جمهوری اسلامی ایران

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی

نشریه شماره ۴۶۶

معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
http:// tec.mporg.ir

وزارت جهاد کشاورزی
موسسه تحقیقات خاک و آب
http://www.swri.ir

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

ریاست جمهوری
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره : ۱۰۰/۱۱۳۲۳۷	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ : ۱۳۸۷/۱۱/۲۹	

موضوع :

دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷هـ ، مورخ ۱۳۸۵/٤/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۴۶۶ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان « **دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی**» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را به دفتر نظام فنی اجرایی ارسال کنند.

امیرمنصور برقعی
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

578663
omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- *شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.*

۲- *ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.*

۳- *در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.*

٤- *نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.*

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، دفتر نظام فنی اجرایی

Email: tsb.dta@mporg.ir **web: http://tec.mporg.ir/**

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

پیشگفتار

گستردگی مطالعات خاکشناسی ، نیاز به مطالعه خاک با اهداف ، عمق و دامنه متفاوت مانند مراحل تفصیلی دقیق، تفصیلی، نیمه تفصیلی و اجمالی و نیاز به مطالعه خاک در اکثر طرح‌های سرمایه گذاری کشور، ایجاد انسجام و هماهنگی در نظام مطالعات دستگاههای اجرایی و مشاوران بخش خصوصی به منظور رعایت استانداردها و ارتقاء کیفیت مطالعات، سهولت در امر تشکیل ، بهسازی و تکمیل بانک داده‌های ملی خاک؛ استفاده از تجهیزات و فنآوری های جدید و به کارگیری روش‌های نوین در انجام مطالعات یاد شده را ضرورتی اجتناب ناپذیر می‌نماید.

از این رو معاونت نظارت راهبردی ریاست جمهوری حسب وظیفه قانونی وفق ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه وآیین نامه استانداردهای اجرایی طرحهای عمرانی مصوب ۳۰ تیر ماه ۱۳۵۲ هیات وزیران و درچارچوب نظام فنی اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ ت ۳۳۴۹۷ ه مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰هیات محترم وزیران) به پیشنهاد موسسه تحقیقات خاک در نیمه دوم سال ۱۳۸۵ تدوین « تهیه شرح خدمات و دستورالعمل انجام مطالعات و آزمایش‌های خاکشناسی» را در دستور کار خود قرار داد.

نشریه حاضر با عنوان « دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی» ، مجموعه‌ای است که مهم‌ترین قواعد و عملیات اجرایی لازم برای انجام مطالعات خاکشناسی ، تهیه نقشه ها و گزارش نهایی را ارائه می‌نماید. این دستورالعمل برای اجرای شرح خدمات مطالعات خاکشناسی موضوع نشریه شماره ۴۲۵ دفتر نظام فنی اجرایی و برای خاکشناسان و مفسران مطالعات خاکشناسی تدوین گردیده است.

دستورالعمل حاضر دارای فصل‌های زیر است :

- فصل اول؛ به مفاهیم اساسی اختصاص داده شده،
- فصل دوم؛ به گردآوری ، تجزیه و تحلیل داده ها و تهیه نقشه اولیه خاک می‌پردازد.
- فصل سوم ؛ تهیه و تکمیل راهنمای نقشه خاک را ارائه می‌نماید.
- فصل چهارم؛ مستندات مطالعات خاکشناسی را مورد بررسی قرار می‌دهد،
- فصول پنجم و ششم؛ به تشریح نیمرخ و محوطه نیمرخ خاک می‌پردازد،
- فصل هفتم؛ همبستگی سری‌ها و هماهنگی خاکها را مورد بررسی قرار می‌دهد،
- فصل هشتم؛ به آماده سازی نقشه نهایی خاک اختصاص داده شده است،
- فصل نهم؛ چارچوب کلی گزارش خاکشناسی را ارائه می‌کند، و
- فصل دهم؛ به تفسیر مطالعات خاکشناسی می‌پردازد.

ماهیت مراحل مطالعات خاکشناسی ایجاب می‌کند که بعضی از فصول با تفصیل بیشتری تهیه شود. برای اینکه در تسلسل مطالب خللی وارد نشود، به حکم ضرورت در ترتیب تقدم و تاخر فصول دستورالعمل تغییراتی ایجاد شده است.

معاون نظارت راهبردی

omoorepeyman.ir

عنوان نشریه: دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی
شماره ٤٦٦

تهیه کننده:

مهندسین مشاور رویان

بررسی کنندگان:

آقای مهندس علیرضا دولتشاهی	معاون دفترنظام فنی اجرایی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
آقای مهندس خشایار اسفندیاری	رییس گروه آب، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست مسئول دفتر نظام فنی اجرایی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
آقای مهندس محمد بغدادی	نماینده موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت کشاورزی (نماینده وقت)
آقای دکتر عزیز مومنی	نماینده موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت کشاورزی
آقای مهندس مهدی زرعکانی	مدیر پروژه در مهندسین مشاور رویان
آقای مهندس ناصر حاج مولانا	نماینده دفتر بودجه سرمایه‌ای

تصویب کنندگان:

آقای مهندس علیرضا دولتشاهی	معاون دفترنظام فنی اجرایی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
آقای مهندس خشایار اسفندیاری	رییس گروه آب، کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست مسئول دفتر نظام فنی اجرایی، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
آقای دکتر عزیز مومنی	نماینده موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت کشاورزی

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

پیشگفتار ..... الف
فصل اول – مفاهیم اساسی ۳
۱-۱- سرزمین ۳
۱-۲- خاک ۳
۱-۳- مطالعات خاکشناسی ۳
۱-۴- تهیه نقشه پراکنش جغرافیایی خاک ۴
۱-۵- پلی پدون ۵
۱-۶- واحدهای نقشه خاک ۵
۱-۷- برنامه ریزی مطالعات خاکشناسی ۷
فصل دوم – گردآوری، تجزیه و تحلیل داده ها و تهیه نقشه اولیه خاک ۱۱
۲-۱- گردآوری داده ها ۱۳
۲-۱-۱- کاربرد سنجش از دور در مطالعات خاکشناسی ۱۳
۲-۱-۲- کاربرد نقشه های توپوگرافی پایه در مطالعات خاکشناسی ۱۴
۲-۲- عوامل موثر در پراکنش خاکها ۱۵
۲-۲-۱- روابط خاک – مواد مادری ۱۵
۲-۲-۲- روابط خاک – زمین نما ۱۶
۲-۲-۳- رژیم‌های رطوبتی خاک ۱۸
۲-۲-۴- رژیم های حرارتی خاک ۲۰
۲-۳- روش های تفکیک واحدهای نقشه خاک ۲۲
۲-۳-۱- روش ترکیبی ۲۲
۲-۳-۲- روش تحلیلی ۲۲
۲-۴- آزمون فرضیه ها ۳۲
۲-۴-۱- خاکشناسی به روش شبکه ای ۳۲
۲-۴-۲- خاکشناسی به روش فیزیوگرافی ۳۳
۲-۴-۳- خاکشناسی به روش آزاد ۳۴
۲-۴-۴- شناسایی خاک به روش غیرسیستماتیک ۳۴
۲-۵- کنترل محدوده های ترسیمی ۳۴
۲-۵-۱- روش مقاطع طولی (عمود بر جبهه کوهستان) ۳۴
۲-۵-۲- روش مشاهده ۳۵
۲-۵-۳- روش مقاطع عرضی ۳۵
۲-۶- تراکم (انبوهی) نقاط مشاهداتی و سطوح دقت مطالعات ۳۷
فصل سوم – تهیه و تکمیل راهنمای نقشه خاک ۳۹
۳-۱- تعریف و اهداف نقشه خاک ۴۱
۳-۲- مطالعات میدانی برای تهیه و تکمیل راهنمای نقشه خاک ۴۱

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

۳-۳-واحدهای نقشه خاک در مطالعات خاکشناسی ۴۴
۳-۴- طراحی واحدهای نقشه خاک ۴۵
۳-۵- حداقل محدوده قابل ترسیم ۴۸
۳-۶- انواع واحدهای نقشه خاک ۵۰
۳-۶-۱- مجموعه های همسان ۵۰
۳-۶-۲- واحدهای مخلوط (کمپلکس ها) و مجموعه ها ۵۲
۳-۶-۳- گروه های تفکیک نشده ۵۲
۳-۷- برآورد ترکیب واحد نقشه ۵۵
۳-۸- ناخالصی ها در واحدهای نقشه خاک ۵۶
۳-۹- مقایسه واحدهای رده بندی با واحدهای نقشه خاک ۵۸
۳-۱۰- اجزاء واحد نقشه خاک ۵۹
۳-۱۱- سری های خاک ۵۹
۳-۱۲- سطوح رده بندی بالاتر از سطح خاک ۵۹
۳-۱۳- شبه سری ها ۶۰
۳-۱۴- اجزاء نامگذاری نشده ۶۱
۳-۱۵- اراضی متفرقه ۶۱
۳-۱۶- واژه های مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک ۶۶
۳-۱۶-۱- نامگذاری مجموعه های همسان ۶۶
۳-۱۶-۲- نامگذاری کمپلکس ها ۶۷
۳-۱۶-۳- نامگذاری مجموعه ها ۶۷
۳-۱۶-۴- نامگذاری گروههای تفکیک نشده ۶۸
۳-۱۶-۵- نامگذاری اراضی متفرقه ۶۸
۳-۱۷- فازهای خاک ۶۸
۳-۱۸- فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک ۷۰
۳-۱۸-۱- فازهای بافت لایه سطحی خاک ۷۱
۳-۱۸-۲- فازهای شیب ۷۲
۳-۱۸-۳- فازهای فرسایش ۷۳
۳-۱۸-۴- فازهای افزایشی (نهشته ای) ۷۴
۳-۱۸-۵- فازهای عمق ۷۵
۳-۱۸-۶- فازهای خاک زیرین ۷۶
۳-۱۸-۷- فازهای وضعیت آب در خاک ۷۶
۳-۱۸-۸- فازهای شوری ۷۷
۳-۱۸-۹- فازهای فیزیوگرافی ۷۷
۳-۱۸-۱۰- فازهای اقلیمی ۷۸

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

۳-۱۸-۱۱- سایر فازها ۷۸
فصل چهارم- مستندات مطالعات خاکشناسی ۸۱
۴-۱- تعریف ۸۳
۴-۲- اهداف مستندات خاکشناسی ۸۳
۴-۳- تعیین مستندات ۸۴
۴-۴- انواع مستندات ۸۴
۴-۵- استانداردهای تشریح میدانی ۸۶
۴-۶- راهنمای توصیفی نقشه خاک ۸۷
۴-۶-۱- راهنمای تطبیقی نقشه خاک ۸۸
۴-۶-۲- راهنمای علائم و شکل های خاص در مطالعات شناسایی خاک ۸۹
۴-۶-۳- تشریح و طبقه بندی خاکها ۸۹
۴-۶-۴- نقشه جامع خاک و راهنمای مربوطه ۸۹
۴-۷- کتابچه راهنمای شناسایی خاک ۹۰
فصل پنجم - تشریح پیرامون نیمرخ خاک ۹۱
۵-۱- مقدمه ۹۳
۵-۲- شرایط جوی ۹۴
۵-۳- موقعیت نیمرخ خاک ۹۵
۵-۴- نقشه های چهارگوش توپوگرافی ۹۵
۵-۵- مقاطع عرضی(ترانسکت ها) ۹۵
۵-۶- نام سری های خاک ۹۵
۵-۷- وضعیت اقلیمی ۹۵
۵-۸- اطلاعات ژئومورفیکی ۹۶
۵-۸-۱- سطح اول- مکان فیزیوگرافی ۹۶
۵-۸-۲- سطح دوم - تشریح سطوح ژئومورفیک ۹۷
۵-۸-۳- سطوح سوم - خصوصیات هندسی سطح خاک (اراضی) ۹۸
۵-۹- وضعیت آب ۱۰۰
۵-۹-۱- زهکشی ۱۰۰
۵-۹-۲- سیل گیری ۱۰۱
۵-۹-۳- ماندابی ۱۰۴
۵-۹-۴- حالت آب (درخاک) ۱۰۶
۵-۹-۵- سطح آب زیرزمینی ۱۰۹
۵-۱۰- کاربری/ پوشش اراضی ۱۰۹
۵-۱۱- مواد مادری ۱۱۱
۵-۱۲- سنگ بستر ۱۱۴

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

۵-۱۳- فرسایش خاک ۱۱۸
۵-۱۴- رواناب سطحی ۱۲۲
۵-۱۵- اجزاء سنگی سطح خاک ۱۲۴
فصل ششم - تشریح نیمرخ خاک ۱۲۹
۶-۱- روش مشاهدات ۱۳۱
۶-۲- رده بندی تاکسونومیکی ۱۳۱
۶-۳- نامگذاری افق های خاک ۱۳۱
۶-۳-۱- پسوند افق های خاک ۱۳۲
۶-۳-۲- سایر اجزاء نامگذاری افق های خاک ۱۳۴
۶-۴- افق های شناسایی (مشخصه)خاک ۱۳۴
۶-۵- رنگ خاک ۱۳۷
۶-۶- اشکال مورفولوژیکی رداکس ۱۴۲
۶-۷- تجمع ها ۱۴۵
۶-۸- اشکال مرتبط با سطح خاکدانه ها و حفره ها ۱۵۰
۶-۹- بافت خاک ۱۵۳
۶-۱۰- قطعات سنگی و سایر قطعات ۱۵۶
۶-۱۱- طبقه بندی مهندسی خاک ها ۱۶۰
۶-۱۱-۱- طبقه بندی گروه ASSHTO ۱۶۰
۶-۱۱-۲- طبقه بندی یونیفاید (USCS) ۱۶۱
۶-۱۲- ساختمان خاک ۱۶۵
۶-۱۳- پایداری خاک ۱۶۶
۶-۱۳-۱- مقاومت در برابر گسیختگی ۱۶۷
۶-۱۳-۲- چگونگی از هم گسیختگی (شکستن) ۱۷۰
۶-۱۳-۳- چسبندگی ۱۷۱
۶-۱۳-۴- خمیرایی ۱۷۱
۶-۱۳-۵- مقاومت در برابر رسوخ ۱۷۲
۶-۳-۶- دشواری حفاری ۱۷۳
۶-۱۴- ریشه های خاک ۱۷۳
۶-۱۵- حفرات خاک ۱۷۵
۶-۱۶- ترک ها و شکاف های خاک ۱۷۷
۶-۱۷- سله های سطح خاک ۱۷۹
۶-۱۸ - قابلیت نفوذ ۱۸۰
۶-۱۸-۱- هدایت هیدرولیکی اشباع ۱۸۱
۶-۱۹- آزمون های شیمیایی خاک ۱۸۱

