

نشریه ترویجی



سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی
شرکت خدمات حمایتی کشاورزی آذربایجان غربی

راهنمای نمونه برداری از

خاک، آب و گیاه





با ما کشاورزان تنها نیستند



۱۵۵۹

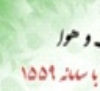


مهندس قربانی
مدیر عامل شرکت خدمات حمایتی کشاورزی
استان آذربایجان غربی

کشاورزان محترم

- جهت اطلاع از آخرین وضعیت آب و هوا
- توصیه های فنی و کودی، گیاه پزشکی
- سفارش نهاده های کشاورزی، ادوات کشاورزی
- آزمایش خاک و آب با (تخفیف ویژه)

با سامانه ۱۵۵۹ باشگاه کشاورزان استان تماس حاصل فرمایند



اطلاع از آخرین وضعیت آب و هوا
با سامانه ۱۵۵۹



سفارش نهاده های کشاورزی
با سامانه ۱۵۵۹



تماس از داخل استان ۱۵۵۹



تماس از خارج استان ۰۴۴۳۲۷۲۲۸۸۶

سفارش نهاده های کشاورزی (کود، سم و بذر)

جهت کسب اطلاعات بیشتر به مدیریت های جهاد کشاورزی شهرستانها
مراکز جهاد کشاورزی دهستانها و کارگزاری های کود در استان مراجعه فرمائید.



راهنمای نمونه برداری از خاک، آب و گیاه

سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی
شرکت خدمات حمایتی کشاورزی آذربایجان غربی

۱۳۹۸

این نشریه به شماره ۹۳۷۴ مورخه ۹۸/۵/۲۰ در سازمان جهاد کشاورزی
استان آذربایجان غربی ثبت شده است.

شناسنامه نشریه :

عنوان: راهنمای نمونه برداری از خاک، آب و گیاه

نویسندگان :

سولماز کاظم علیلو

(دانش آموخته دکتری خاکشناسی و کارشناس شرکت خدمات حمایتی

کشاورزی آذربایجان غربی)

مقصود قربانی (کارشناس شرکت خدمات حمایتی کشاورزی استان

آذربایجان غربی)

تکنولوژیست آموزشی: یداله محمدزاده (کارشناس ارشد مدیریت ترویج کشاورزی)

ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

سال انتشار: ۱۳۹۸

نشانی:

ارومیه - کیلومتر ۳ جاده سلماس - ساختمان شماره ۲ سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان غربی

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی تلفن: ۳۲۷۲۰۲۳۰

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	۵
تعداد نمونه خاک	۶
روش نمونه برداری از خاک	۸
زمان نمونه برداری از خاک	۱۰
نمونه داری دست نخورده	۱۳
نکاتی که باید در نمونه برداری از خاک مزرعه رعایت شود	۱۴
نحوه آماده کردن خاک برای ارسال به آزمایشگاه	۱۵
دلایل مصرف کود با آزمون خاک	۱۵
نمونه برداری از آب	۱۶
نمونه برداری از آب های راکد	۱۷
نمونه برداری از آب های لوله کشی	۱۸
نمونه برداری از آب چاه	۱۸
نکات مهم در نمونه برداری آب	۱۹
نمونه برداری از برگ	۱۹
ایرادات تجزیه گیاه	۲۰
زمان نمونه برداری از برگ	۲۰
نکات مهم در نمونه برداری برگ در باغات	۲۱
نحوه خشک کردن برگ	۲۳
طرز صحیح نمونه برداری برگ در مزارع	۲۳
توصیه کودی	۲۴
اهمیت ماده آلی خاک	۲۶
سامانه تلفنی ۱۵۵۹	۲۷
منابع مورد استفاده	۲۸

مخاطبان وبهره برداران نشریه

- مددکاران ترویجی
- مروجین کشاورزی
- دانش آموختگان علوم کشاورزی
- کشاورزان پیشرو

مقدمه

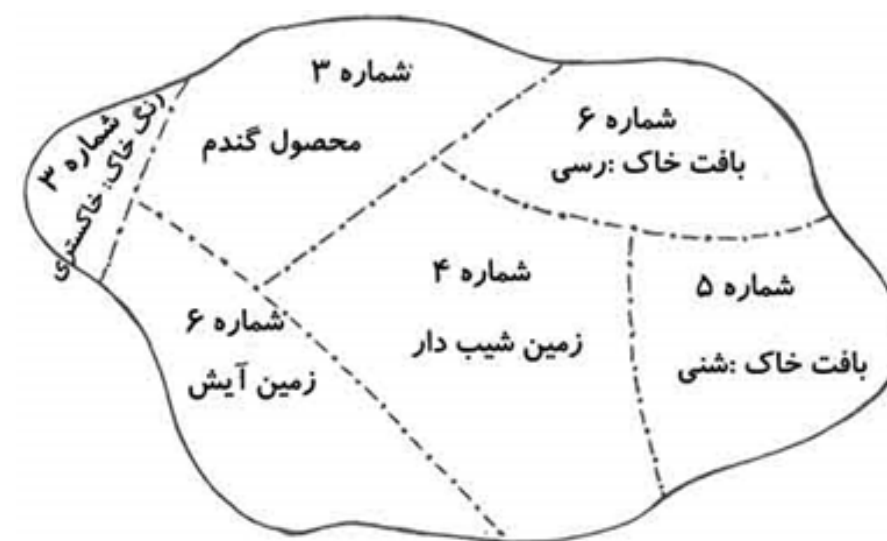
برای تجزیه خاک و تعیین ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژی آن نمی‌توان تمامی خاک یک زمین و یا مزرعه را به آزمایشگاه انتقال داد. آزمایش، نتیجه‌گیری و تفسیر نتایج با استفاده از بخش کوچکی از خاک مزرعه به نام نمونه خاک (Soil Sample) انجام می‌شود. بنابراین، دقت خوبی لازم است تا نمونه خاک به معنی واقعی نمونه و نماینده خاک‌های ناحیه یا قطعه زمین مورد نظر باشد. به عبارت دیگر، نمونه باید طوری انتخاب شود که مصداق ضرب المثل مشت نمونه خروار باشد. لذا، ضرورت دارد شخص نمونه‌بردار خاک با آگاهی از این موضوع اقدام به جمع‌آوری نمونه کند که ممکن است بر اثر غفلت و بی‌دقتی در نمونه‌برداری، تمامی کارها، آزمایش‌ها و مخارجی که صرف تجزیه نمونه‌ها می‌شود، بی‌نتیجه بماند. با استفاده از اطلاعات به دست آمده از تجزیه نمونه خاک، مناسب بودن خاک برای استفاده‌های مختلف از قبیل کشاورزی یا مهندسی و احتمالاً مشکلات و راه‌حل‌های آنها در هر مورد مشخص می‌شود.

