

تفسیر نتایج آزمون خاک

اعداد چه معانی می دهند؟

ترجمه و تدوین

دکتر محمد امیر دلاور

(استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان)

مهندس میثم محمدی

فصل اول: نمونه برداری خاک

۱-۱- کجا، چطور و چه موقع اقدام به نمونه برداری کنیم

۱-۲- تعداد نمونه های مورد نیاز برای تهیه نقشه خاک

۱-۳- مقدار نمونه ای خاک مورد نیاز

۱-۴- تعداد نمونه های خاک مورد نیاز

۱-۵- رده های مختلف شناسایی مطالعات خاک

۱-۶- انواع روش های نقشه برداری خاک

۱-۶-۱- روش های نمونه برداری

۱-۶-۲- انتخاب تکنیک های نمونه برداری

۱-۶-۳- انواع واحد های نقشه

۱-۷- الگوهای نمونه برداری

فصل دوم: خصوصیات فیزیکی خاک

۲-۱- توزیع اندازه ذرات

۲-۱-۱- ارتباط بین بافت خاک و اندازه ذره

۲-۱-۲- بافت خاک مزرعه و مقدار برآورد شده رس

۲-۱-۳- اندازه های ذره در سیستم طبقه بندی یکنواخت خاک

۲-۱-۴- منابع کلیدی

۲-۱-۵- بافت خاک (توزیع اندازه ذرات)

۲-۲- خصوصیات نگهداری آب

۲-۲-۱- تعاریف و واحدها

۲-۲-۲- مقادیر نوعی ظرفیت نگهداری آب

۲-۲-۳- محاسبات تعادل رطوبت

۲-۲-۴- منابع کلیدی

۲-۲-۵- ظرفیت آب قابل دسترس یا اختلاف نگهداشت آب

۲-۳- هدایت هیدرولیکی

۲-۳-۱- تعاریف و واحدها

۲-۳-۲- روش های اندازه گیری

۲-۳-۳- مقادیر نوعی هدایت هیدرولیکی

۲-۳-۴- تفسیر پیشنهادی نرخ هدایت هیدرولیکی در شرایط اشباع و کاربرد آن برای مدیریت

- ۲-۳-۵- هدایت هیدرولیکی در شرایط غیر اشباع
- ۲-۳-۶- هدایت آبی مواد سنگی و رگولیت های متداول
- ۲-۳-۷- منابع کلیدی
- ۲-۴- جرم مخصوص ظاهری و تخلخل تهویه ای
- ۲-۴-۱- جرم مخصوص ظاهری
- ۲-۴-۲- تخلخل محل و مقادیر نوعی جرم مخصوص ظاهری
- ۲-۴-۳- مقادیر محدود کننده جرم مخصوص ظاهری
- ۲-۴-۴- تخلخل تهویه ای
- ۲-۴-۵- تبدیل جرم مخصوص ظاهری به جرم خاک
- ۲-۴-۶- منابع کلیدی
- ۲-۴-۷- منابع برای مطالعه بیشتر
- ۲-۵- مقاومت خاک
- ۲-۵-۱- مقاومت خاک
- ۲-۵-۲- مقادیر محدود کننده مقاومت فروسنج با استفاده از یک فروسنج مخروطی
- ۲-۵-۳- تعادل بین مقاومت خاک و دامنه آب نامحدود - هوای قابل دسترس
- ۲-۵-۴- اندازه گیری های دیگر مقاومت خاک
- ۲-۵-۵- منابع کلیدی
- ۲-۶- پایداری خاکدانه
- ۲-۶-۱- آزمون های خاکدانه
- ۲-۶-۲- نسبت های پایداری خاکدانه در ارتباط با کشاورزی
- ۲-۶-۳- حساسیت نسبت به تشکیل دالان یا تونل
- ۲-۶-۴- درصد سدیم تبدالی
- ۲-۶-۵- خاکدانه های پایدار در برابر آب / غربال مرطوب
- ۲-۶-۶- نمایشگرهای صحرایی مربوط به انهدام ساختمان خاک
- ۲-۶-۷- عوامل آلی پیوند دهنده در خاک ها
- ۲-۶-۸- منابع کلیدی
- ۲-۷- آبگریزی
- ۲-۷-۱- آبگریزی
- ۲-۷-۲- منابع کلیدی
- ۲-۸- مطالب اضافی در خصوص پایداری خاکدانه ها
- فصل سوم: خصوصیات مهندسی خاک**
- ۳-۱- سیستم طبقه بندی یکنواخت خاک
- ۳-۱-۱- طرح کلی
- ۳-۱-۲- خلاصه ای از آزمایش های طبقه بندی صحرایی