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

۶-۱۹-۱- واکنش خاک pH ۱۸۱
۶-۱۹-۲- جوشش خاک ۱۸۲
۶-۱۹-۳- شوری خاک ۱۸۳
۶-۱۹-۴- نسبت جذب سدیم ۱۸۳
۶-۲۰- بوهای خاک ۱۸۵
۶-۲۱- یادداشت های متفرقه ۱۸۵
۶-۲۲-حداقل داده های جمع آوری شده در تشریح نیمرخ خاک ۱۸۵
۶-۲۳- فرم استاندادر تشریح نیمرخ خاک ۱۸۵
فصل هفتم – همبستگی سری ها و هماهنگی خاکها ۱۸۹
۷-۱- همبستگی سری های خاک ۱۹۱
۷-۲- تدوین معیارها و حدود تغییرات سری های خاک ۱۹۲
۷-۳- پیشنهاد ایجاد سری خاک جدید ۱۹۴
۷-۴- معرفی و ثبت سری های خاک ۱۹۵
۷-۵- تعریف سری های خاک ۱۹۶
۷-۶- تعاریف سری های رسمی خاک ۱۹۶
۷-۷-تشریح سری های رسمی خاک ۱۹۷
۷-۸- راهنمای تفصیلی تشریح سری خاک ۱۹۸
۷-۸-۱- محتوی تشریح سری های خاک ۱۹۹
۷-۹- هماهنگی خاکها ۲۰۷
۷-۹-۱- هماهنگی مستمر (پیوسته) ۲۰۸
۷-۹-۲- هماهنگی نهایی ۲۰۸
۷-۱۰- مدارک هماهنگی خاکها ۲۰۹
۷-۱۱- شرایط لازم برای انطباق مرزها در مطالعات خاکشناسی همجوار ۲۱۰
۷-۱۲- مطالعات خاکشناسی جدید در مجاورت مطالعات خاکشناسی قدیمی ۲۱۱
۷-۱۲-۱- مرزهای دقیق ۲۱۱
۷-۱۲-۲- مرزهای قابل قبول ۲۱۲
۷-۱۳- اسامی واحدهای نقشه خاک ۲۱۲
فصل هشتم – آماده سازی نقشه نهایی خاک ۲۱۳
۸-۱- تعریف و اهداف ۲۱۵
۸-۲- راهبردها و مسئولیت ها ۲۱۵
۸-۳- تهیه نقشه خاک ۲۱۶
۸-۴- ویژگی های رقومی سازی نقشه خاک ۲۱۸
فصل نهم – چارچوب کلی گزارش شناسایی خاک ۲۲۱
فصل دهم –تفسیر مطالعات خاکشناسی ۲۲۷

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

۱۰-۱- مقدمه ۲۲۹
۱۰-۲- تعریف ۲۳۰
۱۰-۳- منظور و هدف ۲۳۱
۱۰-۴- اساس پیش بینی ها ۲۳۱
۱۰-۵- ویژگی ها و عوامل مورد استفاده در تفسیرها ۲۳۱
۱۰-۶- خصوصیات و کیفیت های خاک ۲۳۲
۱۰-۶-۱- تعریف و منظور ۲۳۲
۱۰-۷- مبانی و ویژگی های خاک ۲۳۵
۱۰-۸- حدود و دامنه تفسیر ۲۳۵
۱۰-۸-۱- تفسیرهای محلی ۲۳۵
۱۰-۸-۲- تفسیرهای استاندارد ۲۳۵
۱۰-۸-۳- تفسیرهای ناحیه ای، استانی و محلی ۲۳۶
۱۰-۸-۴- جایگاه نسبی تفسیرهای محلی ۲۳۶
۱۰-۹- تفسیرهای اجزاء واحد نقشه و واحد خاک ۲۳۷
۱۰-۹-۱- اجزاء واحد نقشه خاک ۲۳۷
۱۰-۹-۲- واحد نقشه خاک ۲۳۷
۱۰-۹-۳- گروهای مدیریتی ۲۳۸
۱۰-۱۰- نحوه ارائه تفسیرهای خاک ۲۳۸
۱۰-۱۱- به هنگام سازی تفسیرهای خاک ۲۳۸
۱۰-۱۱-۱- تغییرات در کاربری خاک ۲۳۸
۱۰-۱۱-۲- تغییرات در اطلاعات مربوط به خاک ۲۳۹
۱۰-۱۱-۳- کاربری های جدید ۲۳۹
۱۰-۱۲- ساماندهی تفسیرهای مطالعات خاکشناسی ۲۳۹
۱۰-۱۲-۱- خاکهای مشابه ۲۳۹
۱۰-۱۳- ساماندهی خصوصیات خاک و عوامل مورد استفاده در تفسیرهای خاک ۲۳۹
۱۰-۱۴- تدوین معیارهای تفسیر خاک ۲۴۰
۱۰-۱۵- تعریف فعالیت ها ۲۴۰
۱۰-۱۶- تفکیک فعالیت ها ۲۴۰
۱۰-۱۷- تشریح ویژگی های مکانی ۲۴۱
۱۰-۱۸- تهیه فهرست خصوصیات خاک ۲۴۱
۱۰-۱۹- انتخاب درجات محدودیت ها و تناسب ها ۲۴۱
۱۰-۱۹-۱- درجه بندی محدودیت ها ۲۴۲
۱۰-۱۹-۲- درجه بندی تناسب ها ۲۴۲
۱۰-۲۰- مستند سازی فرضیات ۲۴۳

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

۱۰-۲۱- ساخت جدول معیارها ۲۴۳
۱۰-۲۲- کاربرد، آزمون و ارائه تفسیرها..... ۲۴۴
۱۰-۲۲-۱- نیازهای بانک داده ها ۲۴۴
۱۰-۲۲-۲- ملاحظات وابسته به زمان برای کاربرد در تفسیرها ۲۴۴
۱۰-۲۲-۳- دقت خصوصیات و کیفیت های خاک ۲۴۴
۱۰-۲۲-۴- آزمون تفسیرها ۲۴۵
۱۰-۲۳- تعیین تاریخ تفسیرها و معیارها ۲۴۶
۱۰-۲۴- مستند سازی معیارهای تفسیر خاک ۲۴۶
۱۰-۲۵- نحوه تفسیر خصوصیات خاک برای استفاده از کاربری اراضی ۲۴۶
۱۰-۲۶- استفاده از تفسیرهای مطالعات خاکشناسی در ایران ۲۴۷
منابع انگلیسی و فارسی..... ۲۴۸
پیوست۱- تشریح سطوح ژئومورفیک ۲۴۹
پیوست ۲- تشریح مناطق زراعی – زیستگاهی ۲۵۹
پیوست ۳- طبقه بندی سلسله مراتبی واحدهای سنگی – چینه ای ۲۶۷
پیوست ۴- پهنه های اصلی رسوبی – ساختاری ایران ۲۷۱

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

نمودار (۱-۱) روند انجام مطالعات خاکشناسی ۹
نمودار(۳-۱) کلید تعیین انواع واحدهای نقشه خاک براساس اجزاء تشکیل دهنده آنها ۵۴
نمودار(۶-۱) تصمیم گیری تشریح رنگ خاک ۱۳۸

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

شکل (۱-۱) مفاهیم اساسی خاک- پدون‌ها، پلی پدون و نیمرخ افق ها و سولوم ۶
شکل (۲-۱) موقعیت‌های مختلف دشت مسطح ۱۷
شکل (۲-۲) موقعیت‌های مختلف دامنه تپه‌ها **۱۷**
شکل (۲-۳) شناسایی مرحله‌ای ژئوفرمها ۲۸
شکل (۲-۴) لندفرم‌های موجود دریک واحد زمین نمای دشت سیلابی ۲۹
شکل (۲-۵) نحوه پراکنش و نوع نقاط مشاهداتی در مناطق نمونه انتخابی در یک منطقه مطالعاتی ۳۱

omoorepeyman.ir

عنوان **صفحه**

جدول (۲-۱) ساختار روش تجزیه زمین نما در نگاه کلی ۲۷
جدول(۲-۲) روش کد گذاری راهنمای نقشه در روش تجزیه زمین نما ۳۰
جدول(۲-۳) کلید نوع مستندات برای تشخیص و اثبات واحدهای ترسیمی نقشه ۳۶
جدول(۲-۴) انواع سطوح دقت مطالعات خاکشناسی ۳۸
جدول (۳-۱) راهنمای حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه‌های با مقیاس مختلف ۴۸
جدول(۳-۲) تشریح انواع واحدهای نقشه خاک ۵۳
جدول(۵-۱) شرایط جوی درهنگام تشریح نیمرخ خاک ۹۴
جدول (۵-۲) موقعیت نیمرخ دامنه تپه‌ها ۹۹
جدول (۵-۳) کلاس‌های زهکشی طبیعی خاک ۱۰۰
جدول(۵-۴) تناوب سیلگیری ۱۰۲
جدول(۵-۵) کلاس طول مدت سیل‌گیری ۱۰۲
جدول (۵-۶) کلاس‌های طول دوره ماندابی ۱۰۵
جدول(۵-۷) کلاس‌های تناوب ماندابی ۱۰۵
جدول(۵-۸) کلاس‌های وضعیت آب در خاک ۱۰۸
جدول(۵-۹) نوع سفره آب زیرزمینی ۱۰۹
جدول (۵-۱۰) کاربری/ پوشش اراضی ۱۱۰
جدول(۵-۱۱) انواع مواد مادری ۱۱۳
جدول(۵-۱۲) تشریح سنگ بستر ۱۱۵
جدول(۵-۱۳) میانگین فاصله بین شکستگیهای سنگ بستر ۱۱۷
جدول(۵-۱۴) کلاس‌های سختی سنگ بستر ۱۱۷
جدول(۵-۱۵) کلاس‌های هوازدگی سنگ بستر ۱۱۷
جدول(۵-۱۶) انواع فرسایش خاک ۱۱۸
جدول(۵-۱۷) کلاس‌های فرسایش خاک ۱۱۹
جدول(۵-۱۸) گروههای حساس به فرسایش بادی ۱۲۱
جدول (۵-۱۹) برآورد شاخص کلاس‌های رواناب سطحی ۱۲۳
جدول(۵-۲۰) کلاس‌های رواناب سطحی ۱۲۳
جدول(۵-۲۱) کلاس‌های درصد پوشش اجزاء سنگی سطح خاک ۱۲۵
جدول(۵-۲۲) کلاس اندازه اجزاء سنگی تخت ۱۲۶
جدول(۵-۲۳) کلاس اندازه اجزاء سنگی غیر تخت (گرد) ۱۲۶
جدول (۶-۱) روش مشاهده و نوع نمونه برداری ۱۳۱
جدول(۶-۲) ترکیب افق‌های اصلی، افق‌های حدواسط و افق‌های رایج خاک ۱۳۲
جدول(۶-۳) پسوند افق‌های خاک ۱۳۳
جدول(۶-۴) افق‌های شناسایی مشخصه)خاک ۱۳۵
جدول(۶-۵) درجه وضوح مرز افق‌های خاک ۱۳۶

omoorepeyman.ir

جدول(۶-۶) شکل ناهمواری مرز بین افق‌های خاک ۱۳۶
جدول(۶-۷) موقعیت و شرایط رنگ زمینه خاک ۱۳۹
جدول(۶-۸) مقدار (درصد پوشش) منقوطه های رنگی ۱۴۰
جدول(۶-۹) کلاس اندازه منقوطه های رنگی ۱۴۱
جدول(۶-۱۰) کلاس (درجه) وضوح رنگ منقوطه‌ها و زمینه خاک ۱۴۱
جدول(۶-۱۱) انواع اشکال ردوکسی مورفیک ۱۴۳
جدول(۶-۱۲) ترکیب شیمیایی غالب تجمع‌ها ۱۴۳
جدول(۶-۱۳) مقدار (درصد پوشش) اشکال ردوکسی مورفیک ۱۴۴
جدول(۶-۱۴) اندازه ا شکال ردوکسی مورفیک ۱۴۴
جدول(۶-۱۵) قواعد کلی مستند سازی انواع مختلف تجمع‌ها ۱۴۶
جدول(۶-۱۶) تجمع مواد (به جز اشکال ردوکسی مورفیک) ۱۴۷
جدول(۶-۱۷) مقدار(درصد پوشش) تجمع‌ها ۱۴۸
جدول(۶-۱۸) مقدار (درصد پوشش) تجمع‌ها ۱۴۸
جدول(۶-۱۹) شکل تجمع‌ها ۱۴۸
جدول(۶-۲۰) موقعیت تجمع‌ها درافق‌های نیمرخ خاک ۱۴۹
جدول(۶-۲۱) مرز تجمع‌ها ۱۵۰
جدول(۶-۲۲) انواع اشکال سطوح خاکدانه‌ها و حفره‌های خاک ۱۵۱
جدول(۶-۲۳) مقدار اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌ها ۱۵۲
جدول(۶-۲۴) تداوم اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌های خاک ۱۵۲
جدول(۶-۲۵) کلاس وضوح ۱۵۲
جدول(۶-۲۶) موقعیت اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌ها ۱۵۳
جدول(۶-۲۷) کلاس بافت ۱۵۴
جدول(۶-۲۸) صفات قطعات سنگی ۱۵۴
جدول(۶-۲۹) متغیرها (صفات) بافت خاک ۱۵۵
جدول(۶-۳۰) نوع سنگ بستر ۱۵۶
جدول(۶-۳۱) کلاس‌های گرد شدگی قطعات سنگی و سایر قطعات ۱۵۷
جدول(۶-۳۲) اسامی جایگزین بافت خاک ۱۵۸
جدول (۶-۳۳) کلاس‌های اندازه و اصطلاحات توصیفی قطعات سنگی ۱۵۹
جدول(۶-۳۴) طبقه بندی خاک در سامانه AASHTO ۱۶۲
جدول(۶-۳۵) سامانه طبقه بندی خاک یونیفاید ۱۶۳
جدول(۶-۳۶) مقایسه کلاس‌های اندازه ذرات خاک و قطعات سنگی در سامانه‌های مختلف ۱۶۴
جدول(۶-۳۷) انواع ساختمان خاک ۱۶۵
جدول(۶-۳۸) درجه ساختمان خاک ۱۶۶
جدول(۶-۳۹) کلاس اندازه ساختمان خاک ۱۶۶
جدول(۶-۴۰) کلاس‌های مقاومت در برابر گسیختگی ۱۶۸
جدول(۶-۴۱) کلاس سله‌ها و ورقه های سطح خاک ۱۶۹
جدول(۶-۴۲) عوامل سیمانی شدن ۱۶۹

omoorepeyman.ir

جدول(۶-۴۳) کلاس‌های چگونگی از هم گسیختگی (شکستن)خاک ۱۷۰
جدول(۶-۴۴) کلاس‌های چسبندگی خاک ۱۷۱
جدول(۶-۴۵) کلاس‌های خمیرایی خاک ۱۷۱
جدول(۶-۴۶) کلاس‌های مقاومت در برابر رسوخ ۱۷۲
جدول(۶-۴۷) کلاس‌های دشواری حفاری خاک ۱۷۳
جدول(۶-۴۸) کلاس‌های تعداد ریشه‌ها ۱۷۴
جدول(۶-۴۹) کلاس‌های اندازه ریشه‌ها و حفره‌ها ۱۷۴
جدول(۶-۵۰) موقعیت استقرار ریشه‌ها در افق خاک ۱۷۵
جدول(۶-۵۱) شکل حفره‌های خاک ۱۷۶
جدول(۶-۵۲) کلاس‌های تداوم عمودی حفره‌های خاک ۱۷۶
جدول(۶-۵۳) انواع ترک ها و شکاف‌ها ۱۷۸
جدول(۶-۵۴) انواع سله‌های خاک ۱۸۰
جدول(۶-۵۵) کلاس‌های قابلیت نفوذ خاک ۱۸۰
جدول(۶-۵۶) کلاس‌های هدایت هیدرولیکی اشباع ۱۸۱
جدول(۶-۵۷) واژه های توصیف واکنش pH خاک ۱۸۲
جدول(۶-۵۸) کلاس‌های جوشش خاک ۱۸۳
جدول(۶-۵۹) معرف‌های شیمیایی مورد استفاده در آزمون جوشش ۱۸۳
جدول(۶-۶۰) شرایط احیاء ۱۸۴
جدول(۶-۶۱) کلاس‌های شوری خاک ۱۸۴
جدول (۶-۶۲) انواع بوهای خاک ۱۸۵
جدول(۱۰-۱) خصوصیات وکیفیت‌های خاک ۲۳۳

omoorepeyman.ir

فصل ۱

مفاهیم اساسی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۱-۱- سرزمین [1]