هدفهای آموزشی

- طرز صحیح نمونه‌برداری از خاک، آب و گیاه
- شناخت خطاهای مربوط به مراحل مختلف نمونه‌برداری از خاک، آب و گیاه
- مصرف بهینه کود و افزایش کارایی مصرف کودهای شیمیایی
- بهبود حاصلخیزی خاک و توسعه کشاورزی پایدار
- کاهش هزینه‌های تولید و افزایش کمیت و کیفیت محصول

نمونه برداری اولین و مهمترین مرحله انجام آزمون خاک است. زیرا ۸۵-۸۰ درصد خطای کل تجزیه خاک را مرحله نمونه برداری تشکیل می دهد.

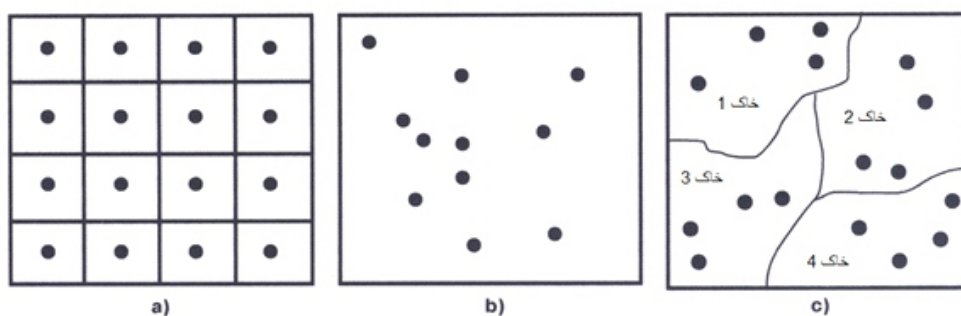
گام اول برای نمونه برداری تقسیم بندی زمین و یا مزرعه مورد نظر به قطعاتی است که هر قطعه خاک مشخص و یکنواختی داشته باشد. رنگ خاک، توپوگرافی (ارتفاع و شیب)، وضعیت زهکشی، نوع پوشش گیاهی، نحوه کشت و مدیریت زراعی می تواند مبنای خوبی برای قطعه بندی باشد. بنابراین، طبیعی است که زمین های زراعی غنی و فقیر از عناصر غذایی به قطعات جداگانه تقسیم شوند به طوری که از هر قطعه یک نمونه خاک جداگانه به آزمایشگاه ارسال می شود (شکل ۱).



شکل ۱- نحوه تقسیم بندی خاک در زمینهای زراعی غیریکنواخت

گام دوم نمونه برداری از هر قطعه می باشد. اگر هدف نمونه برداری محدود به بررسی و ارزیابی خاک از جنبه های زراعی و به ویژه حاصلخیزی خاک باشد، نمونه برداری از خاک سطحی و معمولاً از عمق صفر تا ۲۵ سانتی متری خاک انجام می شود. اما اگر هدف مطالعه اساسی و ارزیابی همه جانبه خاک در ابعاد مختلف باشد، باید با حفر پروفیل از لایه های مختلف خاک نمونه برداری کرد. نحوه نمونه برداری نیز مانند عمق نمونه برداری به هدف نمونه برداری و آزمایش های مورد نظر بستگی دارد. خیلی از آزمایش ها مثل تعیین بافت خاک و تعیین ویژگی های شیمیایی و وضعیت حاصلخیزی خاک با استفاده از نمونه های دست خورده انجام می شود. در حالی که برای تعیین برخی ویژگی های خاک مثل جرم مخصوص ظاهری، تخلخل و نفوذ پذیری خاک لازم است از نمونه دست نخورده استفاده شود. برای تهیه نمونه دست نخورده، قطعه یا توده ای از خاک را به همان صورت و وضعیتی که در زمین قرار دارد، برمی دارند و به آزمایشگاه منتقل می کنند. در نتیجه، هنگام نمونه برداری حالت و ساختار طبیعی خاک حفظ شده و به هم نمی خورد.

نمونه برداری از قطعات با انتخاب و مشخص کردن مکان های نمونه برداری از هر قطعه شروع می شود. شکل ۲ روش های نمونه برداری منظم و تصادفی را نشان می دهد. اصولاً بهترین نمونه از یک جامعه، نمونه ای است که اعضای آن به طور تصادفی انتخاب شده باشند. زیرا، اصول و قواعد آمار و احتمالات بر مبنای نمونه های تصادفی استوار می باشد. از طرف دیگر، در نمونه برداری تصادفی امکان محاسبه خطای نمونه برداری وجود دارد.



شکل ۲- مثال هایی از روش های نمونه برداری: (a) نمونه برداری منظم، (b) تصادفی ساده و (c) تصادفی شبکه بندی شده

