰

Website: www.swri.ir

Email: info@swri.ir

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این نشریه با شماره ۵۴۴۸۶ در تاریخ ۹۷/۸/۲۰ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت

رسیده است.

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

مسئولیت صحت مطالب به عهده نگارندگان است.

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

### فصل اول - راهنمای تجزیه خاک و تفسیر نتایج آن برای درختان مرکبات..... ۱

- ۱-۱- مقدمه ..... ۱
- ۲-۱- وسایل نمونه برداری خاک ..... ۲
- ۳-۱- انتخاب محل نمونه برداری خاک ..... ۲
- ۴-۱- زمان نمونه برداری ..... ۳
- ۵-۱- روش نمونه برداری ..... ۴
- ۶-۱- آماده سازی و تجزیه خاک ..... ۷
- ۷-۱- تفسیر نتایج تجزیه خاک ..... ۸

### فصل دوم - راهنمای تجزیه برگ و تفسیر نتایج آن برای درختان مرکبات..... ۱۵

- ۱-۲- مقدمه ..... ۱۵
- ۲-۲- مراحل نمونه برداری برگ ..... ۱۶
- ۱-۲-۲- زمان نمونه برداری برگ ..... ۱۷
- ۲-۲-۲- روش نمونه برداری برگ ..... ۱۷
- ۳-۲-۲- آماده سازی نمونه های برگ ..... ۲۰
- ۴-۲-۲- تجزیه نمونه ها و تفسیر نتایج ..... ۲۱

### فصل سوم - روش های مصرف کودهای شیمیایی ..... ۲۷

- ۱-۳- چالکود (مزایا و معایب) ..... ۲۷
- ۲-۳- کود آبیاری ..... ۲۹
- ۱-۲-۳- محاسبه حجم تزریقی به سیستم آبیاری ..... ۳۱
- ۳-۳- محلول پاشی ..... ۳۲
- ۱-۳-۳- شرایط آب و هوایی مناسب برای محلول پاشی برگ ..... ۳۳
- ۲-۳-۳- توصیه های فنی برای محلول پاشی ..... ۳۴

فصل چهارم - کوددهی درختان جوان ..... ۳۵

۴-۱- نیتروژن ..... ۳۵

۴-۲- فسفر ..... ۳۶

۴-۳- پتاسیم ..... ۳۷

۴-۴- مدیریت کوددهی درختان جوان در شمال کشور ..... ۳۸

۴-۵- مدیریت کوددهی درختان جوان در جنوب کشور ..... ۳۹

فصل پنجم - کوددهی درختان بارده ..... ۴۱

۵-۱- مقدار مصرف نیتروژن برای درختان بارده ..... ۴۱

۵-۲- مقدار مصرف پتاسیم برای درختان بارده ..... ۴۲

۵-۳- مقدار مصرف فسفر برای درختان بارده ..... ۴۶

۵-۴- مقدار مصرف کلسیم و منیزیم برای درختان بارده ..... ۴۶

۵-۵- مصرف غذایی ریزمغذی (کم مصرف) برای درختان بارده ..... ۴۸

۵-۶- مدیریت زمانی تغذیه درختان مرکبات (متناسب با فنولوژی رشد رویشی و زایشی) ... ۵۰