منطقه‌ای از سطح زمین که همه ویژگی‌های نسبتاً پایدار یا قابل پیش بینی زیست کره به صورت عمودی در بالا و پایین آن قرار گرفته باشد، سرزمین نامیده می شود. از آن جمله می توان به اتمسفر در بالاترین قسمت، خاک، ساختار زمین‌شناسی زیرین در پایین‌ترین قسمت، زمین ریخت‌های وابسته به آن، هیدرولوژی، جوامع گیاهی و جانوری، جوامع میکروبیولوژیکی و برآیند (نتایج) فعالیت‌های گذشته و حال حاضر انسان اشاره نمود. این عوامل برروی استفاده از سرزمین در حال حاضر و برنامه‌ریزی برای آینده نقش موثری دارند.

سرزمین دارای یک گسترش جغرافیایی است و براساس همه خصوصیاتی که برکاربری زمین تاثیر گذارند، تشریح می شود. با توجه به این تعریف به خوبی می‌توان دریافت که خاک تنها، بخشی از سرزمین است و بدیهی است که نقشه سرزمین از نقشه خاک متفاوت است.

۱-۲- خاک

همانگونه که در تعریف سرزمین مشخص شد، خاک به عنوان جزئی از سرزمین محسوب می شود. خاک واژه ای عمومی است که برای توده‌های طبیعی تشکیل شده از مواد معدنی و آلی برروی سطح زمین مورد استفاده قرار می‌گیرد، و قسمت اعظم سطح زمین را پوشش می‌دهد. خاک دارای موجودات زنده می باشد و قابلیت حمایت از گیاهان در فضای باز را دارد و در مناطقی که فعالیت‌های انسانی وجود دارد، تغییر پذیر است.

حد بالایی خاک به هوا یا آب های کم عمق محدود می‌گردد، اما تعریف حد پایینی که آن را از مواد غیر خاکی زیرین تفکیک می‌کند، مشکل می باشد. حد پایینی خاک، اغلب تا جایی امتداد می‌یابد که یا به سنگ بستر سخت برسد و یا به مواد زمینی که فاقد موجودات زنده، ریشه ها و یا نشانه‌های دیگری از فعالیت‌های بیولوژیکی باشد، محدود شود. بنابر این حد پایینی خاک به طور طبیعی همان حد پایینی فعالیت‌های بیولوژیکی است که این حد نیز معمولاًبا عمق توسعه ریشه گیاهان چند ساله بومی منطقه انطباق دارد. بطور کلی خاک در مقایسه با سنگ بستر زیرین خود، از افق‌هایی در نزدیکی سطح زمین تشکیل شده است که تحت تاثیر اثرات متقابل اقلیم، پستی و بلندی، مواد مادری و موجودات زنده در طول زمان تغییر و تحول می یابد و توانایی رشد گیاهان مختلف را دارا می‌باشد.

۱-۳- مطالعات خاکشناسی [2]

مطالعات خاکشناسی مجموعه عملیاتی است که برای جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، بررسی عوامل کنترل کننده تشکیل و پراکنش خاکها، تشریح خصوصیات، طبقه بندی، تجزیه نمونه های خاک، تهیه نقشه پراکنش جغرافیایی، تفسیر خاکها برای کاربری‌های گوناگون و تدوین گزارش نهایی یک منطقه معین طبق استانداردها، ضوابط فنی و دستورالعمل‌های رایج انجام می‌شود. تعریف ارایه شده در راهنمای شناسایی خاک (۱۹۹۳) به شرح زیر است:

[1] Land
[2] Soil survey

omoorepeyman.ir

« خاکشناسی، ویژگی‌های خاک ها را در منطقه مورد بررسی تشریح مـی نمایـد، خـاک هـا را براسـاس یـک سـامانه رده بنـدی استاندارد، طبقه‌بندی می کند، حدود و مرز خاکها را روی نقشه ترسیم می‌نماید و رفتار خاکها را برای کاربری‌های مورد نظر پیش‌بینی می‌کند. کاربری‌های گوناگون خاکها و چگونگی پاسخ آنها تحت مدیریت های مختلف باید در طرح‌ریـزی و اجـرای مطالعـات مـورد توجه قرار گیرد. اطلاعات جمع آوری شده در شناسایی خاک، به توسعه برنام های کاربری سرزمین و بررسـی اثـرات آن بـر محـیط زیست کمک می‌نماید».

در تعریف بالا چهار نکته اساسی وجود دارد:

(الف) - تشریح خصوصیات خاک ها در منطقه مورد بررسی

در مطالعات خاکشناسی، هدف اصلی تشریح خاک‌هاست و نه زمین شناسی، زمین ریخت‌شناسی، کاربری سرزمین و ماننـد اینهـا. بنابراین ممکن است موثرترین روش برای تهیه نقشه خاک و خصوصیات خاک رجوع بـه زمـین‌شناسـی و زمـین ریخـت‌شناسـی و عواملی از این دست باشد، اما در پایان مطالعات خاکشناسی، باید شرایط و ویژگی‌های خاک‌های منطقه آشکار گردد.

(ب) - استاندارد سازی طبقه‌بندی خاکها

هدف از این مرحله، هماهنگی خاک‌های موجود در منطقه مورد بررسی با خاکهای مناطق دیگر است کـه ایـن فرآینـد اسـتاندارد سازی، در رابطه با تهیه نقشه منطقه مورد بررسی باید با همان کیفیت مناطق همجوار انجام پذیرد. به عبارت دیگـر نتـایج تحقیقـات انجام گرفته در یک منطقه باید برای مناطق مشابه دیگر نیز قابل استفاده باشد. باید توجه داشت کـه در برخـی مـوارد ، خاکهـای بـا خصوصیات مشابه در مناطق جغرافیایی پیوسته و حتی مناطق جغرافیایی جدا از هم یافت می‌شوند. بنابر این، نتیجه تحقیقـات انجـام گرفته در یک منطقه می‌تواند با انجام برخی تغییرات محلی، برای خاکهای مشابه در مناطق دیگر نیز مورد استفاده قرار گیرد.

(ج) - ترسیم حدود و مرز خاکها روی نقشه

تقریباً برای همه کاربری‌ها، باید ابتدا انواع خاکهای مختلف روی نقشـه از یکـدیگر تفکیـک گردنـد. بـه عبـارت دیگـر موقعیـت جغرافیایی و نحوه پراکنش خاک‌ها برای کاربران سرزمین اهمیت دارد. بنابر این، برای هر واحد نقشه باید انواع خاک نشان داده شود.

(د) - پیش بینی رفتار خاک ها

اساساً خاکشناسی یک فعالیت کاربردی است. این مرحله را می‌توان به طور محدود (فقط با اسـتفاده از داده‌هـای خـاک) تحـت عنوان مرحله تفسیر مطالعات خاکشناسی نامگذاری نمود و یا فعالیت وسیعی از ارزیابی سرزمین را با استفاده از انواع دیگر خصوصیات از قبیل اقلیم، کاربری/ پوشش اراضی و مانند آنها در نظر گرفت. در هر حال خاکشناسی باید خصوصیات سـرزمین را کـه پـیش نیـاز انجام تفاسیر و پیش بینی‌های کاربری است تشریح و ثبت نماید.

۱-٤- تهیه نقشه پراکنش جغرافیایی خاک

هنگامی که خاک را به عنوان جزئی از یک واحد زمین نمای پیوسته مدنظر قرار دهیم، خصوصیات آن در امتداد زمین نما، هم به صورت تدریجی و هم به شکل ناگهانی و کاملاً مشخص، تغییر می‌کند، زیرا عوامل کنترل کننده پراکنش خـاک (اقلـیم، موجـودات زنده، مواد مادری ، ناهمواری و زمان) تغییر می‌کنند. بنابراین، فرآیندهای تشکیل خـاک در امتـداد واحـدهای زمـین نمـا نیـز تغییـر می‌نمایند. در مناطقی که یکی از عوامل یاد شده مانند سنگ بستر یا مواد مادری زیر خاک، به صورت واضح و مشخص تغییر نمایـد،

omoorepeyman.ir

انتظار می‌رود خصوصیات خاک هم متناسب با آن تغییر کند. البته باید در نظر داشت که در اغلب موارد تغییرات پدولوژیکی تدریجی هستند.

۱-۵- پلی پدون [1]

تلاش تهیه کنندگان نقشه خاک این است که مرزها و حدود واحدهای خاک که قابلیت تهیه نقشه را دارند، ترسیم نموده و ویژگی‌های آنها را تشریح نمایند. از نظر تئوری متخصص خاکشناسی سعی می‌نماید واحدهای خالص و پیوسته پدون[2]هایی را که به یک پلی پدون تعلق دارند، روی نقشه خاک تفکیک نماید. با این نگرش، پلی پدون بخشی از پیکره خاک است که در بخشی از واحد زمین نما گسترش دارد و خود شامل تعداد زیادی پدون مشابه می باشد. (شکل ۱-۱ رابطه میان پلی پدون و پدون را نشان می‌دهد). پلی‌پدون پیوند میان دنیای واقعی پدون (کوچکترین واحد مطالعه خاک) و کلاس تاکسونومیکی است. پلی پدون، شامل پدون‌های پیوسته‌ای است که در دامنه حدود تغییرات معین تاکسونومیکی قرار می‌گیرند. مرز پلی پدون‌ها توسط مناطق غیرخاکی (اراضی متفرقه) یا پدون‌هایی که خصوصیات متفاوت با آنها دارند و در خارج از دامنه تغییرات تاکسونومیکی پلی پدون قرار می‌گیرند، محدود می‌شود . پلی پدون‌ها اعضای واحدهای تاکسونومیکی هستند. بنابر این، متخصصین خاکشناسی، برای تهیه نقشه خاک در واحدهای زمین نما تلاش می کنند پلی پدون‌ها را از یکدیگر تفکیک نمایند نه پدون‌ها را.

۱-٦- واحدهای نقشه خاک

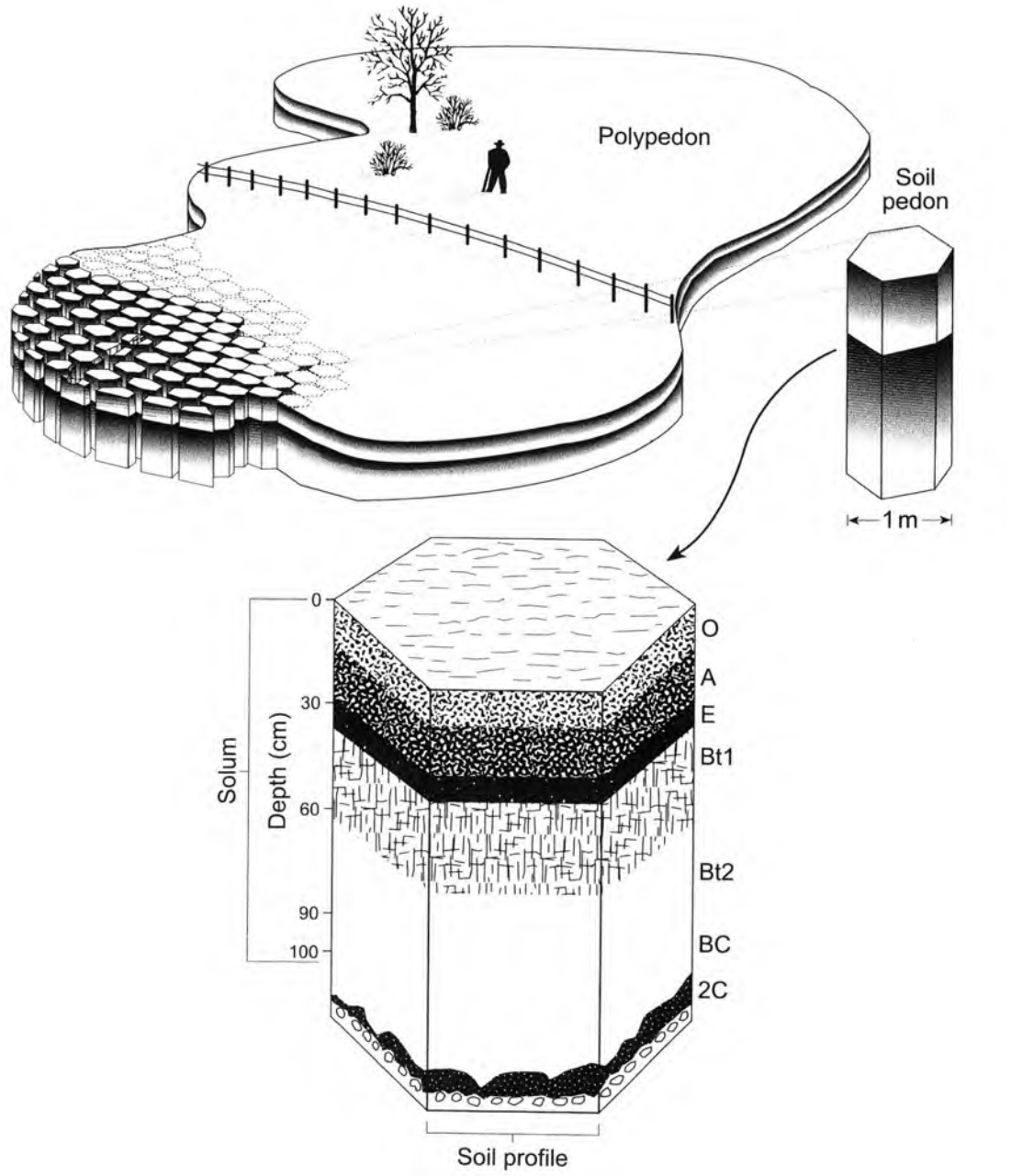
برای طبقه‌بندی خاک واحد پایه[3] اهمیت اساسی دارد. واحد پایه خاک قسمتی از پیکره خاک است که نمی‌تواند به واحدهای کوچکتر تقسیم شود و اندازه آن برای تشریح، توصیف، اندازه‌گیری، طبقه بندی و نمونه‌برداری خاک کافی می‌باشد. به این ترتیب واحد پایه خاک سه بعدی و دارای حجم است که مرزهای مشخص و تعریف شده‌ای دارد و تمام مقطع عمودی خاک تا عمق مورد نظر را در بر می‌گیرد.