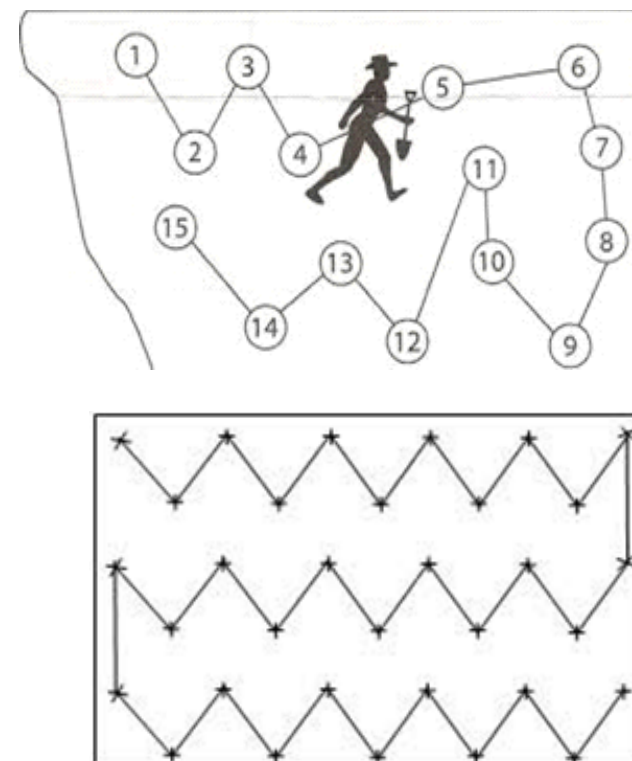
تعداد نمونه خاک

تعداد نمونه به نوع نقشه، بودجه، پستی و بلندی زمین، زمان و دیگر شرایط منطقه و پروژه بستگی دارد ولی در کل هر چه تعداد نمونه ها بیشتر باشد نتایج دقیقتر است. به منظور کاهش وقت، هزینه انتقال نمونه ها و اندازه گیری ویژگی های خاک از نمونه مرکب (Composit Sample) استفاده می شود. نمونه مرکب در واقع یک «میانگین نمونه» از بین نمونه های تهیه شده از یک قطعه یا مزرعه است. برای تهیه آن نمونه های خاک تهیه شده (مثلاً ۱۰ نمونه) از قسمت های مختلف قطعه مورد نظر را در یک گونه روی هم ریخته و خوب مخلوط می کنند و یک نمونه از آن را به نام نمونه مرکب برمی دارند. اگر تعداد نمونه ها زیاد باشند، به طوری که نتوان همگی را ریخت و جا به جا و مخلوط کرد، نمونه های خاک را در گوشه ای از مزرعه و ترجیحاً بر روی ورقه نایلونی مستطیل شکل می ریزند و پس از مخلوط کردن، با بیل توده خاک را بر روی ورقه پهن می کنند. ابعاد ورقه های نایلونی با توجه به حجم توده خاک طوری باید انتخاب شود که ضخامت خاک پهن شده بر روی ورقه از ۵-۴ سانتی متر تجاوز نکند. پس از پهن کردن خاک، قطره های مستطیل بر روی ورقه را رسم و توده خاک به چهار بخش تقسیم می شود، سه قسمت را دور می ریزند و قسمت چهارم باقی می ماند. این عمل چند بار تکرار می شود تا حدود یک چهارم وزن کل نمونه ها (حدود سه کیلوگرم) باقی بماند. این سه کیلوگرم خاک نهایی به عنوان نمونه مرکب از قطعه یا مزرعه مورد نظر پس از اتیکت زنی و درج مشخصات بر روی آن به آزمایشگاه منتقل می شود. مشخص است که به تعداد قطعات مشخص شده در منطقه مورد مطالعه نمونه مرکب خواهیم داشت.



شکل ۴- نمونه مرکب

در روش نمونه برداری زیگزاکی شکل، در قطعه زمین مورد نمونه برداری، یک مسیر مارپیچی در نظر گرفته و سپس به حالت زیگزاک (حرف W، Z یا N) حرکت کرده و حداقل در ۸ الی ۱۰ نقطه زمین به فواصل تقریباً مساوی نمونه های یک کیلوگرمی تهیه می شود. پس از مخلوط کردن خاک و گذراندن از الک دو میلی متری، حدود یک کیلوگرم از خاک آماده شده به آزمایشگاه ارسال می شود (شکل ۳).



شکل ۳- روش نمونه بردای زیگزاکی

توجه:

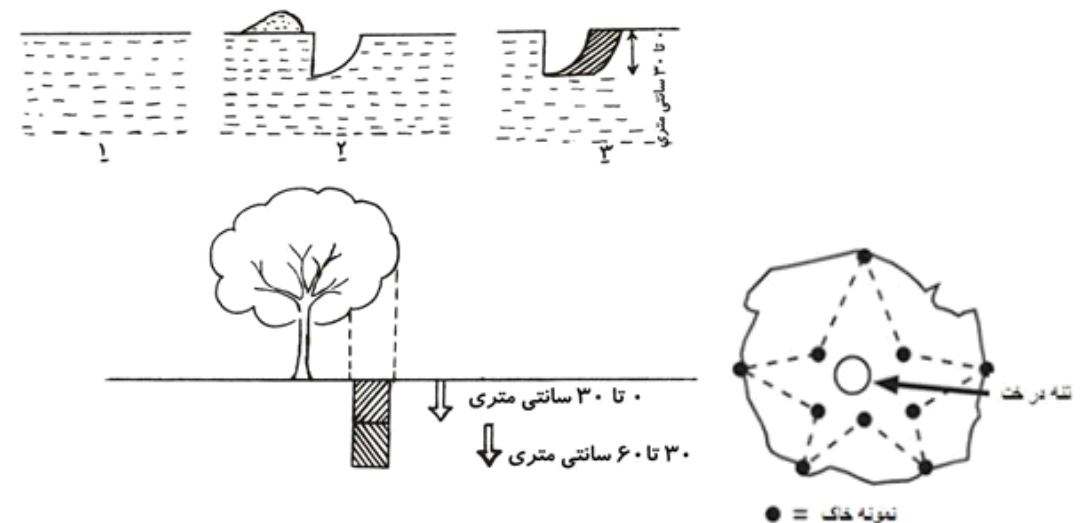
از انتخاب مکان های استثنایی (گوشه و کنار زمین، جاهای تجمع آب، مکان هایی که سابقاً محل تجمع فضولات دامی، سموم کشاورزی یا کودهای شیمیایی بوده اند) برای نمونه برداری باید پرهیز کرد. قبل از برداشتن نمونه، سطح خاک محل انتخاب شده را بایستی از گیاهان و همچنین بقایای گیاهی، فضولات حیوانی و غیره پاک کرد. گیاهان را نباید از ریشه کند بلکه ساقه را از محل طوقه در سطح خاک قطع نمود.