۳-۱-۳- ویژگی های مهندسی گروه های سیستم طبقه بندی یکنواخت خاک

۳-۱-۴- منابع کلیدی

۳-۲- سطوح کلی تفسیر شاخص خمیری، حد سیلان و کاربرد آن

۳-۲-۱- شاخص خمیری

۳-۲-۲- حدسیلان

۳-۲-۳- منابع کلیدی

۳-۳- عملیات خاک

۳-۳-۱- تفاسیر کلی

۳-۳-۲- حساسیت و تشکیل تونل

۳-۳-۳- منابع کلیدی

۳-۴- خاکهای منبسط شونده

۳-۴-۱- پتانسیل حرکت سطحی

۳-۴-۲- کلاس های طبقه بندی واکنش پذیری

۴-۴-۳- انقباض خطی

۳-۴-۴- انبساط حجم

۳-۴-۵- ضریب انبساط خطی

۳-۴-۶- منابع کلیدی

۳-۵- تفسیر مقاومت خاک از دیدگاه مهندسی

۳-۵-۱- مقدمه

۳-۵-۲- استحکام خاک های چسبنده

۳-۵-۳- مقاومت خاک های غیرچسبنده

۳-۵-۴- منابع کلیدی

۳-۵-۵- برای مطالعه بیشتر

۳-۶- تراکم در مقاصد مهندسی و عملی

۳-۶-۱- تراکم خاک

۳-۶-۲- شرایط و انواع خاک در رابطه با تراکم

۳-۶-۳- تاثیر رطوبت بر تراکم

۳-۶-۴- تطابق تجهیزات تراکم با نوع خاک

فصل چهارم: فرسایش پذیری خاک و صدمات حاصل از فرسایش

۴-۱- انواع فرسایش

۴-۲- صدمات حاصل از فرسایش

۴-۲-۱- صدمات حاصل از فرسایش آبی

۴-۲-۲- خسارات حاصل از فرسایش بادی

۴-۳- فرسایش پذیری خاک در برابر فرسایش آبی

- ۴-۳-۱- برآورد فرسایش پذیری کلیه خاک
- ۴-۳-۲- فرسایش پذیری رگولیت جهت جنگلداری
- ۴-۳-۳- فرساینده‌گی باران
- ۴-۳-۴- مقادیر فرسایش و عمق خاک
- ۴-۳-۵- منابع کلیدی
- ۴-۴- فرسایش پذیری خاک در برابر فرسایش بادی
- ۴-۴-۱- مقادیر فرسایش پذیری خاک در برابر باد
- ۴-۴-۲- سرعت فرسایش بادی - فرسایش و جریان خاک
- ۴-۴-۳- منابع کلیدی

فصل پنجم: خصوصیات شیمیایی خاک

- ۵-۱- اسیدیته خ خاک
- ۵-۱-۱- واکنش خاک
- ۵-۱-۲- اندازه گیری واکنش
- ۵-۱-۳- سمیت یا مسمومیت آلومینیوم
- ۵-۱-۴- مسمومیت منگنز
- ۵-۱-۵- مقادیر مورد انتظار اسیدی شدن
- ۵-۱-۶- ظرفیت بافری
- ۵-۱-۷- تأثیر واکنش (آب) بر دسترسی به عناصر غذایی
- ۵-۱-۸- منابع کلیدی
- ۵-۲- کاتیون های تبادل
- ۵-۲-۱- ظرفیت تبادل کاتیونی
- ۵-۲-۲- کایتون های تبادل
- ۵-۲-۳- اشباع بازی
- ۵-۲-۴- منابع کلیدی
- ۵-۳- نیتروژن در خاک
- ۵-۳-۱- نیتروژن در خاک
- ۵-۳-۲- نیتروژن کل
- ۵-۳-۳- نسبت C/N
- ۵-۳-۴- نترات
- ۵-۳-۵- آزمایش گیاه
- ۵-۳-۶- سمیت نترات
- ۵-۳-۷- منابع کلیدی
- ۵-۴- فسفر در خاک
- ۵-۴-۱- فسفر در خاک