یک واحد نقشه خاک، نمایش فضایی و کارتوگرافی است که معرف پلی پدون‌ها می‌باشد و این اساس ساختار نقشه خاک است که با واحدهای تاکسونومیکی تعریف و نامگذاری می‌شود.

بر خلاف پلی‌پدون که یک واحد طبقه‌بندی خالص است و به صورت مفهوم ذهنی وجود دارد، یک واحد نقشه خاک، واحدی مستقل، واقعی و قابل مشاهده می‌باشد. بنابر این واحدهای نقشه تقریباً همیشه ناخالصی‌هایی از خاک‌های دیگر دارند. (خاک‌ها، پیدایش و ژئومرفولوژی ، ۲۰۰۵)

omoorepeyman.ir

[1] Polypedon
[2] Pedon
[3] Basic unit



شکل۱-۱ مفاهیم اساسی خاک- پدون، پلی‌پدون ، نیمرخ، افق‌ها و سولوم

ماخذ- خاک ، پیدایش و ژئومرفولوژی ، ۲۰۰۵

omoorepeyman.ir

۱-۷- برنامه‌ریزی مطالعات خاکشناسی

مطالعات خاکشناسی طبق گام‌های زیر برنامه‌ریزی می شود (روش‌شناسی شناسایی منابع خاک، ۲۰۰۰؛ راهنمای شناسایی خاک ، ۱۹۹۳)

۱. **تعیین اهداف کلی و جزئی مطالعات**

۲. **برنامه‌ریزی چارچوب مطالعات**- شامل تعیین مقیاس وسطح دقت ، نوع واحدهای نقشه، روش کار، نیروی متخصص مورد نیاز و برنامه زمان بندی انجام مطالعات.

۳. **گردآوری وتجزیه و تحلیل داده‌های ستادی** - گردآوری و تجزیه وتحلیل اطلاعات و داده‌های مکانی و غیرمکانی، عوامل کنترل کننده پراکنش خاکها (مانند زمین شناسی، زمین ریخت‌شناسی، کاربری/ پوشش اراضی، اقلیم و پستی و بلندی) و مطالعات خاکشناسی قبلی.

۴. **تهیه نقشه تفسیری لندفرمها**- برمبنای اصول تجزیه زمین‌نما و بر پایه روابط خاک و لندفرم‌ها

۵. **تهیه نقشه اولیه خاک**- شامل تفسیر مقدماتی عکس‌های هوایی و یا تصاویر ماهواره‌ای ، انتخاب نقاط مشاهداتی و تهیه راهنمای توصیفی نقشه اولیه.

۶. **عملیات میدانی**- شامل حفاری و تشریح نقاط مشاهداتی و محدوده آنها، نمونه‌برداری خاک، تعیین موقعیت دقیق نقاط با سامانه مکان‌یاب جهانی (GPS)[1] و انتقال آن روی نقشه، کنترل و اصلاح مرزهای واحدهای نقشه اولیه، تهیه راهنمای تطبیقی نقشه خاک.

۷. انجام تجزیه‌های آزمایشگاهی نمونه های خاک.

۸. **بررسی و کنترل کیفیت نقشه**- شامل بررسی میزان انطباق و همبستگی واحدهای مجزا شده برروی نقشه با طبیعت و رعایت استانداردهای فنی .

۹. **آماده سازی نقشه نهایی خاک** - شامل انتقال نقشه خاک برروی نقشه مبنایی، عمومی سازی [2] تاکسونومیکی، کارتوگرافی مکانی و انجام کارهای تکمیلی، کنترل علائم و نشانه‌های استاندارد و چاپ آن.

۱۰. **تفسیر اطلاعات خاکشناسی**- شامل تعیین قابلیت‌ها و محدودیت‌های واحدهای نقشه خاک برای کاربری های کشاورزی و غیرکشاورزی طبق دستورالعمل‌های استاندارد و ضوابط مطالعات خاکشناسی کشور (تفسیر اطلاعات خاکشناسی به تهیه دستورالعمل جداگانه نیاز دارد).

۱۱. **ارائه گزارش نهایی**- شامل تجزیه و تحلیل اسناد پشتیبان (نقشه‌های زمین‌شناسی، زمین ریخت‌شناسی، کاربری/ پوشش اراضی، اقلیم، پستی و بلندی ، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای)، تشریح کامل روش انجام کار، تشریح و طبقه‌بندی خاکها، ارائه جداول تجزیه های آزمایشگاهی و جداول تفسیری، تشریح نقشه جامع خاک و فهرست منابع مورد استفاده .

omoorepeyman.ir

[1] Global Positioning System (GPS)
[2] Map generalization

۱۲. **ایجاد بانک اطلاعاتی خاک**– شامل بانک داده‌های مکانی و غیرمکانی در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)[1] و تهیه لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز.

۱۳. **ارایه اطلاعات خاکشناسی** – ارائه نتایج مطالعات به صورت کپی سخت و رقومی شامل نقشه‌ها و گزارش خاکشناسی.

نمودار(۱-۱) روند انجام مطالعات خاکشناسی را نشان می‌دهد. مراحل اصلی مطالعات خاکشناسی عبارتند از برنامه ریزی مطالعات، بررسی های مقدماتی، عملیات میدانی، فعالیت های ستادی(تهیه نقشه ها و گزارش نهایی).

[1] Geographic Information Systems (GIS)

omoorepeyman.ir

نمودار(۱-۱): روند انجام مطالعات خاکشناسی

بررسی های مقدماتی
- برنامه ریزی انجام مطالعات براساس شرح خدمات
- جمع آوری و تجزیه وتحلیل داده ها
- ساخت فرضیه ها (روابط خاک ــ زمین نما ، خاک ــ مواد مادری ، خاک ــ اقلیم و خاک ــ پوشش گیاهی)
- طراحی اولیه واحدهای نقشه خاک براساس فرضیه‌های فوق و مدارک قابل دسترس (روش تحلیلی)
- تهیه نقشه مقدماتی خاک و راهنمای مربوطه

- طراحی شبکه نقاط مشاهداتی براساس سطح دقت مطالعات (روش شبکه بندی)

راهبرد عملیات میدانی
- طراحی تراکم و موقعیت نقاط مشاهداتی برای آزمون فرضیه ها با روش های زیر:
  - روش مقاطع طولی
  - روش مشاهدات
  - روش مقاطع عرضی

عملیات میدانی
- تشریح ویژگی های سرزمین
- تشریح نیمرخ های خاک
- رده بندی خاکها و کنترل مرزها
- هماهنگی خاکها و همبستگی سریهای خاک

ارزیابی فرضیه ها
- مشاهدات و تشریح های میدانی فرضیه‌ها را تایید می کنند؟
- طراحی واحدهای نقشه به درستی انجام شده ؟
- مرز واحدهای نقشه با مرز واحدهای مطالعات همجوار انطباق دارد ؟

- آری
- تا حدودی
- خیر

تجدید نظر در فرضیه ها
- ترسیم مرزهای واحدهای نقشه تسلسلی از پیش‌بینی ها، بازرسی و کنترلهای میدانی است.
- درستی مرزهای ترسیمی بستگی دارد به : تنوع و پیچیدگی واحدهای زمین نما، مقیاس و قدرت تفکیک عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره‌ای ، نقشه پایه ، برنامه زمانی و تجربه مطالعه کنندگان

- رده بندی خاکها و کنترل مرزها
- هماهنگی خاکها و همبستگی سریهای خاک
- کنترل کیفیت و تضمین کیفیت مطالعات (براساس دستورالعمل نظارت و کنترل فنی)

- طراحی واحدهای نقشه خاک
- کنترل سریهای خاک موجود
- تکمیل کتابچه راهنمای شناسائی خاک

- نامگذاری واحدهای نقشه خاک و اراضی متفرقه
- تعیین فازهای نقشه خاک
- تهیه راهنمای نقشه خاک
- تهیه نقشه و راهنمای نقشه جامع خاک

- انتقال نقشه خاک تایید شده روی نقشه پایه توپوگرافی
- کنترل نهایی داده های نقشه مکانی و غیرمکانی خاک
- رقومی سازی نقشه خاک
- رقومی سازی نقشه جامع خاک

نقشه نهایی

- انتخاب محل نیمرخ های شاهد
- تشریح و نمونه برداری نیمرخ های شاهد
- انجام آزمونهای میدانی خاک

- انجام تجزیه های آزمایشگاهی خاک
- کنترل و تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشگاهی
- ورود داده ها به پایگاه اطلاعاتی خاک
- تکمیل کتابچه راهنمای خاکشناسی

- تفسر و نمایش نتایج مطالعات خاکشناسی
- تعیین تناسب واحدهای نقشه خاک برای کاربری های گوناگون

گزارش نهایی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۲

گردآوری ، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تهیه نقشه اولیه خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۲-۱- گردآوری داده‌ها

شناسایی خاک در واقع مطالعه جغرافیایی خاک است و نقشه‌ها شرح اطلاعات جغرافیایی می‌باشند. در مطالعات خاکشناسی عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و سایر نقشه‌های موضوعی مانند زمین‌شناسی، زمین ریخت‌شناسی، کاربری/ پوشش اراضی و مانند این ها سودمند واقع می‌شوند و هریک از آنها عوارض و پدیده هایی را به نمایش می‌گذارند که دیگری فاقد آن است.

در بسیاری از اراضی برای ارزیابی وضعیت پستی و بلندی ، نقشه‌های توپوگرافی بهترین ماخذ می‌باشند.

انتخاب نقشه‌های مبنایی که در تهیه نقشه خاک و گزارش نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بر صحت واحد نقشه ، شناسایی خاک، سرعت پیشرفت کار، روش و هزینه تهیه نقشه خاک و سرانجام کیفیت نقشه نهایی قابل انتشار تاثیر دارد.

تهیه عکس‌های هوایی جدید یا نسبتاً جدید و آماده ساختن نقشه اولیه برای مطالعات میدانی در ابعاد و مقیاسی که در نقشه و گزارش‌نهایی خواهد آمد، برای بیشتر مطالعات شناسایی خاک اقدام اساسی است و از این طریق بعضی از مراحل پر هزینه تلفیق و آماده‌سازی نقشه‌ها حذف خواهد شد. به محض انتخاب منطقه مورد مطالعه باید کار تهیه و تدارک لوازم کارتوگرافی (عکس‌های هوایی و نقشه‌های توپوگرافی پایه) هم شروع شود.

یکی از اصول اساسی در کارهای تحقیقاتی آن است که ابتدا اطلاعات موجود و مرتبط با موضوع با هم تلفیق شوند. اگر یافته‌های قبلی مورد استفاده قرار گیرند در وقت و کار صرفه جویی شده و از بروز اشتباهات پر هزینه جلوگیری خواهد شد. وقتی که برای یافتن و ارزیابی اطلاعات موجود صرف می‌شود، معمولاً کمتر از زمانی است که باید به جبران اشتباهات اختصاص داد. بررسی هوشیارانه حتی در اراضی که اطلاعات چندانی از آنها در اختیار نیست، داده های جدیدی را فراهم خواهد ساخت. به علاوه غالباً هم می‌شود از داده‌های اراضی همجوار استفاده نمود.

سازمان زمین‌شناسی و تحقیقات معدنی کشور و امور اکتشاف وزارت نفت به ترتیب برای بیشتر مناطق کشور و جنوب غربی ایران(عموماً حوضه‌های نفتی) نقشه‌ها و گزارش‌های زمین‌شناسی را در مقیاس مناسب تهیه و منتشر نموده‌اند. تمام نقشه‌های یاد شده اطلاعات مهمی در باره مواد مادری خاک‌ها و عوامل مرتبط با آنها، سنگ بستر، منشا نهشته‌ها (آبرفتی، بادرفتی، واریزه‌ای و یخرفتی) در خود دارند.

مطالعات خاکشناسی قبلی، نقشه‌های کاربری/ پوشش گیاهی، اقلیم، منابع آب نیز در بررسی‌های مقدماتی و تهیه نقشه اولیه خاک اهمیت زیادی دارند.

۲-۱-۱- کاربرد سنجش از دور در مطالعات خاکشناسی

با وجود تحولات شگرف در ساخت و بکارگیری سنجنده های سوار بر ماهواره‌های اکتشافی و ارایه تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک زیاد، تاکنون جایگاه عکس‌های هوایی به عنوان اساس کار تهیه نقشه‌های خاکشناسی حفظ شده است.

صرف نظر از بعضی استثناها، عکس‌های هوایی تاکنون کاربردی ترین مبنا برای تهیه نقشه خاک بوده است. بیشترین مزیت استفاده از عکس‌های هوایی در خاکشناسی علاوه بر فراهم آوردن دید سه بعدی آن است که عوارض موجود درسطح زمین را به صورت مشروح به نمایش می‌گذارند و این خصوصیت در سامان بخشیدن به کار تهیه نقشه و تعیین مرز لندفرم‌ها و سایر عوارض

omoorepeyman.ir

طبیعی، خاکشناسان را یاری می‌دهد. استفاده از عکس‌های هوایی دقت و سرعت کار را افزایش می‌دهد و نقشه پایه برای انجام عملیات میدانی نیز در زمان معقول و با هزینه قابل قبول تهیه می‌شود.

کاربرد عکس‌های هوایی در مطالعات خاکشناسی معایب و محدودیت‌هایی هم دارد، از جمله اختلاف مقیاس در کوه و دشت، انحراف‌ها و جابجایی‌ها و تفاوت مقیاس در مرکز وحاشیه عکس‌ها را می‌توان بر شمرد. با توجه به همه نکات فوق مزیت‌های عکس‌های هوایی بر معایب و محدودیت های آن برتری دارد. عکس‌های هوایی تصحیح شده، عکس‌هایی هستند که تقریباً تمام اشتباهات مربوط به مقیاس و جابجایی عوارض در آنها اصلاح شده و اندازه و مقیاس آن با نقشه‌های توپوگرافی مطابقت داشته باشد.