زمان نمونه برداری از خاک

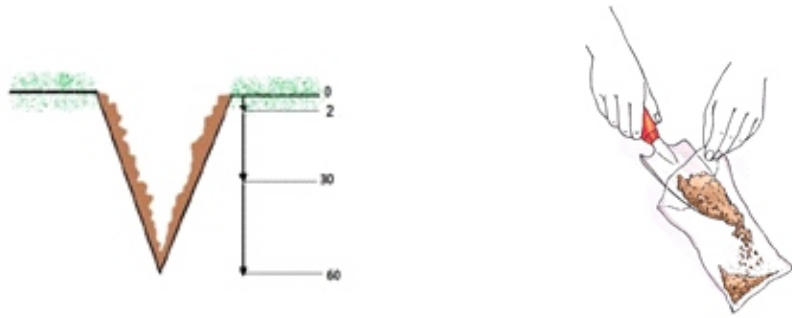
بهترین زمان نمونه برداری خاک از زمین های زراعی، بلافاصله قبل از کشت گیاه است تا براساس نتایج تجزیه خاک کودهای مورد نیاز گیاه مصرف شود. در مورد درختان و باغ ها بهتر است در فصل پاییز نمونه برداری انجام داده و پس از تعیین کودهای مورد نیاز این گیاهان در فصل های پاییز، زمستان و بهار نسبت به تغذیه آنها اقدام شود.

عمق نمونه برداری از خاک

باید در نظر داشت که عمق نمونه برداری به نوع محصول (غالباً عمق منطقه گسترش ریشه خاک)، دیم یا فاریاب بودن و میزان تحرک عناصر غذایی در خاک بستگی دارد. به طوری که در گیاهان زراعی نمونه خاک از عمق صفر تا ۲۵ سانتی متری و در باغات میوه از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری، ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری، ۶۰ تا ۹۰ سانتی متری و در صورت لزوم از اعماق بیشتر به طور جداگانه تهیه شده و با مخلوط نمودن نمونه های هر عمق، نمونه مرکب آن عمق تهیه می شود. برای برداشتن هر نمونه خاک، ابتدا دو سانتی متر رویی خاک را کنار زده و با بیل گودالی به عمق ۳۰ سانتی متر در خاک حفر کرده و سپس از کنار گودال از مقطع صفر تا ۳۰ سانتی متر یک نمونه خاک به وزن تقریبی یک کیلوگرم برداشته می شود (شکل ۴ و ۵). در مورد نمونه برداری از سایر عمق ها هم به همین ترتیب اقدام می شود. پس از تهیه خاک از هر نقطه، نمونه های هم عمق را که از یک قطعه تهیه شده به خوبی با هم مخلوط شده و یک نمونه یک کیلوگرمی از آن به عنوان نمونه خاک آن قطعه به خصوص به آزمایشگاه ارسال می شود.



شکل ۴- محل نمونه برداری در مزارع و باغات (سایه انداز درخت)



شکل ۵- نمونه برداری از باغات

برای نمونه برداری از عمق های بیشتر به ویژه در مورد باغ ها یا از مته های نمونه برداری (یا اوگر) استفاده می شود (شکل ۶)، یا اینکه پروفیل حفر شده و از هر افق جداگانه نمونه برداری می شود. پروفیل را به شکل مکعب مستطیل و با ابعاد ۵/۱×۱ یا ۱×۱ متر در زمین احداث می کنند (شکل ۷). انجام نمونه برداری توسط مته خاک می تواند به طور سریع و دقیق در عمق مورد نظر انجام شود. اگر مته یا نمونه بردار در دسترس نباشد با علامت گذاری بر روی بیل برای عمق های سطحی و فرو بردن بیل در خاک تا آن عمق می توان نمونه برداری را انجام داد. نمونه های تهیه شده (مرکب ساده) در ظروف مناسب (پاکت های نایلونی محکم یا قوطی های مقوایی که درون آنها پوشش مومی یا روغنی دارد تا خیس و پاره نشوند و یا قوطی های فلزی یا PVC) قرار داده شده و پس از نصب اتیکت (برچسب) به آزمایشگاه ارسال می شود. بر روی اتیکت باید نام منطقه، ناحیه یا مزرعه مورد مطالعه، قطعه ای که نمونه از آن تهیه شده با ذکر نام کشاورز، عمق نمونه برداری، نام جمع آوری کننده نمونه و تاریخ نمونه برداری نوشته شود. توصیه می شود که یک اتیکت در داخل نمونه خاک قرار گیرد و اتیکت دیگری بر روی ظرف محتوی نمونه نصب شود به ویژه اگر خاک مرطوب باشد. نمونه های خاک پس از رسیدن به آزمایشگاه در جای مناسبی بر روی ورقه های کاغذ یا نایلونی که قبلاً شماره گذاری شده اند، پخش می شوند و کلوخه های درشت به کمک کاردک یا بیلچه خرد شده و در معرض هوا خشک می شوند. نمونه های خشک شده از الک دو میلی متری عبور داده شده و در ظرف مخصوص نگهداری می شوند.

نمونه برداری دست نخورده

در نمونه‌های دست‌نخورده، بافت خاک، رطوبت نمونه‌ها و اجزای خاک بدون تغییر یافتن در کنار هم و به شکل طبیعی باقی می‌ماند. نمونه‌های دست‌نخورده به همان ترتیبی که برای نمونه‌های دست‌خورده اشاره شد از هر قطعه به حجمی که بستگی به ابعاد استوانه‌های نمونه‌برداری دارد، انتخاب و در جعبه‌های مخصوص که نمونه‌ها را از تکان‌های شدید و به هم خوردن خاک حفظ نماید به آزمایشگاه منتقل می‌شود.

در این روش، ابتدا سطح خاک را از خار و خاشاک پاک کرده، استوانه را بر روی خاک قرار داده و با پتک پلاستیکی به آن ضربه وارد می‌شود. پس از آن که استوانه به درون زمین فرو رفت در پوش را بر روی آن قرار داده و کناره‌های ظرف خالی می‌شود. سپس بیلچه را در زیر استوانه قرار داده و با قرار دادن دست بر روی درپوش، ظرف برگردانیده می‌شود. انتهای نمونه گیر با کاردک صاف شده و درپوش آن گذاشته می‌شود (شکل ۸) اگر اندازه‌گیری رطوبت خاک یکی از اهداف نمونه‌برداری باشد، باید نمونه‌ها در ظروفی که کاملاً آب‌بندی شده‌اند، قرار گیرند تا از تبخیر آب آنها در زمان انتقال به آزمایشگاه جلوگیری شود. به‌طور کلی نمونه‌گیری دست‌نخورده از خاک‌های ریز دانه ساده‌تر از خاک‌های درشت دانه است، در خاک‌های درشت باید از نمونه‌گیرهای پیشرفته‌تر که برای نفوذ در زمین و حفظ نمونه در داخل نمونه‌گیر امکانات ویژه‌ای دارند، استفاده شود.