- ۲-۴-۵- نیازهای فسفوری بر اساس موقعیت و سرعت جذب آن توسط خاک
- ۳-۴-۵- نیاز فسفوری بر اساس آزمون باری
- ۴-۴-۵- جذب فسفات
- ۵-۴-۵- منابع کلیدی
- ۵-۵-۵- پتاسیم در خاک
- ۱-۵-۵- پتاسیم قابل دسترس غیرتبادلی
- ۲-۵-۵- منابع کلیدی
- ۶-۵- مقادیر عناصر غذایی در گیاهان
- ۷-۵- میزان مواد آلی خاکها
- ۱-۵-۷- ماده آلی
- ۲-۵-۷- آنالیز آزمایشگاهی
- ۳-۵-۷- عوامل مؤثر بر ماده آلی
- ۴-۵-۷- ماده آلی و حاصلخیزی خاک
- ۵-۵-۷- کاربردهای عناصر غذایی
- ۶-۵-۷- ماده آلی خاک و EGC
- ۷-۵-۷- کاربرد آفت کش ها در خاک
- ۸-۵- عناصر غذایی خارج شده از خاک توسط محصولات زراعی
- ۱-۵-۸- منابع کلیدی
- ۹-۵- شوری
- ۱-۵-۹- تفسیر هدایت الکتریکی از هدایت الکتریکی عصاره اشباع
- ۲-۵-۹- تبدیل هدایت الکتریکی ۱:۵ به هدایت الکتریکی عصاره اشباع
- ۳-۵-۹- تبدیلات بیشتر
- ۴-۵-۹- تفسیر مقادیر حاصل از آزمایش شوری
- ۵-۵-۹- توصیه‌هایی در مورد چراگاه مقاوم به نمک - نیوسالت ولز مرکزی و جنوبی
- ۶-۵-۹- اندیکاتور صحرایی شوری
- ۷-۵-۹- ترکیب آب دریا
- ۸-۵-۹- مقادیر نسبی انحلال کانی‌های متفاوت
- ۹-۵-۹- منابع کلیدی
- ۱۰-۵- سدیمی بودن خاک
- ۱-۵-۱۰- شناسایی خاک های سدیمی
- ۲-۵-۱۰- کلاس خاکدانه ای امرسون و سدیمی بودن
- ۳-۵-۱۰- انتشار، سدیمی بودن، شوری
- ۴-۵-۱۰- سدیمی بودن و واکنش خاک
- ۵-۵-۱۰- منابع کلیدی