برای تهیه نقشه‌های خاکشناسی بطوری که پاسخگوی نیازهای اغلب کاربران باشد، می‌توان با اضافه نمودن عوارضی نظیر خطوط تراز منحنی ، مرزهای سیاسی، راهها، رودخانه ها و مناطق عمده، ارزش این عکس‌ها را افزایش داد (تولید عکس نقشه)

با حذف هم پوشانی عکس‌های هوایی (موزاییک کردن)، تصویری یکپارچه از منطقه مورد مطالعه بدست می آید . روش‌های متفاوتی برای انجام این کار وجود دارد و نتایج هم از نظر سودمندی و صحت ممکن است متفاوت باشد. موزائیک کردن عکس‌های هوایی به دو نوع کنترل شده و کنترل نشده انجام می‌شود. در نوع کنترل نشده، هم پوشانی عکس‌ها، بدون کنترل موقعیت جغرافیایی عوارض، انجام می‌شود در حالی که در موزائیک های کنترل شده یکنواختی مقیاس در پهنه موزاییک یکپارچه بیشتر بوده و انحراف و جابجایی عوارض نیز اصلاح می‌شود.

علاوه بر دو روش فوق، نوعی موزائیک نیمه کنترل شده نیز وجود دارد که بسته به شدت جابجایی‌های عوارض، به کنترل‌های میدانی کم یا زیاد نیاز دارند. بنابر این، قبل از آنکه عکس‌های کنترل شده در تهیه نقشه مورد استفاده قرار گیرند، باید به دقت بررسی شده و میزان صحت آنها کنترل شود. موزائیک‌های کنترل شده در مقایسه با عکس‌های هوایی منفرد، پهنه وسیع تری را پوشش می‌دهند و طبعاً احتمال اشتباه در آنها افزایش می‌یابد.

۲-۱-۲- کاربرد نقشه‌های توپوگرافی پایه در مطالعات خاکشناسی

یکی از مهم‌ترین ابزار تهیه نقشه خاک، نقشه‌های توپوگرافی پایه است. موقعیت افقی و عمودی عوارض فیزیکی در آنها با استفاده از نشانه‌های استاندارد مشخص می‌گردد. به طور معمول در این نقشه‌ها عوارض مدنی نظیر جاده ها، راه آهن و ساختمان ها به رنگ مشکی، عوارض آبی و زهکشی به رنگ آبی و خطوط تراز منحنی به رنگ قهوه‌ای و پوشش گیاهی به رنگ سبز مشخص می‌گردد. استاندارد صحت در بعد افقی این نقشه‌ها به طور معمول به گونه‌ای است که تعیین موقعیت عوارض مشهود مانند جاده‌ها، ساختمان‌های بزرگ، راه آهن و مانند اینها روی نقشه ۰/۲۵ میلی متر با موقعیت واقعی فاصله دارد. استاندارد صحت در بعد عمودی هم به نحوی است که حداکثر ۱۰ درصد ارتفاعات مجازند که بیش از نصف اختلاف ارتفاع دو خط تراز منحنی مجاور با ارتفاع واقعی تفاوت داشته باشند.

نقشه‌های توپوگرافی پایه استاندارد به صورت چهار گوش‌هایی هستند که در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تقسیمات طول و عرض آنها معمولاً ۷/۵ دقیقه است. سازمان نقشه‌برداری کشور تاکنون تقریباً پوشش کاملی از نقشه‌های یاد شده برای سطح کشور (به استثنای نوار باریکی در مرزهای شرقی و غربی) تهیه نموده است.

نقشه‌های توپوگرافی به عنوان مبناء در تهیه نقشه‌های خاک کاربرد وسیعی دارند.این نقشه ها امروزه به صورت رقومی نیز در دسترس می‌باشند.

omoorepeyman.ir

درحال حاضر عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:۴۰۰۰۰ توسط سازمان نقشه برداری کشور و عکس‌های هوایی ۱:۵۰۰۰۰ توسط سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح تهیه شده و در اختیار کاربران قرار دارد. تهیه و توزیع تصاویر ماهواره‌ای (پلات و رقومی) نیز در مقیاس های مختلف توسط سازمان فضایی ایران و شرکت‌های خصوصی انجام می‌شود.

۲-۲- عوامل موثر بر پراکنش خاک‌ها

تغییرات خاک از نقطه ای به نقطه دیگر امری آشکار است، اما این تغییرات اتفاقی نیست. تغییر تدریجی عوامل خاک سازی برروی زمین‌نما، موجبات تشکیل خاک‌های مختلف را فراهم می‌آورد. به عبارت دیگر عوامل خاک سازی با تاثیر برروی فرآیندهای خاک‌سازی، تغییر پذیری خاک را موجب می‌شوند. بنابراین استفاده از این عوامل و فرآیندهای خاک سازی می‌تواند به پیش‌بینی پراکنش خاک‌ها کمک نماید. تاثیر هر یک از این عوامل در مقیاس های مختلف متفاوت است. در مطالعات خاکشناسی متداول عامل اقلیم نسبت به دیگر عوامل خاک‌سازی (مواد مادری، پستی و بلندی، موجودات زنده و زمان) از تنوع کمتری برخوردار است، زیرا اغلب یک مطالعه خاکشناسی به صورت محلی و در محدوده یک اقلیم معین انجام می‌شود (اما همواره اینگونه نیست) . عامل دیگری که در مطالعات خاکشناسی رایج، کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، عامل موجودات زنده است، البته در صورت تغییر پوشش گیاهی (از جنگل به مرتع و اراضی زراعی) و یا اثر انسان بر تخریب خاک، این عامل نیز باید به عنوان عامل اصلی مد نظر قرار گیرد.

۲-۲-۱- روابط خاک- مواد مادری

تاثیر مواد مادری برخصوصیات خاک‌ها مدت زمان زیادی است که شناخته شده است. متخصصان جغرافیای خاک مدل‌های پراکنش خاک را براساس فرض مسلم تاثیر مواد مادری بنا نهاده اند. تردیدی نیست که کنترل زمین‌شناسی ، برای درک تکامل و الگوی پراکنش خاک‌ها نقش تعیین کننده ای دارد.

یکی از اهداف ژئومورفولوژی خاک، تعیین انواع منشاء مواد مادری خاک‌هاست. در هر مطالعه شناسایی خاک باید مشخص شود که مواد مادری خاک‌ها کدامند. شناخت مواد مادری در مطالعات خاکشناسی، بویژه در سطوح مختلف نهشته‌های کواترنری (هولوسن و پلیستوسن) نقشی به مراتب بیشتر از بقیه عوامل موثر در تشکیل و پراکنش خاک‌ها دارد. از این رو در مطالعات شناسایی خاک در بیشتر موارد نقش متخصص ژئومورفولوژی خاک ، تهیه و تولید نقشه‌های زمین شناسی سطحی برای تهیه نقشه خاک‌هاست. از نقشه زمین شناسی و نقشه نهشته های سطحی درک بهتری از فرآیندهای رسوب شناختی و سطحی فراهم می‌شود که در گذشته منطقه فعال بوده‌اند. درخاک‌های نسبتاً جوان درک این روابط آسان‌تر است، اما چالش بزرگ در زمین نماهای قدیمی‌تر بروز خواهد نمود. نتیجه اینکه تقریباً در هیچ مطالعه شناسایی خاک نمی‌توان بدون استفاده از اطلاعات تفصیلی زمین شناسی سطحی، به نمایش همبستگی خاک‌ها با مواد مادری موجود در زمین نماهای مختلف پرداخت. در تعیین مواد مادری خاک‌ها ممکن است مشکلاتی به شرح زیر بروز نماید:

- اول اینکه ممکن است قبل از پیدایش خاک بر روی مواد مادری، این مواد تا حدود زیادی هوازده و دگرسان شده باشند.
- دوم اینکه ممکن است بیش از یک نوع مواد مادری در تشکیل یک خاک معین، نقش داشته باشند (خواه مواد مادری کاملاً متفاوت و خواه مواد مادری که همبستگی نزدیکی با هم دارند، مانند لایه های متناوب رسوبی). بنابراین شناخت منشاء

omoorepeyman.ir

چندگانه[1] خاک‌ها اهمیت اساسی دارد. از اینجاست که روابط و مدلهای خاک مواد مادری درمطالعات خاکشناسی اهمیت خود را نشان می‌دهند و ترسیم واحدهای نقشه خاک بر پایه مواد مادری طرح ریزی می‌شود.

۲-۲-۲ - روابط خاک- زمین نما[2]

تغییرات خاک از نقطه ای به نقطه دیگر امری است آشکار. تغییر تدریجی عوامل تشکیل خاک برروی واحدهای زمین نما زمینه را برای تشکیل خاک‌های مختلف فراهم می‌آورد، به سخن دیگر عوامل کنترل کننده پراکنش خاک با تاثیر برروی فرآیندهای تشکیل خاک، تغییر و تنوع در خاک‌ها را پدید می‌آورند. بنابر این استفاده از این عوامل می‌تواند به پیش بینی پراکنش خاک‌ها در مناطق مورد بررسی کمک نماید.

ژئومورفولوژی مطالعه لندفرم‌ها و تحولات گوناگون سطح زمین است. خصوصیات و نحوه پراکنش خاک‌ها به لندفرم‌هایی بستگی دارد که خاک روی آنها تشکیل می‌شود. زمینه تخصصی که این ارتباط را تشریح می‌نماید، ژئومورفولوژی خاک [3] است.(بیرکلند، ۱۹۹۹).

ژئومورفولوژی خاک مطالعه خاک‌ها و کاربرد آنها در ارزیابی تحول لندفرم‌ها، سن و پایداری، فرآیندهای سطحی و اقلیم گذشته است. ویسوکی و همکاران (۲۰۰۰) به صورت کلی تر، ژئومورفولوژی خاک را مطالعه علمی منشاء ، پراکنش و تحول خاک‌ها در واحدهای زمین نما و نهشته‌های سطحی و فرآیندهایی که آنها را ایجاد نموده و تغییر می‌دهند، می‌دانند. اما شاید تعریفی که جرارد (۱۹۹۲) ارائه می‌نماید برای مطالعات شناسایی خاک کاربرد بیشتری دارد. وی ژئومورفولوژی خاک را دستیابی به روابط ژنتیکی بین خاک‌ها و لندفرم‌ها می‌داند.

خاک‌ها در سطوح مختلف ژئومورفیک تشکیل می‌شوند، این سطوح ممکن است مسطح یا شیبدار ، در جهت شمال یا جنوب، همگی دارای یک سن مشخص بوده و یا سن متفاوت داشته باشند. سطوح ژئومورفیک همچنین ممکن است روی مواد مادری همگن یا متفاوت تشکیل شده باشند. در سطوح ژئومورفیک مسطح خاک‌ها ممکن است برروی ، لوار[4] رودخانه ، تراسهای بالائی، تراس‌های پائینی، دشت سیلابی[5] ، و لندفرمهایی مانند آنها تشکیل شده باشند. شکل شماره (۲-۱) در سطوح ژئومورفیک شیبدار (دامنه تپه‌ها و کوهها) خاک‌ها ممکن است در قله یا شانه شیب ، پشت شیب و یا پنجه شیب تشکیل شده باشند (شکل شماره ۲-۲). از اینجاست که روابط و مدل های خاک- زمین نما، در مطالعات خاکشناسی ایفای نقش نموده، اساس و بنیان واحدهای نقشه خاک را طرح ریزی می‌نمایند.

[1] Polygenic

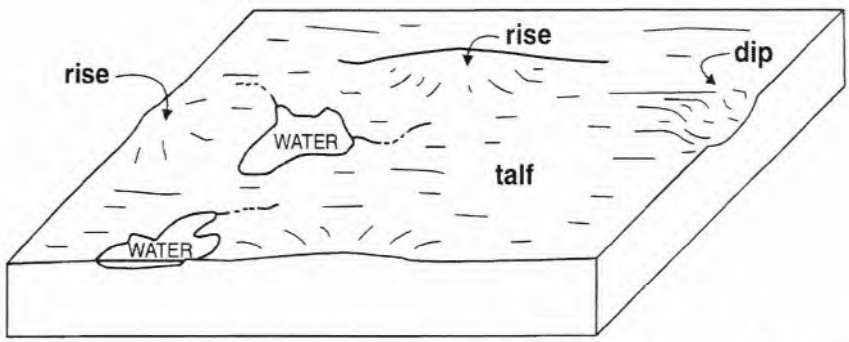
[2] کلیه منابع و مراجع ذکر شده در این بخش مستقیماً از کتاب خاک‌ها- پیدایش و ژئومورفولوژی اقتباس شده است (شاتزل و اندرسون، ۲۰۰۵)

[3] Soil geomorphology

[4] Levee

[5] Floodplain

omoorepeyman.ir

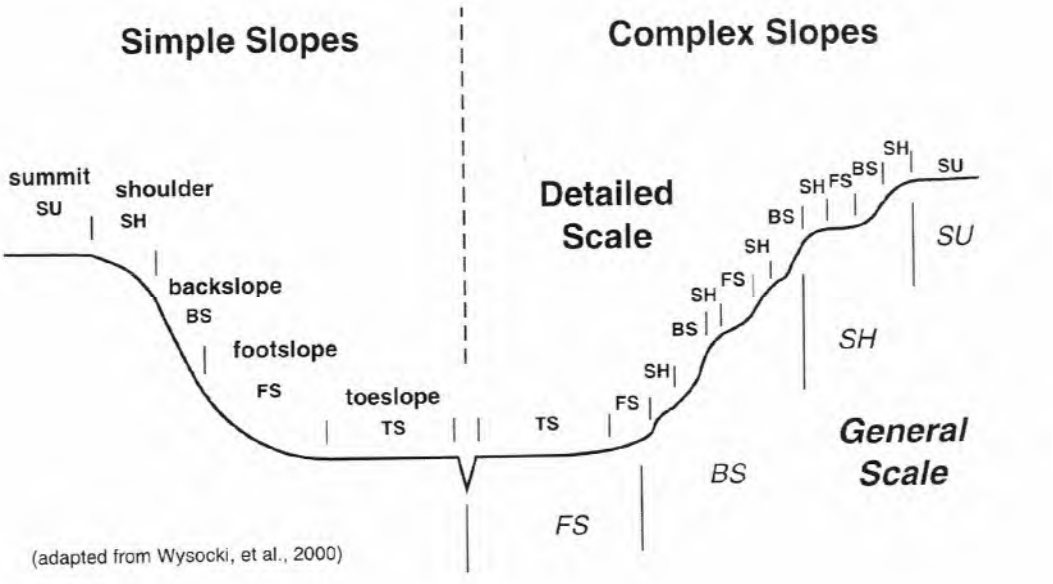


(adapted from Wysocki, et al., 2000)

- very low gradients (e.g. slope 0–1%)
- deranged, non-integrated, or incipient drainage network
- "high areas" are broad and low (e.g. slope 1–3%)
- Sediments commonly lacustrine, alluvial, eolian, or till

شکل ۲-۱ موقعیت‌های مختلف دشت مسطح

اقتباس از ویسوکی و همکاران، ۲۰۰۰



شکل ۲-۲ موقعیت‌های مختلف دامنه تپه ها

اقتباس از ویسوکی و همکاران، ۲۰۰۰

omoorepeyman.ir

۲-۲-۳ - رژیم‌های رطوبتی خاک

در « سامانه رده بندی جامع خاک، ۱۹۹۹» یکی از رایج ترین عوامل کنترل کننده پراکنش خاک‌ها در سطح زیر رده ، وضعیت رطوبت خاک است. به دلیل اهمیت آب در پیدایش خاک، آگاهی از رژیم رطوبتی خاک برای درک چگونگی پیدایش و مهمتر از آن کاربری و مدیریت خاک گامی اساسی است. وضعیت رطوبتی خاک در مقیاس زمانی (روزانه، ماهانه و فصلی) و در مقیاس مکانی مثلاً در نیمرخ‌های واقع در سطوح شیبدار تپه ها و کوهها (موقعیت‌های راس و شانه شیب تا پا و پنجه شیب) حتی با فاصله چند ده متری و یا در افق‌های سطحی و لایه های زیرین (از بالا به پایین) می‌تواند با تغییرات مهمی همراه باشد.