شکل ۶- اوگر نمونه برداری



شکل ۷- حفر پروفیل در خاک



شکل ۸- نمونه برداری دست نخورده

نکاتی که باید در موقع نمونه برداری از خاک مزرعه رعایت شود

- نمونه خاکی که به آزمایشگاه ارسال می شود باید نماینده واقعی زمین زراعی باشد یعنی اینکه زمین باید قبلاً به قطعات یکنواخت از نظر رنگ، شیب، تاریخچه کشت، تناوب، نوع محصول و غیره تقسیم بندی شود.
- قبل از نمونه برداری باید کاملاً اطمینان حاصل کنید که سطح خاک آغشته به کودهای حیوانی و یا شیمیایی و یا فضولات حیوانی نباشد. همچنین، هنگام نمونه برداری از بیل زنگ زده و یا آغشته به کود دامی و شیمیایی استفاده نشود.
- حتی الامکان باید از برداشت نمونه از قطعاتی نظیر آبراه ها و توده های قدیمی و پوسیده کاه و کناره دیوار و یا پرچین ها و از این قبیل خودداری شود.
- در مواقعی که زمین خیلی مرطوب است باید از نمونه برداری اجتناب شود. بهترین موقع نمونه برداری زمانی است که زمین گاورو باشد.
- به طور کلی بهترین موقع نمونه برداری از خاک در مورد نباتات زراعی قبل از کشت گیاه می باشد. اما همیشه این امر امکان پذیر نیست چون علاوه بر این که تجزیه نمونه های خاک در آزمایشگاه معمولاً زمان بر است برخی کودها مانند کود فسفره لازم است قبل از کشت گیاه مصرف شوند.
- در مورد باغات میوه چنانچه باغ احداث نشده باشد بایستی قبل از درختکاری نمونه خاک تهیه شود ولی در باغات دایر، نمونه برداری از سایه انداز درخت (جایی که ریشه های فرعی وجود دارد) انجام می شود.
- در صورتی که باغ دایر باشد اواخر زمستان و اوایل بهار بهترین موقع نمونه برداری از خاک می باشد.



شکل ۹- نمونه برداری از خاک

نحوه آماده کردن خاک برای ارسال به آزمایشگاه

قبل از فرستادن نمونه به آزمایشگاه بایستی آن را در یک محیط سایه روی یک قطعه گونی یا روزنامه که آلوده به چیزی نباشد پخش کنید تا خشک شود. برای خشک کردن خاک مطلقه نبایستی از حرارت و نور خورشید استفاده شود. پس از خشک کردن نمونه آن را در داخل یک کیسه پلاستیکی، کاغذی، قوطی، جعبه مقوایی و یا بطری سرگشادی بریزید و دو اتیکت نوشته یکی در داخل و دیگری در خارج ظرف نمونه قرار دهید. نمونه خاک آماده شده را برای تجزیه به آزمایشگاه ارسال نمایید (حداقل یک کیلوگرم).

دلایل مصرف کود با آزمون خاک

- با مصرف بیش از حد کود بدون آزمون خاک هزینه تولید افزایش یافته و اثرات سوء باقی مانده آن در گیاه و خاک را به دنبال خواهد داشت.
- ممکن است کود مصرفی بدون آزمون خاک کمتر از حد نیاز گیاه باشد که در این حالت موجب کاهش عملکرد خواهد شد.
- اشتباه در انتخاب نوع کود سبب افت محصول می شود.
- اشتباه در زمان و نحوه مصرف کود. در این صورت انتظاری که از کود داریم به دست نخواهد آمد و بر همین اساس زارع حتماً باید مطابق با نتایج تجزیه خاک و توصیه های مربوطه عمل کند.

انتظار می رود آزمایش های خاک و آب حداقل یک سال در میان انجام شوند ولی در مورد خاک های شنی و اندازه گیری نیتروژن خاک توصیه می شود که این آزمایش ها هر ساله تکرار شوند. تشخیص کمبود عناصر غذایی در خاک و توصیه کودی لازم، یکی از اهداف آزمون خاک می باشد.

نمونه برداری از آب

آب‌های زیرزمینی که با استفاده از پمپ به سطح زمین هدایت می‌شوند می‌توان پس از گذشت یک ساعت از کارکرد موتور، اقدام به نمونه‌برداری کرد. در چاه‌های تازه حفر شده حداقل باید پس از ۲۴ ساعت اقدام به نمونه‌گیری کرد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- نمونه برداری از آبهای زیر زمینی

برای تکمیل تشخیص بهترین نیاز کودی در شرایط مزرعه و باغ انجام آزمون آب پیشنهاد می‌شود. منابع آب آبیاری را می‌توان به دو دسته آب‌های سطحی مانند آب رودخانه و یا هر آب روان و آب‌های زیرزمینی مانند آب چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق تقسیم بندی کرد. در نمونه‌برداری از آب‌های سطحی روان، باید در فصول مختلف سال با توجه به تغییرات فیزیکی منطقه، میزان و پراکندگی بارندگی‌های فصلی، سرعت، عمق و برخی مشخصات دیگر، نمونه‌های مختلف را گرفته و مورد آزمایش قرار داد. برای نمونه‌برداری از مسیر جاری آب، از نمونه‌های اعماق مختلف آن، در مجموع حدود ۱/۵ لیتر نمونه مرکب تهیه می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- نمونه برداری از آبهای سطحی