۶-۱۰-۵- مطالعه بیشتر

۱۱-۵- کودها و اصلاح کننده های خاک

۱-۱۱-۵- کودها و اصلاح کننده های عمومی

۲-۱۱-۵- فرم های گچ

۳-۱۱-۵- مواد آهکی

۱۲-۵- درجه بندی کلی حاصلخیزی خاک ها در استرالیا

۱۳-۵- خاک اسیدسولفاته

۱-۱۳-۵- ترکیب آب دریا و خاک های اسید سولفاته

۲-۱۳-۵- آنالیزهای آزمایشگاهی

۳-۱۳-۵- آزمون صحرایی پراکسید

۴-۱۳-۵- تفسیر مقادیر مربوط به آزمون های خاک اسید سولفاته

۵-۱۳-۵- منابع کلیدی

۶-۱۳-۵- مطالعه بیشتر

فصل ششم: تجزیه آب در ارتباط با خاک ها

۱-۶- خصوصیات کیفی آب در ارتباط با خاک ها

۱-۱-۶- تقاضای بیولوژیکی اکسیژن

۲-۱-۶- اکسیژن محلول

۳-۱-۶- فسفات کل

۴-۱-۶- آزمایشات دیگر کیفیت آب

۵-۱-۶- منابع کلیدی

۲-۶- فاضلاب برای آبیاری

۱-۲-۶- بررسی های کلی

۲-۲-۶- نسبت جذب سدیم

۳-۲-۶- فاکتورهای دیگر

۳-۶- کاربرد بیو سالیید ها برای خاک های کشاورزی

۱-۳-۶- بررسی های کلی

۲-۳-۶- منابع کلیدی

فصل هفتم: آلاینده های فلز سنگین

۱-۷- مقدمه

۲-۷- مقادیر فلزات سنگین

۳-۷- منابع کلیدی

۴-۷- مطالعه بیشتر

فصل هشتم: واحدها و تبدیلات

۸-۱- واحد SI

۸-۲- واحدها و تبدیلات دیگر

۸-۲-۱- تناسبات - مقادیر نسبی

۸-۲-۲- اندازه منافذ و ذرات خاک

۸-۲-۳- جرم مخصوص ظاهری - ثقل ویژه - تخلخل تهویه ای

۸-۲-۴- فشار/ مقاومت خاک

۸-۲-۵- فرسایش پذیری خاک

۸-۲-۶- سرعت های تبخیر روزانه

۸-۲-۷- خصوصیات نگهداری آب

۸-۲-۸- غلظت های شیمیایی (مایع)

۸-۲-۹- مقدار کاتیون های تبدالی - ظرفیت تبادل کاتیونی

۸-۲-۱۰- شوری

۸-۲-۱۱- مقادیر کود و آهک

۸-۲-۱۲- آیکرها و هکتارها

۸-۲-۱۳- عملکردهای محصولات

فصل نهم: تأسیس یک آزمایشگاه خاکشناسی

۹-۱- مساحت مورد نیاز برای آزمایشگاه

۹-۲- ابزار و وسایل

۹-۳- شیشه آلات مورد نیاز

۹-۴- مواد شیمیایی

۹-۵- سایر موارد

۹-۶- همکاران

مطالعه عمومی

واژه نامه

منابع

به نام خداوند بخشنده مهربان،

که به بخشندگی از خاک ما را برآورد و در پایان بر خاک کرد، و بندگی را با پیشانی نهادن بر خاک سنت گذاشتیم تا همواره بیاد بداریم که بر خاک پر مایه بی منت قدم گزاریم که اساس ما نیز از او می باشد. و در این وادی چشم به مقصدی گشودیم که تا ژرف تر او را در یابیم که اساسا با همه گستردگی اش و اسرار درونی اش چگونه بی صدا است، بر آن شدیم که خاک را با همه موجودیتش هر چند ناچیز در چشم اندازی دیگر ورق زده و نمایانش سازیم و در حلقه محبان و خدمتگزاران صادقش در آئیم.

خالق زیبایی ها را شکر گذاریم که با وجود مشکلات فراوان این توفیق را نصیب ما ساخت تا اقدام به ترجمه ی کتاب ارزنده 'تفسیر داده های نتایج خاک' که به نوبه خود اثری جدید و در خور تفحص می باشد، بنماییم. این کتاب توسط دو تن از اساتید بنام رشته خاکشناسی آقای پام هازلتون و خانم برایان مورفی به رشته تحریر در آمده است.

در این کتاب اطلاعات بسیار مفیدی در خصوص تفسیر نتایج بدست آمده از تجزیه های خاک ارائه شده که به جرات می توان اذعان نمود مشابه فارسی آن وجود نداشته و از آنجا که بخصوص بر تفسیر نتایج و راهنمایی های کاربردی تکیه دارد مورد نیاز بسیاری از متخصصان، کارشناسان، دانشجویان و همه کسانی که در حوزه علوم خاک و سایر رشته های وابسته مشغول هستند مفید فایده خواهد بود.

یادآوری می کنیم که مطالب این کتاب به بسیاری از رشته های علوم کشاورزی، گرایش های مختلف رشته خاکشناسی، محیط زیست و علوم وابسته به آن مرتبط بوده و یقینا ترجمه حاضر از این اثر ارزنده خالی از اشکال و بی عیب نخواهد بود، اما تمامی سعی و توان را بر آن داشتیم که از دانستنی های اضافی و پاورقی ها بر آن افزوده و مشکلات حین مطالعه را به حداقل برسانیم، امید است که مورد طیب خاطر و قبول همه متخصصان در این راه قرار گیرد.