از نظر تئوری سه نوع رژیم رطوبتی پایه وجود دارد، رژیم‌های رطوبتی خشک، مرطوب و اشباع.

در رژیم رطوبتی خشک، بیشتر آب به صورت رواناب سطحی در سطح خاک حرکت می‌کند و غالباً میزان تبخیر بر انواع بارش تفوق دارد.

در رژیم رطوبتی مرطوب فرآیندهای شستشوی مواد در نیمرخ خاک از بالا به پایین وجود دارد.

در رژیم رطوبتی اشباع که می‌تواند ناشی از بالا بودن سطح آب زیرزمینی، شرایط ماندابی و بارندگی زیاد باشد در تمام یا بعضی از فصول سال شرایط احیای خاک وجود دارد.

رژیم رطوبتی خاک ارتباط کمی با ماکروکلیما دارد. به عنوان مثال در خاک‌های با قابلیت نفوذ مناسب در مناطق مرطوب در بیشتر اوقات سال آب کافی برای رشد گیاهان وجود دارد. اما در مناطق خشک ممکن است این تصور پیش آید که در مناطق بیابانی، خاک‌ها لزوماً همواره خشک‌اند. درحالی که ممکن است اینگونه خاک‌ها، خشک، مرطوب و یا حتی درحالت اشباع باشند. این وضعیت‌ها به موقعیت‌های مختلف زمین نما بستگی دارد ، زیرا ممکن است بعضی از این خاک‌ها آب را از منابعی غیر از بارندگی (نظیر رواناب سطحی از مناطق مجاور یا آب زیرزمینی) دریافت کنند.

تعیین رژیم‌های رطوبتی خاک نیاز به آگاهی از آب‌های ورودی و خروجی دارد. اغلب برای آگاهی از وضعیت رطوبتی خاک استفاده از آمار بلند مدت بارندگی، درجه حرارت و تبخیر در ایستگاههای هواشناسی با پراکنش مناسب مرسوم است.

همانگونه که پیشتر نیز اشاره شد، ویژگی های رطوبتی خاک با عمق و در طول سال تغییر می‌کند. یک خاک معین ممکن است بطور پیوسته در تمام یا بعضی از افق‌های خاک یا در تمام یا بعضی از فصول سال مرطوب باشد. همین خاک ممکن است در فصل زمستان مرطوب و یا در تابستان خشک باشد. رژیم رطوبتی خاک به گونه ای تعریف می‌شود که تغییرات مشخص در عمق و در طول زمان در آن در نظر گرفته شود. « رده بندی جامع خاک » بهترین تخمین ممکن برای مقطع کنترل رطوبتی خاک را در نظر می‌گیرد. مرز بالایی این مقطع ، عمقی است که خاک خشک با ۲/۵ سانتی متر آب بعد از ۲۴ ساعت مرطوب خواهد شد، و مرز زیرین آن در همین خاک، عمقی است که با ۷/۵ سانتی متر آب پس از ۴۸ ساعت مرطوب می‌شود. حد فاصل این دو مرز بالایی و پایینی همان مقطع کنترل رطوبتی خاک است که با عمق نفوذ ریشه بسیاری از گیاهان یک ساله منطبق است.

مرز بیشتر رژیم‌های رطوبتی خاک تقریباً بر نواحی اقلیمی عمده انطباق دارد، به طوری که رژیم رطوبتی خاک در مناطق با اقلیم خشک، « اریدیک » در اقلیم مدیترانه‌ای « زریک » درمناطق نیمه خشک « یوستیک، یا زریک » و در مناطق مرطوب «یودیک » در نظر گرفته می‌شود. مرطوب‌ترین رژیم رطوبتی خاک رژیم رطوبتی « آکوئیک » است که به طور محلی در مناطقی وجود دارد که سطح آب زیرزمینی بالا می باشد . بنابراین بسیاری از واحدهای زمین نما دو نوع رژیم رطوبتی دارند، یکی رژیم

omoorepeyman.ir

رطوبتی غالب که منطبق بر ماکروکلیمای آنها است (مانند رژیم‌های رطوبتی اریدیک، زریک، یوستیک و یودیک) و دیگری رژیم آکوئیک که در هر موقعیتی که آب زیرزمینی در نیمرخ خاک بالا باشد، (معمولاً در اراضی پست) می‌تواند وجود داشته باشد. اگر آب زیرزمینی همواره در نزدیک سطح زمین باشد (مانند مرداب ها یا دلتاها) از اصطلاح پرآکوئیک برای رژیم رطوبتی استفاده می‌شود. رژیم رطوبتی خاک در اقلیم نیمه خشک به دو گروه رژیم رطوبتی زریک و یوستیک تقسیم می‌شود که تفاوت آنها در انطباق فصل زمستان و تابستان با فصل بارندگی است در رژیم رطوبتی زریک، فصل بارندگی با فصل سرد و در رژیم رطوبتی یوستیک، فصل بارندگی با فصل گرم منطبق است.

(الف) - کلاس‌های رطوبتی در رده بندی خاک [1]

کلاس‌های رطوبتی خاک همانگونه که در رده بندی جامع خاک تعریف شده‌اند به کار می‌روند. رژیم‌های رطوبتی خاک توسط حضور یا فقدان آب زیرزمینی یا آب موجود در فشار مکش کمتر از ۱۵۰۰ کیلو پاسکال درخاک یا در افق‌های معین در نیمرخ خاک در دوره ای از سال تشریح می‌شوند.

تمام خاک‌ها دارای رژیم رطوبتی هستند. رژیم‌های رطوبتی در « سامانه رده بندی جامع خاک» در تمام رده‌ها به استثنای هیستولها مبنای تفکیک خاک‌ها قرار می‌گیرند.

رژیم رطوبتی در بعضی از خاک‌ها در طبقه‌بندیتاکسونومیکی ظاهر نمی‌شود. بعنوان مثال زیر رده‌های « یوستول» و « زرول» می‌توانند رژیم رطوبتی اریدیک داشته باشند. بعضی از خاک‌ها نیز می‌توانند بیش از یک نوع رژیم رطوبتی داشته باشند، بعنوان نمونه خاکی که تمام معیارهای لازم برای رژیم رطوبتی آکوئیک را در فصل زمستان دارد، ممکن است معیارهای لازم برای رژیم رطوبتی یوستیک را هم داشته باشد. برآورد رژیم رطوبتی خاک‌ها با استفاده از مدلهایی صورت می‌گیرد که در آنها داده های اقلیمی بلند مدت ایستگاههای هواشناسی شامل میانگین سالانه و فصلی درجه حرارت هوا، بارندگی و تبخیر و تعرق مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعضی از مدلها توپوگرافی و پوشش گیاهی را نیز در نظر می‌گیرند.

رژیم رطوبتی خاک همانگونه که اشاره شد، براساس میانگین سالانه و فصلی رطوبت خاک در مقطع کنترل (طبق تعریف سامانه رده بندی جامع) صورت می‌گیرد. خاک باید آبیاری نشده و هیچ عامل جنبی دیگری رطوبت آن را تحت تاثیر قرار نداده باشد. رژیم‌های رطوبتی خاک عبارتند از- آکوئیک [2]، اریدیک [3]، پریودیک [4]، زریک [5]، پرآکوئیک [6]، یودیک [7] و یوستیک [8].

(ب) - زیرکلاس‌های رژیم‌های رطوبتی خاک [9]

در « سامانه رده بندی جامع خاک» زیرکلاس‌های رژیم‌های رطوبتی خاک در سطح زیرگروه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. معیارها در گروه‌های بزرگ متفاوت است. برای مثال « آکوئیک » ، « اریدیک » و « یودیک » زیرکلاس‌های رژیم رطوبتی در خاک‌های « هاپل یوستالف» هستند.

[1] Taxonomic moisture class
[2] Aquic
[3] Aridic
[4] Perudic
[5] Xeric
[6] Peraquic
[7] Udic
[8] Ustic
[9] Taxonomic subclasses of soil moisture regimes

omoorepeyman.ir

زیر کلاس‌های رژیم‌های رطوبتی در تمام گروه‌های بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرند، مشروط بر اینکه معیارهـای لازم در آنهـا وجود داشته باشد.

زیر کلاس‌های رژیم‌های رطوبتی در زیرگروه‌های تمام رده ها به استثنای هیستوسولها کاربرد دارند. این زیرکلاس‌ها کـه معـرف دو نوع رژیم رطوبتی در خاک‌ها هستند (یکی در سطح زیرگروه و دیگری در سطوح بالاتر رده بندی)، کاربری و مدیریت خاک‌هـا را تحت تاثیر قرار می‌دهند. زیرکلاس‌های رژیم‌های رطوبتی همچنین در تفسیرهای خاک برای حیات وحش کاربرد دارند. نحوه ارزیابی و مقطع کنترل برای زیرکلاس‌ها و کلاس‌های رژیم رطوبتی خاک یکسان است. زیرکلاس‌های رژیم‌های رطوبتی خاک عبارتند از – اریدیک[1]، آکوئیک، اکسی آکوئیک[2]، یودیک، زریک،آنتر آکوئیک[3]، اریدیک، تیپیک[4] و یوستیک.

۲-۲-٤- رژیم‌های حرارتی خاک

در « سامانه رده بندی جامع خاک » خاک‌ها در سطح فامیل (و گاهی اوقات در سطوح بالاتر رده بندی) براسـاس درجـه حـرارت بلندمدت از یکدیگر تفکیک می‌شوند. درجه حرارت خاک، یکی از عوامل مهم برای تنظیم فعالیت های بیولوژیکی در سطح ولایه‌های زیرین (نیمرخ خاک) و فرآیندهای زمین شناسی و تشکیل خاک است. درجه حرارت می‌تواند در سطح و افق‌های زیـرین بـه صـورت ناگهانی، حالت آب موجود در خاک را تحت تاثیر قرار دهد. خاک‌های کاملاً یخ زده در مقایسه با خاک‌هایی که آب در آنها بـه حالـت مایع وجود دارد، در برابر واکنش های شیمیایی و فعالیت های بیولوژیکی رفتار کاملاً متفاوتی از خود نشان مـی‌دهنـد. درجـه حـرارت خاک بین افق‌های مختلف نیمرخ خاک و قسمت های مختلف واحدهای زمین نما متغیر است. علاوه بر آن درجـه حـرارت خـاک در نزدیک سطح زمین به صورت روزانه، ماهانه و فصلی نیز نوسان زیادی نشان می‌دهـد. نوسـان درجـه حـرارت خـاک در خـاک‌هـای مرطوب کمتر از خاک‌های خشک است (چون گرمای ویژه آب در خاک تقریباً چهار برابر گرمای ویژه خاک خشک است.)

درجه حرارت خاک اغلب براساس درجه حرارت بلند مدت هوا با استفاده از آمار ایستگاههای هواشناسی تخمین زده می‌شود.

« سامانه رده بندی جامع خاک » برای طبقه‌بندی رژیم‌های حرارتی ، میانگین درجـه حـرارت بلنـد مـدت خـاک را در عمـق ۵۰ سانتی متری ملاک قرار داده که یا مستقیماً در زمان تشریح نیمرخ خاک اندازه گیری می‌شود (و فقط برای آن دوره زمـانی از سـال اعتبار دارد) و یا از میانگین درجه حرارت هوا و براساس آمار بلند مدت ایستگاههای هواشناسی تخمین زده می‌شـود (درجـه حـرارت خاک اغلب با اضافه نمودن یک تا دو درجه سانتی گراد به میانگین درجه حرارت هوا برآورد می‌شود) . این رابطـه در منـاطقی کـه در زمستان پوشش برف وجود دارد تحت تاثیر قرار می‌گیرد و بهم می‌ریزد (چون برف بعنوان یک لایه محافظ حرارتی عمل مـی‌کنـد). میانگین درجه حرارت خاک همچنین می‌تواند تحت تاثیر مقدار و توزیع بارندگی نیز قرار گیرد. محافظت افق‌های زیرین خاک توسـط افق سطحی «**O**» در جنگل‌ها، درجه شیب و جهت شیب دامنه ها نیز از عوامل تاثیرگذار بر درجه حرارت خـاک هـستند. در تخمـین درجه حرارت خاک از روی درجه حرارت هوا، نقش عواملی مانند رنگ، بافت و مقدار کربن آلی در خاک سطحی، جزئی اسـت و قابـل صرف نظر کردن است.

میانگین درجه حرارت خاک در رده بندی خاک‌ها از دو جنبه قابل بررسی است :

[1] Aeric
[2] Oxyaquic
[3] Aquic
[4] Typic

omoorepeyman.ir

۱. کلاس درجه حرارت فامیل خاک [1]

۲. رژیم‌های حرارتی خاک در رده بندی تاکسونومیکی

(الف) - کلاس‌های درجه حرارت فامیل خاک

در « سامانه رده بندی جامع خاک » کلاس‌های درجه حرارت قسمتی از نام فامیل خاک را تشکیل می‌دهند که این کلاس ها با رژیم‌های حرارتی خاک تفاوت دارند. مثلاً رژیم‌های حرارتی ، « کراییک »[2] و « پرجلیک»[3] براساس تفاوت های میانگین درجه حرارت خاک در زمستان ، به کلاس‌های فریجید و ایزو فریجید تقسیم می‌شوند. کلاس‌های درجه حرارت خاک براساس میانگین سالیانه یا فصلی درجه حرارت خاک در عمق ۵۰ سانتی متری یا تا عمق لایه سنگی و شبه سنگی هرکدام که به سطح زمین نزدیک‌تر باشند، برحسب درجه سانتی گراد برآورد و معرفی می‌شوند.