نمونه برداری از آب‌های راکد

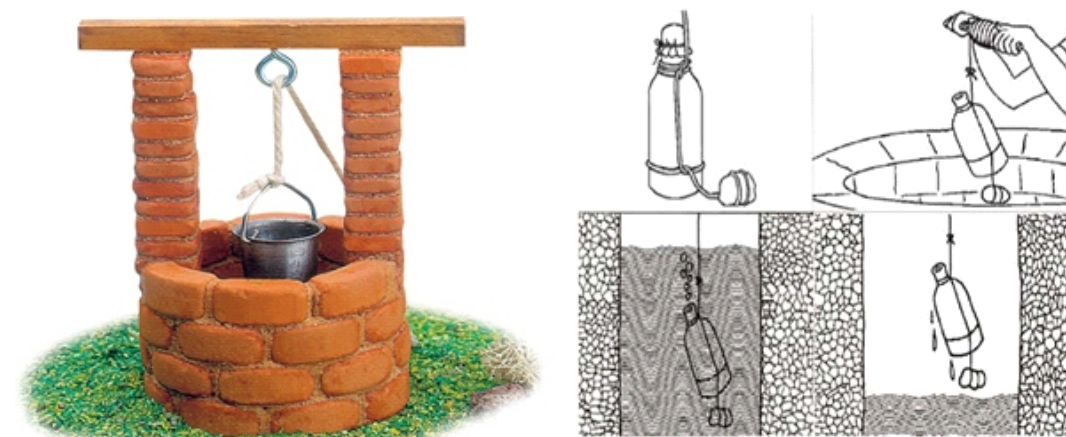
آب‌های راکد شامل اغلب دریاچه‌های کوچک، آب‌بندها، آب‌هرزه‌ها و غیره هستند که برای نمونه‌برداری از آنها بایستی در مناطقی که عمق زیادتری دارند از سطح آب به کف آب‌بندها نقطه وسط را در نظر گرفته و نمونه‌برداری کرد. هیچ‌گاه از محل ورود آب‌های جاری به آب‌بندها نباید نمونه تهیه شود.

نمونه برداری از آب های لوله کشی

برای نمونه برداری از آب های لوله کشی، شیر آب بایستی باز شود و اطمینان حاصل شود که آب های باقی مانده در لوله خارج شده و دمای آب ثابت شده است.

نمونه برداری از آب چاه

قطعه سنگی به اندازه مناسب را به وسیله نخ به بطری نمونه برداری متصل کنید. نخ را به ریسمان دیگری به طول تقریبی ۲۰ متر گره بزنید. درب بطری را بردارید. به کمک قرقره های که نخ به آن پیچیده شده بطری را به آرامی به داخل چاه بفرستید طوری که با دیواره چاه تماس پیدا نکند. بطری را تا حد امکان در آب چاه فرو ببرید. بعد از پرسیدن بطری، با پیچیدن نخ به دور قرقره بطری را بالا بیاورید. آب اضافی را خارج کرده و درب بطری را ببندید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- نمونه برداری از چاه

نکات مهم در نمونه برداری آب

ظروفی که برای نمونه برداری به کار می روند مانند بطری شیشه ای، پلاستیکی و غیره باید عاری از هرگونه مواد خارجی بوده و کاملاً شسته و تمیز باشند. توصیه می شود که از ظروف آب معدنی استفاده شود و در زمان نمونه برداری بطری را چندین مرتبه با همان منبع آب مورد نظر شستشو نماییم. بطری نمونه برداری کاملاً با آب مورد نظر پر می شود به طوری که فضای خالی برای هوا باقی نماند، زیرا وجود هوا باعث رسوب کربنات کلسیم خواهد شد.

تعداد دو اتیکت شامل اسم نمونه بردار، محل نمونه برداری، نوع منبع آب، تاریخ و ساعت نمونه برداری، شیوه نگهداری تا زمان انتقال به آزمایشگاه را تهیه و پر نموده و یکی را بر روی بطری چسبانیده و دیگری را روی درب بطری با نخ ببندید.

پس از تهیه نمونه آب، آن را سریعاً به آزمایشگاه خاک و آب منتقل کنید و در غیر این صورت در یخچال نگهداری شود؛ چرا که در دمای معمول اتاق، کلسیم با بی کربنات تشکیل رسوب داده و شوری کل آب کاهش می یابد.

نمونه برداری از برگ

با توجه به این که در بسیاری از موارد نمونه برداری از خاک و تعیین میزان عناصر غذایی آن نمی تواند مقدار عناصر غذایی جذب شده و قابل استفاده در گیاه را نشان دهد. بنابراین، برای پی بردن به وضعیت حاصلخیزی خاک، بهترین و دقیق ترین راه آن است که قسمتی از اندام های گیاهی به خصوص برگ آن گیاه و یا درخت مورد تجزیه قرار گیرد تا روشن شود چه مقدار از عناصر غذایی توسط گیاه جذب شده است. فلسفه تجزیه گیاه این است که اگر حاکی قبلاً به کمبود عناصر غذایی مبتلا باشد گیاهی که در آن رشد می کند آن هم به کمبود دچار می شود. به عبارت دیگر، بین غلظت عنصر در خاک و غلظت عنصر در گیاه یک رابطه مستقیمی وجود دارد.

- محدودیت اصلی تجزیه برگ آن است که علت کمبود عناصر غذایی را برای ما روشن نمی‌سازد. بنابراین، برای حل این مشکل نتایج تجزیه خاک و برگ بایستی هم‌زمان مورد ارزیابی قرار بگیرد.
- گرسنگی پنهان را نشان نمی‌دهد. وقتی گیاه دچار گرسنگی پنهان می‌شود حداقل ۲۰ درصد افت عملکرد دارد ولی ظاهر آن چیزی نشان نمی‌دهد. بنابراین، ضروری است کمبودها را در زمان گرسنگی پنهان تشخیص دهیم.
- نشانه‌های کمبود یک عنصر ممکن است با نشانه‌های سمیت عنصر دیگر اختلاط پیدا کند. مثلاً زیادی فسفر در خاک ممکن است نشانه‌های کمبود روی در گیاه ایجاد می‌کند.
- گاهاً کمبود چند عنصر هم‌زمان در گیاه ایجاد می‌شود که تشخیص آن مشکل است.
- گاهاً علائم ظاهری کمبود عنصر غذایی در گیاه به‌وسیله عامل‌های دیگری مانند آفت‌کش‌ها یا بیماری‌های فیزیولوژیک ایجاد می‌شود.

زمان نمونه برداری از برگ

- هر چه از فصل بهار به سمت پاییز می‌رویم مقدار نیتروژن و فسفر برگ به‌طور معمول کاهش پیدا می‌کند در حالی که مقدار کلسیم و منیزیم افزایش می‌یابد.
- معمولاً غلظت‌های عناصر غذایی در برگ‌های چهار تا شش ماهه نسبتاً پایدار هستند.
- در درختان بالغ، بهترین زمان نمونه‌برداری برگ می‌تواند در اواخر خرداد و تیر ماه باشد.
- نمونه‌برداری دیر هنگام می‌تواند سبب بروز اشتباهاتی در تشخیص شود.