محمد امیر دلاور و میثم محمدی

درباره نویسندگان

دکتر برایان مورفی ۳۰ سال به عنوان یک دانشمند خاکشناس، با تمرکز راسخ بر علوم کاربردی، فعالیت کرده است او از دانشکده ی علوم کشاورزی دانشگاه سیدنی یعنی جایی که بخاطر فعالیت هایش در مورد ساختمان خاک در سیستم های کشت به درجه ی استادی و درجه دکتری نائل آمد، فارغ التحصیل شده است. علایق دکتر مورفی معطوف به کاربرد علوم خاک جهت کاربری اراضی شهری، کشاورزی، ذخیره کربن، هیدرولوژی و شوری می باشد. فعالیت او شامل ارائه نظرات روزمره در مورد مدیریت خاک ها برای گستره ای از موضوعات منابع طبیعی می باشد. او خاکشناسی با تجربه بوده و نقشه های زیادی در زمینه ی ارتباط خاک و چشم انداز تهیه کرده است. او همچنین یک محقق تجربی بوده و مقالات علمی متعددی به چاپ رسانده و همچنین ویراستار یک کتاب بسیار موفق در مورد ویژگی و مدیریت خاکها بوده که کاربرد گسترده ای داشته و اکنون نیز سه مرتبه چاپ شده است.

دکتر پام هازلتن به مدت ۳۵ سال به عنوان یک دانشمند خاکشناس فعالیت داشته است. او فارغ التحصیل در رشته ی علوم از دانشگاه سیدنی بوده و همچنین به خاطر فعالیت در زمینه ی مورفولوژی و پیدایش خاک های اسکالد در مناطق خشک، موفق به کسب مدرک تحصیلی آموزش از دانشگاه نیوانگلند و مدرک دکتری از دانشگاه نیو سالت ولز شده است. او یک خاکشناس با تجربه بوده و نقشه های زیادی در مورد سیستم اراضی در بخش غربی و نیز نقشه هایی در مورد چشم اندازهای خاک در مناطق جنوب شرقی نیوسالت ولز تهیه کرده است. علایق او در سال های اخیر معطوف به کاربری اراضی شهری و ساحلی با تأکید بر مهندسی، با نگرش زیست محیطی بوده است. او در دانشکده ی مهندسی، در گروه محیط زیست و در دانشگاه تکنولوژی سیدنی، هونگ کنگ و فرانسه، سخنرانی های علمی زیادی ارائه داده است.

پیشگفتار

چاپ اول این کتاب تحت عنوان «تمام اعداد چه معانی می دهند؟» به طور تخصصی برای کارمندان سرویس حفاظت خاک نیو سالت ولز نوشته شده و انتظار می رود نظرات موجود در مورد موضوعات متنوع مدیریتی خاک که در مناطق آن ها به وقوع می پیوندد را تفسیر و فراهم کنند. هیچ متن یا کتابی که بتواند به آنها در این زمینه کمک کند در دسترس نبوده است. در ویرایش دوم این کتاب یعنی تفسیر نتایج آزمون خاک، تمام اعداد چه معانی می دهند؟ اطلاعات موجود در چاپ اصلی مرور و بازنگری شد. این داده ها شامل نتایج تجزیه ها و تفاسیر آزمون هایی بوده که بصورت گسترده از مناطق مختلف جمع آوری شده است. بنابراین متن آن برای گستره ی وسیعی از متخصصان، از بخش کشاورزی گرفته تا مهندسی مفید می باشد. داده های جمع آوری شده از منابع متعدد نیز موجب برجسته شدن حجم و گوناگونی زیادی از اطلاعات مورد نیاز ، متخصصانی می شود که در تلاش اند تا نظراتی را در مورد مدیریت منابع طبیعی ارائه دهند. تفاسیر و مقادیر تهیه شده در این کتاب مختص توصیه های ویژه در مورد مسائل یا موضوعات ویژه نمی باشد، اما موجب فراهم آوردن زمینه کلی در خصوص تنوع آزمایشات قابل دسترس و چگونگی امکان تفسیر نتایج حاصل از این آزمایشات می شود. در ویرایش دوم برای آن دسته از متخصصینی که نیاز به توضیح بیشتر حین فعالیت در مناطق با موضوع ویژه دارند، فهرستی از منابع در ضمیمه گنجانده شده است.