برای فامیل خاک‌هایی که اختلاف میانگین درجه حرارت تابستان و زمستان ۵ درجه یا بیشتر است. کلاس‌های درجه حرارت سالیانه خاک به شرح زیر می باشد-

- فریجید[4]، کمتر از ۸ درجه سانتی گراد،
- مزیک[5]، ۸ تا ۱۵ درجه سانتی گراد،
- ترمیک[6]، ۱۵ تا ۲۲ درجه سانتی گراد،
- هایپرترمیک[7]، بیشتر از۲۲درجه سانتی گراد.

برای فامیل خاک‌هایی که اختلاف میانگین درجه حرارت تابستان و زمستان کمتر از ۵ درجه سانتی گراد است، به اول نام کلاس‌های درجه حرارت سالیانه خاک، پیشوند « ایزو»[8] اضافه می‌شود.

تمام خاک‌ها دارای کلاس درجه حرارت خاک تاکسونومیکی هستند. در « سامانه رده بندی جامع خاک»، کلاس‌های درجه حرارت خاک در تمام رده‌ها، اساس تفکیک فامیل خاک می‌باشند. و بعنوان قسمتی از نام فامیل همواره به کار می‌روند، مگر اینکه در سطوح بالاتر محدودیت کلاس درجه حرارت خاک اعمال شده باشد. کلاس‌های فریجید و ایزو فریجید در تمام زیر رده‌های « بوریک »[9] و « کراییک » به کار می‌روند، اما دیگر در نام فامیل خاک مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

کلاس‌های درجه حرارت خاک با استفاده از مدل هایی صورت می‌گیرد که میانگین سالانه و فصلی درجه حرارت هوا، بارندگی و تبخیر و تعرق را براساس آمار بلند مدت ایستگاههای هواشناسی برآورد می‌نماید. بعضی از این مدل‌ها پوشش برفی، توپوگرافی و پوشش گیاهی را نیز در نظر می‌گیرند.

(ب) - رژیم‌های حرارتی خاک در رده بندی تاکسونومیکی

رژیم‌های حرارتی در « سامانه رده بندی جامع خاک» برای تفکیک تمام سطوح بالاتر از فامیل خاک بکار می‌روند، (کلاس‌های درجه حرارت خاک که پیشتر مورد بررسی قرار گرفت منحصراً در نامگذاری فامیل خاک کاربرد دارند). رژیم‌های حرارتی خاک عمدتاً

[1] Taxonomic family temperature class
[2] Cryic
[3] Pergelic
[4] Frigid
[5] Mesic
[6] Thermic
[7] Hyper thermic
[8] Iso
[9] Boric

omoorepeyman.ir

کاربری و مدیریت خاک‌ها را تحت تاثیر قرار داده و برای انتخاب گونه‌های سازگار با محیط کاربرد دارند. این رژیم‌ها همچنین در تفسیر خاک‌ها برای حیات وحش به کار می‌روند. روش های برآورد رژیم‌های حرارتی خاک همانند روش‌های برآورد کلاس‌های درجه حرارت فامیل خاک است. رژیم‌های حرارتی خاک عبارتند از- پرجلیک، فریجید، کراییک، مزیک، ترمیک و هایپرترمیک در صورتی که اختلاف میانگین درجه حرارت در تابستان و زمستان کمتر از ۵ درجه سانتی گراد باشد، پیشوند « ایزو » منحصراً قبل از رژیم‌های حرارتی فریجید، مزیک، ترمیک و هایپرترمیک قرار می‌گیرد.

۲-۳- روش های تفکیک واحدهای نقشه خاک

در مطالعات خاکشناسی تفکیک واحد ها براساس زمین‌نما از اهمیت ویژه برخوردار است.

برای تفکیک واحدهای خاک دو روش اساسی وجود دارد. روش ترکیبی و روش تحلیلی.

۲-۳-۱- روش ترکیبی

در این روش ابتدا الگوی نقاط مشاهداتی تعیین شده، آنگاه بازدیدها و مشاهدات ، نمونه برداری‌ها و بازرسی‌ها انجام می‌شود. سپس نقاط مشاهداتی را گروه بندی می‌کنند، به گونه‌ای که واحدهای نقشه تا حد امکان به صورت‌های گوناگون تفکیک شوند. در این روش تفکیک واحدهای خاک براساس بررسی نقاط مشاهداتی می‌باشد و هیچ عامل بیرونی خاک (واحدهای زمین شناسی، زمین ریخت شناسی، اقلیم و مانند اینها) در آن نقشی ندارد . در مورد روش ترکیبی به اختصار می‌توان گفت که :

- مجموعه‌ای از نقاط مشاهداتی طراحی می‌شود.
- این نقاط براساس مشاهدات و تشریح ویژگی‌ها، به گونه‌ای گروه‌بندی می‌شوند که تفاوت بین واحدها، حداکثر و تفاوت‌های درون هر واحد، به حداقل ممکن کاهش یابد.

ایراد اساسی روش ترکیبی محض این است که تاثیر عوامل موثر بر پراکنش خاک‌ها (عوامل خاکسازی) را در نظر نمی‌گیرد و فقط بیش‌ترین تفاوت آماری بین ویژگی نمونه ها و مشاهدات را برای تفکیک واحدهای نقشه خاک مدنظر قرار می‌دهد. این روش در مناطقی کاربرد دارد که ویژگی‌های شاخص و خصوصیات بیرونی خاک‌ها (نظیر پستی و بلندی، مواد مادری ، پوشش گیاهی و اقلیم) نمی‌توانند در تفکیک واحدهای ترسیمی و واحدهای نقشه خاک کمک کنند. [1] به سخن دیگر بین نوع خاک و ویژگی های شاخص و خصوصیات بیرونی، همبستگی معنی‌داری وجود ندارد و پیش‌بینی پراکنش خاک‌های دارای رفتار و خصوصیات مشابه در محدوده مورد بررسی امکان پذیر نیست و یا بسیار محدود می‌باشد.

۲-۳-۲- روش تحلیلی

دراین روش ابتدا با استفاده از خصوصیات بیرونی سرزمین نظیر مواد مادری، زمین ریخت شناسی ، کاربری پوشش اراضی، اقلیم و زمان، محدوده مورد بررسی به واحدهای همگن تفکیک می‌شود. آنگاه به طراحی نقاط مشاهداتی اقدام می کنند و پس از مشاهدات صحرایی و تشریح نیمرخ ها و نمونه برداری‌ها، به کنترل و بازرسی مرزها و محدوده های ترسیمی می‌پردازند. در روش

[1] مانند دشت‌های وسیع خوزستان که نشانه‌های نمایان در سطح اراضی برای تفکیک واحدهای نقشه وجود ندارد یا بسیار محدود است.

omoorepeyman.ir

تحلیلی ، مرز واحدهای نقشه براساس مرزهای زمین‌نما تفکیک شوند. بنابر این مرزهای تفکیکی در تمام منطقه مورد بررسی قابل مشاهده است. ترسیم مرزهای خاک در این روش دارای ماهیت و رویکرد- زمین خاک شناختی[1] می‌باشد که در ادامه تشریح خواهد شد. در روش تحلیلی ، تفکیک واحدها براساس نشانه‌های نمایان و ویژگی‌های بیرونی خاک‌ها صورت می‌گیرد و به اختصار می‌توان گفت که :

- محدوده مورد بررسی به تعدادی واحدهای زمین‌نما[2] و شکل زمین[3] تفکیک می‌شود که انتظار می‌رود خاک‌های معین با حدود تغییرات قابل تعریف داشته باشند.
- واحدهای ترسیمی با مشاهده و نمونه برداری مشخص و تشریح می‌شوند.

در روش تحلیلی، مرزها و محدوده‌های ترسیمی با استفاده از تفسیرعکس‌های هوایی و یا تصاویر ماهواره‌ای و بهره‌گیری از نقشه‌های توپوگرافی و تمام نشانه های نمایان (ویژگی‌های بیرونی خاک‌ها) مانند توپوگرافی، مواد مادری، پوشش گیاهی و اقلیم مشخص می‌شوند و ویژگی های خاک نقاط مشاهداتی با روش ترکیبی بررسی و تشریح می‌شود. روش تحلیلی در مناطقی که بین نوع خاک و عوامل کنترل کننده پراکنش خاک‌ها همبستگی تنگاتنگی وجود دارد، از کارآیی بالایی برخوردار است.

رویکرد زمین- خاک شناختی (زمین - ریخت شناسی خاک)

این رویکرد درواقع کاربرد طبقه‌بندی شده از تحلیل زمین ریختی برای شناسایی خاک است، اگر رابطه بین زمین ریخت‌شناسی وخاک‌ها، دارای همبستگی خوبی باشد این روش از کارآیی بالایی برخوردار خواهد بود. می‌توان یک منطقه وسیع را به سرعت شناسایی نمود. دستاورد این روش به درستی دو فرضیه زیر بستگی دارد:

۱. مرزهای ترسیمی توسط تحلیل زمین‌نما، بیشتر تغییرات خاک ها را تفکیک می‌کند. این موضوع در صورتی درست است که عوامل موثر بر پراکنش خاک‌ها که می‌تواند توسط این روش مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد (یعنی مواد مادری، پستی و بلندی و زمان) ، در روند تشکیل خاک‌ها موثرتر از دو عامل اقلیم و موجودات زنده باشد، چرا که طبیعت زمین‌نما بیشتر متاثر از سه عامل پیش گفته می باشد. همچنین خاکشناس باید عکس‌های هوایی را به درستی تفسیر و مناطق نمونه برداری یا مناطق شاهد را به دقت تعیین نماید. بنابراین، باید یک مدل ذهنی درست را براساس زمین ریخت‌شناسی و یا رابطه خاک – زمین‌نما در نظر بگیرد و آن را در روند تفکیک واحدها به طور صحیح بکار ببرد.

۲. مناطق نمونه برداری شده، نماینده درست واحد مورد نظر می‌باشد و براساس الگوی خاک آنها می‌توان واحدهای بازدید نشده را برون‌یابی کرد.

مزیت این رویکرد، دارا بودن یک راهنمای سلسله مراتبی است، بدین معنا که وقتی خطوط یا واحد مورد نظر برای اولین بار در یک سطح طبقاتی، تفکیک و ترسیم شد، حتی اگر واحد مجاور با سطح طبقاتی مزبور در یک طبقه‌بندی قرار گیرد، باز هم مرزهای ترسیمی به قوت خود باقی خواهد ماند. بهتر است این روش در مطالعات نیمه تفصیلی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰ به کار برده شود. اطلاعات پایه به طور معمول شامل عکس‌های هوایی است که می‌توانند دارای مقیاس های ذکر شده یا مقیاس‌های بزرگتر

[1] Geo-pedological approch
[2] Land form
[3] Landform

omoorepeyman.ir

(مانند ۱:۲۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰) باشند. گاهی اوقات می‌توان از تصاویر ماهواره ای هم در این روش استفاده نمود، ولی جزئیات کمتری قابل استخراج خواهد بود. ناگفته پیداست که استخراج جزئیات به قدرت تفکیک تصاویر ماهواره‌ای ، پیچیدگی منطقه مورد بررسی و توانایی مفسر بستگی دارد.

تشریح رویکرد زمین – خاک شناختی

همانگونه که در مبحث روشهای تفکیک واحدهای نقشه خاک اشاره شد، روش های متفاوتی برای تفکیک واحدهای همگن اراضی و در نتیجه افزایش درجه همگنی واحدهای نقشه وجود دارد. اما، باید توجه داشت که این روشها هر کدام برای منظور خاص و دستیابی به سطح دقت مشخصی اعمال می‌شوند. در این دستورالعمل، ازاستانداردها، واژه پردازی ها و قواعد سامانه تشریح سطوح ژئومورفیک که دستورالعمل تفکیک واحدهای لندفرم در راهنمای تشریح و نمونه‌برداری خاک (۲۰۰۲) می باشد، اقتباس شده است. تفکیک واحدهای خاک و تهیه نقشه خاک براساس روش تجزیه زمین نما که شرح آن در بندهای ۲-۲-۳-۲ تا ۴-۲-۳-۲ آمده است انجام خواهد شد. لازم است دراین مورد به نکات کلیدی زیر توجه شود:

۱. تقسیم بندی لندفرمها باید بر مبنای یک ساختار سلسله مراتبی انجام شود.
۲. هدف اصلی فرآیند تهیه نقشه لندفرم، دستیابی به امکان بزرگنمائی تدریجی و مقیاس مند عوارض و سازندهای روی سطح زمین از واحدهای بزرگ زمین نما تا واحدهای متوسط و سرانجام تا کوچکترین و یا همگن ترین واحدها یعنی لندفرم است.
۳. در جریان تفکیک واحدهای بزرگتر به کوچکتر، درجه خلوص واحدهای نقشه افزایش می‌یابد.
۴. واحدهای لندفرم خود از عوامل سازنده خاک اشتقاق می یابند و در نتیجه در تعامل با واحدهای خاک هستند.

۲-۳-۲-۱- رابطه ژئومورفولوژی با خاکشناسی

نقشه ژئوپدولوژیک در واقع نقشه خاکی است که بر پایه تلفیق داده های ژئومورفولوژیکی و ژئولوژیکی و فرآیندهای پدولوژیکی تهیه می‌گردد. در تهیه نقشه خاک به روش تجزیه زمین نما مطالعات ژئومورفولوژی نقش اساسی دارد. بنابراین، لازم است نقش مطالعات ژئومورفولوژی در خاکشناسی و بالعکس بخوبی دانسته شود. ژئومورفولوژی و خاکشناسی در بعضی از موارد، دارای وجوه مشترک بسیار نزدیکی هستند. در هر دو نظام علمی، به فرسایش مواد سنگی توجه می‌شود. رگولیت نوعی از سازندهای سطحی است که از تجزیه و متلاشی شدن سنگهای مادر حاصل می‌شود و مطالعه آنها در محدوده علم ژئومورفولوژی است. مواد مادری خاک از متلاشی شدن و هوادیدگی سنگها در محل ایجاد می‌شود و یا ممکن است مواد متلاشی شده به وسیله آب، باد، یخچال، و یا دخالت نیروی ثقل انتقال یافته و سپس در محل دیگری نهشته شوند. بنابراین، خاک جزو سازندهای سطحی است که بررسی آن در حیطه وظایف متخصصان خاکشناسی می‌باشد. به این ترتیب مطالعات ژئومورفولوژی و خاکشناسی هر دو به سطح مشترک لیتوسفر و اتمسفر مربوط می‌شود. اما در قلمرو خاکشناسی محدودیت هایی وجود د ارد . یعنی پدیده‌هایی که در این سطح تماس ظاهر می‌شود و چگونگی تغییراتی که در آنها انجام می‌گیرد، در محدوده دانش خاکشناسی به صورت خاصی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در هر حال، مطالعات ژئومورفولوژی و پدولوژی لازم و ملزوم یکدیگرند.