منابع ..... ۵۵

# فصل اول

## راهنمای نمونه برداری و تفسیر نتایج تجزیه خاک

### برای درختان مرکبات

#### ۱-۱. مقدمه

مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده برای خاک، تهیه نمونه نماینده از پهنه‌های گوناگون کل اراضی باغ است. به طوری که اگر وزن مخصوص خاک حدود ۱/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب فرض شود، وزن خاک یک هکتار از اراضی، تا عمق ۲۰ سانتی‌متری حدود دو میلیون کیلوگرم خواهد بود و یک نمونه خاک نماینده، به وزن حدود ۵۰۰ گرم جهت تجزیه به آزمایشگاه ارسال شود، فاکتور رقت حدود چهار میلیون خواهد بود. بنابراین تغییرات افقی و عمودی در خاک‌ها را با تقسیم کردن آن‌ها به واحدهای کوچک‌تر همگون (ویژگی‌های هموزن) می‌توان به حداقل رساند. بیشتر پژوهش‌های انجام شده نشان داده است که همبستگی ضعیفی بین نتایج تجزیه خاک و غلظت عناصر غذایی برگ و همچنین عملکرد درختان میوه وجود دارد. علت چنین همبستگی ضعیفی را می‌توان گسترده‌ریزی ریشه درختان میوه، فعال بودن ریشه درختان در بیشتر طول سال (که منجر به جذب و تجمع عناصر غذایی در بافت‌های گوناگون درختان می‌شود که می‌تواند مجدداً به شکل فعال در آید) و همچنین عدم امکان فراهم نمودن نمونه‌ی نماینده برای وضعیت تغذیه‌ای تمام منطقه ریشه درختان ذکر کرد. اما علی‌رغم این محدودیت‌ها، خاک می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در مورد نوع کاربری اصلی و امکان‌سنجی تناسب اراضی برای احداث باغات و غرس درختان و نیز قابلیت استفاده عناصر غذایی درختان و وضعیت شیمیایی خاک‌ها به ویژه قبل از احداث باغ ارائه دهد. بنابراین بررسی، شناسایی و تجزیه خاک می‌تواند اطلاعات بسیار مفیدی برای تفسیر بهتر نتایج تجزیه برگ ارائه نماید و همچنین در فرموله کردن برنامه کوددهی درختان مرکبات نیز مفید باشد (اسدی کنگرشاهی و اخلاقی امیری، ۱۳۹۳؛ باشور و سایه، ۲۰۰۷). به طور کلی تجزیه خاک آزمایش‌های شیمیایی

سریع به منظور ارزیابی قابلیت استفاده عناصر غذایی گیاه در خاک و تعیین مقدار کود لازم برای دستیابی به عملکرد بهینه است که شامل روش‌های استاندارد برای نمونه برداری، آماده سازی، تجزیه، تفسیر نتایج و توصیه مناسب می‌باشد.

### ۱-۲. وسایل نمونه برداری خاک

مناسب‌ترین وسیله نمونه برداری خاک، آگرهای نمونه برداری (تیوب‌های نمونه برداری) هستند که از استیل یا کروم روکش دار ساخته شده‌اند (شکل ۱-۱). آگرهای نمونه برداری خاک، معمولاً گران قیمت هستند اما برای باغ‌داری حرفه‌ای مورد نیاز می‌باشند. نمونه‌های خاک تهیه شده از هر درخت در پلاستیک یا پاکت‌های کاغذی تمیز قرار داده شده و سپس نمونه‌ها به طور کامل با همدیگر برای تهیه یک نمونه مرکب، مخلوط می‌شوند. به هم زدن و مخلوط کردن نمونه‌ها با دست (بدون دستکش) منجر به آلودگی نمونه‌ها می‌شود بنابراین باید از دستکش‌های پلاستیکی برای مخلوط کردن نمونه‌ها استفاده شود.

### ۱-۳. انتخاب محل نمونه برداری خاک

قبل از این که برای نمونه برداری خاک اقدام شود نوع زمین ریخت (لندفرم) یا موقعیت ژئومورفیک، نوع و ویژگی‌های اراضی و نهایتاً فامیل و زیرگروه خاک باغ مورد نظر، باید شناسائی و تجزیه و تحلیل شود. ثبت و توصیف زمین‌نما، لندفرم و ویژگی‌های نیمرخ خاک محل و اعماق نمونه برداری به عنوان حلقه اتصال بین سلسله داده‌های آزمایشگاهی، افق‌های خاک نمونه برداری شده، نیمرخ خاک، زمین‌نما و ویژگی‌های کلی منطقه مورد مطالعه و شناسائی خاک تلقی می‌شود (نشریه ۴۷۷ مؤسسه). به ویژه آن که در باغ‌ها، علاوه بر خاک سطح الارض، شناخت ویژگی‌های خاک در لایه‌های زیرین نیمرخ نیز از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد (ترجیحا افق‌های ژنتیکی نیمرخ خاک) (قیومی محمدی، ۱۳۷۱). قطعاتی که تیپ خاک (soil type) آن‌ها متفاوت است باید به طور جداگانه نمونه برداری شوند. برای مثال، قطعاتی که بافت خاک آن‌ها سبک‌تر است، مواد اصلاح‌کننده در آن‌ها مصرف شده یا پست‌تر (موقعیت‌های متفاوت ژئومورفولوژیک) هستند، باید به طور جداگانه نمونه برداری شوند. خاک‌های غیرنماینده، مانند مناطق