نکات مهم در نمونه برداری برگ در باغات

- از ابزارهای آهنی برای نمونه‌برداری استفاده نشود چون غلظت آهن نمونه را زیاد نشان می‌دهند.
- برگ‌های جوان و شاداب (آسیب ندیده) برای نمونه‌برداری انتخاب شوند و با دم برگ از شاخه جدا شوند. از نمونه‌برداری برگ‌های بیمار، آفت‌زده و یا برگ‌های مرده پرهیز شود.
- نمونه‌برداری از برگ بایستی شامل حدود ۱۰۰ برگ از شاخه‌های یک ساله غیربارده از ۱۵ تا ۲۰ درخت یکنواخت، از یک رقم و یک پایه و تحت یک برنامه کودی یکسان باشد. بایستی از نمونه‌برداری برگ‌های بالغ پرهیز کرد؛ زیرا ترکیبات آن‌ها به‌طور سریع در حال تغییر است. همچنین، نمونه‌های برگ‌ی نوک شاخه که در معرض تابش مستقیم نور خورشید هستند برای نمونه‌برداری مناسب نیستند (شکل ۱۲).
- از درختان با ظاهر غیرطبیعی، درختان حاشیه باغ یا بلوک و درختان در انتهای ردیف‌ها بایستی نمونه‌برداری شود؛ زیرا ممکن است با ذرات گرد و غبار پوشیده شده و یا مشکلات دیگری داشته باشد.
- اگر محلول‌پاشی در باغ انجام شده حداقل ۱۰ روز (یا بیشتر) بعد از محلول‌پاشی آزمایش برگ انجام شود.
- بهتر است حداقل ۱۰ روز قبل از آبیاری نمونه‌برداری انجام شود تا فرصت کافی برای آزمایش و عملیات باغی و تامین نهاده و غیره وجود داشته باشد.
- در صورتی که علائم کمبود و یا مسمومیت بر روی برگ درختان مشاهده شود باید از هر دو نوع برگ سالم و بیمار به‌طور جداگانه نمونه‌برداری انجام شود.
- نمونه‌ها باید در پاکت‌های کاغذی قرار داده شده و سریعاً پس از نمونه‌برداری به آزمایشگاه ارسال شود در صورتی که این امر ممکن نیست، حداکثر به مدت دو روز می‌توان نمونه‌ها را در یخچال نگه‌داری کرد. بر روی پاکت نمونه‌ها مشخصات کامل آنها از قبیل محل نمونه‌برداری، نام باغ یا باغدار، وضعیت باردهی شاخه و هرگونه اطلاعات لازم برای شناسایی بهتر نمونه درج شود.

نحوه خشک کردن برگ

- در یک ظرف پلاستیکی محلول یک درصد مایع ظرفشویی (مخلوط یک لیتر آب و ۱۰ میلی لیتر مایع ظرفشویی) را تهیه کرده و برگ‌ها را کمتر از ۱۰ ثانیه به آرامی و بدون شکستن برگ شستشو نمایید.
- بلافاصله نمونه برگ‌ها را به آبکش پلاستیکی منتقل کرده و به مدت کمتر از ۱۰ ثانیه با آب شهری بشویید.
- بلافاصله آن را با آب دو بار جوشیده شده و سرد شسته و کر دهید.
- برگ‌ها را روی روزنامه تمیز و در سایه پهن کرده و یک روزنامه تمیز روی آن بگذارید تا خشک شود.
- کل عملیات شستشو از ۳۰ ثانیه بیشتر نشود.

طرز صحیح نمونه برداری برگ در مزارع

- طرز صحیح نمونه برداری برگ در مزارع برای محصولات زراعی ۷۰ روز پس از گلدهی که برای غلات در فصل پاییز و در فصل بهار مابقی محصولات زراعی می‌باشد.
- برای محصولات زراعی باید از برگ‌های میانی بوته باشد (به طور مثال برای خیار از برگ‌های سوم از نوک انتهایی و حداقل سطح برگ باید ۱۰ سانتی متر باشد).



شکل ۱۳- نمونه برداری از برگ



شکل ۱۲- مکان نمونه برداری برگ در درختان

در صورت عدم امکان ارسال سریع نمونه برگ به آزمایشگاه یا عدم وجود آزمایشگاه محلی می‌توان نمونه برگ‌ها را به صورت زیر خشک نموده و به آزمایشگاه ارسال کرد.



هدف از آزمون خاک، فراهمی کافی و متعادل عناصر غذایی در زمان نیاز گیاه است. استفاده بیش از اندازه نهاده‌ها سبب آلودگی محیط زیست، کاهش عملکرد گیاه و افزایش هزینه‌های تولید و مصرف کم نهاده‌ها نیز افت عملکرد و کیفیت گیاه را به دنبال دارد. برای توصیه کودی، آگاهی از ویژگی‌های خاک (مانند بافت، نیتروژن کل، کربن آلی، فسفر، پتاسیم، کربنات کلسیم، شوری خاک و غیره)، اطلاعات آب (مانند شوری، تعداد آبیاری، pH، بی‌کربنات، غلظت سدیم، کلسیم و منیزیم و غیره)، نوع کشت (آبی یا دیم)، نوع محصول (زراعی یا باغی) و غیره مورد نیاز می‌باشد.

برای انجام توصیه کودی یک نکته بسیار حائز اهمیت است و آن در نظر گرفتن درصد مواد آلی خاک می‌باشد. با تغییر میزان مواد آلی خاک، توصیه کودی نیز تغییر می‌کند. به طور مثال میزان مصرف کود نیتروژن برای چغندر قند بر حسب مواد آلی خاک به صورت جدول ۱ توصیه شده است. همان طور که مشاهده می‌شود مقدار کود مصرفی با افزایش مواد آلی خاک تا حد ثلث کاهش یافته است که از نظر اقتصادی و از نظر حفظ محیط زیست و جلوگیری از آلوده شدن آب‌های زیرزمینی حائز اهمیت است. به طور کلی با استفاده از کودهای آلی می‌توان نیاز غذایی تعداد زیادی از عناصر را تأمین و هم‌زمان شرایط فیزیکی خاک را نیز بهبود بخشید. انجام توصیه کودی براساس نتایج تجزیه خاک، آب و گیاه نتایج دقیقتری به همراه دارد.

جدول ۱- توصیه کود اوره برای چغندر قند بر اساس درصد مواد آلی خاک

خاک	مواد آلی خاک (درصد)	اوره مصرفی (kg/ha)
کم	کوچکتر از ۰/۲	۳۵۰-۳۰۰
کم	۰/۲۱-۰/۷	۳۰۰-۲۵۰
متوسط	۰/۷۱-۱/۰	۲۵۰-۲۰۰
خوب	۱/۰۱-۱/۳	۲۰۰-۱۵۰
خیلی خوب	بزرگتر از ۱/۳	۱۵۰-۱۰۰

مصرف صحیح کودهای شیمیایی سبب افزایش عملکرد گیاهان زراعی و باغی، غنی شدن محصولات و در نتیجه ارتقاء سلامت جامعه ولی مصرف غیرعلمی آن سبب کاهش ارزش کیفی محصولات، افزایش تجمع آلاینده‌ها در گیاه، تخریب محیط زیست، کاهش عملکرد و صدمات جدی به سلامت جامعه می‌شود.

ماده آلی خاک بخش کوچکی از مواد جامد خاک را در خاک‌های معدنی تشکیل می‌دهد. اما می‌توان گفت که تقریباً در تمام خصوصیات و رفتارهای خاک تأثیر دارد. قسمت اصلی و با اهمیت ماده آلی خاک را هوموس تشکیل می‌دهد. هوموس پایدارترین قسمت ماده آلی خاک است که پس از تجزیه و پوسیدگی بقایای گیاهی و جانوری اضافه شده به خاک باقی می‌ماند. هوموس تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر جذب و نگهداری آب و عناصر غذایی، تأمین عناصر غذایی برای گیاه (به‌ویژه نیتروژن و فسفر) و واکنش‌های شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارد. ساختمان خاک و توزیع اندازه منافذ خاک، جریان آب و تهویه در خاک و دمای خاک همگی از وجود ماده آلی و کم و کیف آن متأثر می‌شود. بنابراین، در تمام مطالعات مربوط به خصوصیات یاد شده نیاز به اندازه‌گیری و دانستن مقدار ماده آلی در خاک پیش می‌آید.



آیا میدانید؟

خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک به دلیل داشتن اقلیم نامناسب، به طور ذاتی از نظر میزان مواد آلی فقیر بوده و حاصلخیزی و ظرفیت نگهداشت آب پایینی دارند. خاکی که کمتر از دو درصد ماده آلی داشته باشد، می‌توان خاکی ضعیف از نظر حاصلخیزی به شمار آورد و این در حالی است که بیشتر خاک‌های ایران کمتر از نیم درصد ماده آلی دارند. خرد کردن و توزیع بقایای گیاهی در سطح مزرعه، رعایت تناوب زراعی، جلوگیری از سوزاندن بقایای گیاهی، استفاده از سیستم‌های خاکورزی حفاظتی، مصرف کودهای آلی (مانند انواع کودهای دامی، لجن فاضلاب، اسید هیومیک کمپوست و ورمی کمپوست) و زیستی در تلفیق با کودهای شیمیایی با افزایش ماده آلی خاک سبب جلوگیری از به هم خوردن ساختمان و اصلاح خاک، جلوگیری از فرسایش، افزایش فعالیت‌های زیستی خاک، افزایش کارایی مصرف آب و سموم و کودهای شیمیایی، بهبود تغذیه گیاهی افزایش مقاومت گیاه به تنش‌های زیستی و غیرزیستی، کاهش غلظت آلاینده‌ها در گیاه و محیط زیست، کاهش هزینه‌های تولید، افزایش عملکرد و سلامت خاک، گیاه و انسان می‌شود. با استفاده از این روش در سطح وسیع می‌توان انتظار داشت کاهش چشمگیری در مصرف کودهای شیمیایی در کشور حاصل گردد که خود گامی بلند در راستای حفظ محیط زیست و رسیدن به کشاورزی ارگانیک و پایدار محسوب می‌شود.

به منظور ارائه مشاوره فنی و افزایش سطح آگاهی کشاورزان، تأمین به موقع نهاده‌ها با بهترین کیفیت و حداقل قیمت، دسترسی سریع به نهاده‌ها با یک تماس تلفنی، استفاده از نهاده‌ها و توصیه بهینه کودی براساس نتایج آزمون خاک، آب و گیاه (با حداقل هزینه)، اطلاع‌رسانی مستمر درباره قیمت نهاده‌ها، تهیه ماشین‌آلات کشاورزی، اطلاع به موقع از وضعیت آب و هوای منطقه و پیام‌های ترویجی، آموزش‌های رایگان و مجازی با ارائه انتقادات و پیشنهادات، کاهش هزینه‌های تولید و در نهایت افزایش عملکرد و کیفیت، شرکت خدمات حمایتی کشاورزی با تخصیص خط ویژه ۱۵۵۹ در سرتاسر کشور اقدام به خدمات‌رسانی به کشاورزان و تولیدکنندگان بخش کشاورزی می‌نماید. وجود کودهای تقلبی در بازار یکی از معضله‌های اصلی کشاورزی در ایران است، لذا کشاورزان باید کودهای مورد نیاز خود را از شرکت خدمات حمایتی کشاورزی و یا از طریق سامانه ۱۵۵۹ تهیه نمایند تا از صحت کود خرید شده مطمئن حاصل نمایند.

کشاورزان عزیز به محض تماس با سامانه ۱۵۵۹ و ارائه مشخصات و کد ملی می‌توانند عضو باشگاه شده و از خدمات رایگان آن بهره‌مند گردند.



*ملکوتی، م.ج. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی موثر در خاک، گیاه و میوه در راستای افزایش عملکرد کمی و کیفی محصولات استراتژیک کشور. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی، نشر آموزش کشاورزی.

*نیشابوری، م.ر. و ریحانی تبار، ع. ۱۳۸۹. تفسیر نتایج آزمون خاک (این همه اعداد و ارقام چه معنی دارند). انتشارات دانشگاه تبریز، چاپ اول، ۲۱۶ صفحه.

Jones, J., 2001. Laboratory Guide for Conducting Soil Tests and Plant Analysis. CRC Press, LLC. USA.

Westerman, L.Z., 1990. Soil Testing and Plant Analysis. Soil Science Society of America, INC. Madison, Wisconsin, USA.