در پدیده‌هایی که به تغییر و تحول در سطح تماس اتمسفر و لیتوسفر منجر می‌شود، موجودات زنده دخالت موثری دارند. خاکشناسی بررسی و مطالعه این پدیده را بر عهده دارد. هر چند که در ژئومورفولوژی نیز نقش موجودات زنده در ایجاد و تغییر شکلها

omoorepeyman.ir

بی تاثیر نیست، اما مواد آلی، که از ویژگی‌های عمده خاک محسوب می‌شود در ژئومورفولوژی کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد ولی در خاکشناسی اهمیت زیادی پیدا می‌کند. بطور کلی، می‌توان گفت که عامل ممیزه خاک، در مفهوم زراعی آن، از فرآورده‌های عوامل مورفولوژیک یا سازندهای سطحی، وجود همان مواد آلی با درصد قابل ملاحظه در خاک است.

اگر برخی از پدیده‌های زمین شناسی، مانند زمین ساخت و آتشفشان به عنوان عوامل مولد موضوعات ژئومورفولوژی، زیربنای پدیده‌های علم ژئومورفولوژی را فراهم می‌سازند، در قلمرو خاکشناسی این نقش را پدیده های ژئومورفولوژی به عهده دارند. هیچگونه خاک تحول یافته‌ای وجود ندارد که بدون دخالت عوامل مورفوژنیک تشکیل یافته باشد. به عبارت دیگر، از تحول ناهمواریها و تغییر شکلهای سطحی سنگ کره، تحت تاثیر عوامل زمین ریختی سازندهای سطحی گوناگونی به وجود می‌آید. پیدایش خاک‌های گوناگون و تحول آنها، با دخالت موجودات زنده، آن هم در ارتباط با شرایط آب و هوایی، روی همین سازندهای سطحی انجام می‌گیرد که متخصصان خاکشناسی آن را مواد مادری می نامند. بدون دخالت عوامل مورفوژنیک در تخریب سنگ مادر، هیچ گونه خاک تحول یافته‌ای به دست نمی‌آید و تنها گاهی ممکن است خاک‌های جنینی و اسکلتی تحول نیافته‌ای، نظیر رانکرها، بوجود آیند که توزیع جغرافیایی چشم‌گیری ندارند. در تحول و گسترش خاک‌ها، نقش عوامل ژئومورفولوژیک بسیار موثر است. تخریب و از بین رفتن مواد خاکی و حتی سازندهای سطحی زیرین خاک‌ها، در نقاطی که تحت سایش و فرسایش شدید قرار دارند، با باز انباشت توده‌ای از مواد حمل شده (اعم از واریزه‌ها و آبرفت‌ها) در ناحیه ای که دارای خاک‌های تحول یافته است، تحول خاک‌ها را بطور جدی دگرگون می‌سازد. نظر به اهمیتی که این سازندها در تشکیل و تحول خاک‌ها دارند، خاکشناسان باید به آنها توجه کرده و به مشخص نمودن دقیق آنها اقدام نمایند.

روش های جدیدی که در سالهای اخیر در زمین ریخت شناسی رایج شده است (نگرش سامانه ای) هم امکان شناسایی منطقی محیط زیست بوم طبیعی و اکولوژی را فراهم می‌آورد و هم راههای یافتن پیوندهای گوناگون آن با شاخه‌های مختلف نظامهای علمی مربوط به طبیعت و سرزمین را روشن می‌کند که پیدایش و تحول خاک یکی از ارکان آن است. داده‌هایی که از طریق شناسایی سامانه‌ای به دست می‌آیند، مدارک معتبری را برای تهیه نقشه‌های زمین ریخت‌شناسی و خاکشناسی (مورفوژنز- پدوژنز) تشکیل می‌دهند. این نقشه‌ها، با دارا بودن ویژگیهای سامانه‌ای ، از یک طرف، به عنوان ملاک شناسایی واحدهای گوناگون از نظر نوع خاک و مورفودینامیک محیط، در پژوهشهای علمی مربوطه مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طرف دیگر، با نمایش ساختار گوناگون سامانه‌های طبیعی، نوع دخالت انسان (مثلاً در قلمرو کشاورزی) را هدایت می‌کند و ارزش کاربردی خود را در برنامه ریزیهای عمران ناحیه‌ای و مدیریت محیطی نشان می‌دهد. حتی آن دسته از متخصصان خاکشناسی که خاک را فقط از دیدگاه زراعی بررسی می‌کنند و به تهیه نقشه‌های موضوعی می‌پردازند، در جریان کاربرد آنها، به برخی از حقایق زمین ریخت‌شناسی پی برده و به مطالعه آن احساس نیاز می‌کنند.

۲-۳-۲-۲- ساختار روش تجزیه زمین نما [1]

ویژگیهای عمده روش تجزیه زمین نما به شرح زیر است (زینک ۱۹۸۹؛ مومنی ، ۱۹۹۹).

omoorepeyman.ir

[1] Landscape analysis

- نقش پدولوژی که در باره منشاء، ریخت شناسی، پیدایش ، توزیع، نقشه برداری، رده بندی، توان تولیدی و مدیریت خاک‌ها بحث می‌کند، در تفکیک واحدهای نقشه و افزایش درجه خلوص آنها از طریق تجزیه و تحلیل فرآیندهای پدولوژیک بسیار زیاد است.
- موقعیت خاک‌ها روی شیب که در خواص شیمیایی، حاصلخیزی و در نتیجه مدیریت خاک‌ها نقش اساسی دارد، بعنوان مهمترین عامل تفکیک واحدهای نقشه مورد توجه قرار می‌گیرد.
- ترکیب کانی شناسی[1] خاک‌ها مستقیماً در تفکیک واحد نقشه دخالت دارد.
- در ادبیات علمی و واژه‌های تجزیه زمین نما غالباً بصورت عام برای توصیف عمومی واحدهای مختلف ژئوفرم بدون اشاره به سطح ادراک و دقت تفکیک پدیده‌ها و نیز بدون توجه به مقیاسی که امکان ترسیم پدیده‌های مورد نظر را فراهم می‌آورد، بکار می‌روند. در مقایسه، در روش تجزیه زمین‌نما ضمن اینکه از واژه پردازی موجود در ادبیات علمی برای بیان مفاهیم علمی و نظام‌مند ساختن راهنمای نقشه خاک استفاده می‌شود، پدیده‌های (عوارض) طبیعی متناسب با مقیاس و سطح ادراک آنها در یک سامانه سلسله مراتبی نظیر سلسله مراتبی که در طبقه‌بندیجامع خاک‌ها و طبقه‌بندی جامعه گیاهی وجود دارد، منظم و استاندارد شده‌اند. بعنوان مثال ، همانگونه که در سامانه طبقه‌بندی جامع خاک‌ها، سری‌های خاک دارای حداکثر یکنواختی بوده و تغییرات جزئی در آنها بصورت فاز تفکیک می‌شوند، در سامانه سلسله مراتبی روش تجزیه زمین نما واژه لندفرم دارای مفهوم منشائی است و اختصاصاً به آخرین سطح تقسیم بندی سیستم اطلاق می‌گردد که دارای حداکثر درجه همگنی است. بطوریکه زیر تقسیم‌های آن فقط در سطح فاز قابل انجام است. در ساختار سلسله مراتبی روش تجزیه زمین‌نما، شش سطح دقت در نظر گرفته شده که در تهیه نقشه خاک می‌توان متناسب با مقیاس و سطح دقت مورد نظر پدیده‌ها را متناسب با این شش سطح مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. جدول شماره (۲-۱) ساختار سلسله مراتب و سطوح ادراک واحدهای ژئوفرم را در روش تجزیه زمین نما نشان می‌دهد.

در سطح زمین ساختاری[2] ، بخش های قاره های متشکل از زمین ساختارهای پهناور مانند کوردیلرها[3] و زمین ناودیسها[4] مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

در سطح محیط‌های ریخت زایش [5] تیپ‌های پهناور محیط‌های بیوفیزیکال که توسط جنبش‌های درون و برون زمینی ایجاد و کنترل می‌شوند مانند ژئوفرمهای ساختاری ، ژئوفرمهای رسوبی و ژئوفرمهای بادی، مورد مطالعه قرار می‌گیرند. درسطح زمین‌نما بخش‌های وسیعی از سرزمین که در آنها تیپ‌های پستی و بلندی مشابه مرتباً تکرار می‌شوند یا اینکه از مجموعه‌ای از تیپ‌های با پستی و بلندی غیر مشابه تشکیل شده اند، مانند کوه‌ها، پلاتوها و دره‌ها مطالعه می‌شوند. در سطح پستی و بلندی / قالب[6] ، نوع برجستگیها که توسط ترکیبی از پستی و بلندی و ساختار زمین شناسی تعیین می‌شوند مانند خرپشته‌ها و فرازمین‌ها و یا قالب موادی که تحت تاثیر شرایط مورفوکلیماتیک[7] و یا فرآیندهای ریخت زایش ایجاد می‌شوند مانند دشت سرها [8] ، تراس‌ها و دلتاها مورد

[1] Mineralogical composition
[2] Geostructure
[3] Cordillera
[4] Geosyncline
[5] Morphogenetic environments
[6] Relief/ molding
[7] Morphoclimatic
[8] Glacis

omoorepeyman.ir

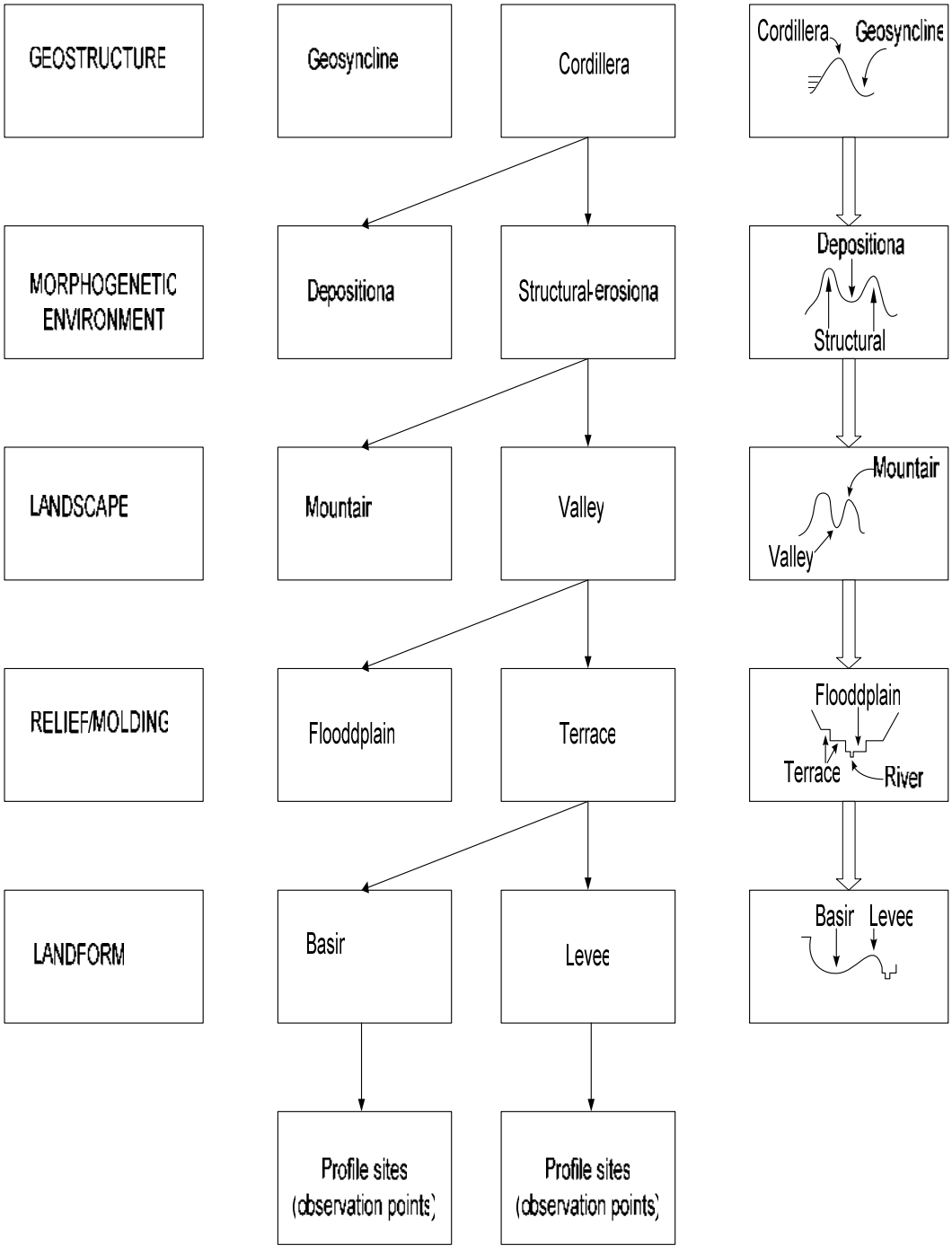
مطالعه قرار می‌گیرند. درسطح سنگ شناسی/ منشاء[1] ، پتروگرافی صخره‌های سخت مانند گنیس، سنگ آهک و یا منشاء و طبیعت سازندهای سطحی[2] مانند ته نشست های پیرامون یخچالی [3] رسوبات دریاچه‌ای و آبرفتی (در کلیه سطوح) قابل تفکیک هستند. در سطح لندفرم تیپ های اصلی و واضح ژئوفرم که دارای ترکیبی از ویژگی های منحصر بفرد هندسی، دینامیکی و تاریخی هستند، تفکیک می‌گردند (شکل ۲-۳). در سیستم سلسله مراتبی روش تجزیه زمین‌نما، واحد لندفرم به منزله یک ژئوفرم عنصری است که در پایین‌ترین سطح سامانه قرار می‌گیرد و دارای بالاترین درجه همگنی بوده و در مقیاس مدیریت پذیری قابل تفکیک است. مثالهایی از انواع لندفرم‌ها در یک دشت رسوبی در شکل ۲-۴ نشان داده شده است. سایر سطوح سامانه نیز وابسته به مقیاس هستند و هر سطحی را در مقیاس معین می‌توان تفکیک نمود. بنابر این، در سامانه فوق بین سطوح ادراکی پدیده‌ها و مقیاس نقشه رابطه مستقیمی وجود دارد که با مفاهیم طبقه‌بندی جامع خاک بخوبی هماهنگی دارد.

جدول شماره ۲-۱ ساختار روش تجزیه زمین نما در نگاه کلی

سطح	رده بندی		مفهوم منشائی	
٦	رده	Order	زمین ساختار	Geostructure
٥	زیررده	Suborder	محیط های ریخت زایش	Morphogenetic environments
٤	گروه	Group	زمین نما	Landscape
٣	زیر گروه	Subgroup	پستی و بلندی/ قالب	Relief/ molding
٢	خانواده	Family	سنگ شناسی / منشاء	Lithology/origin
١	زیر خانواده	Subfamily	لندفرم	Landform

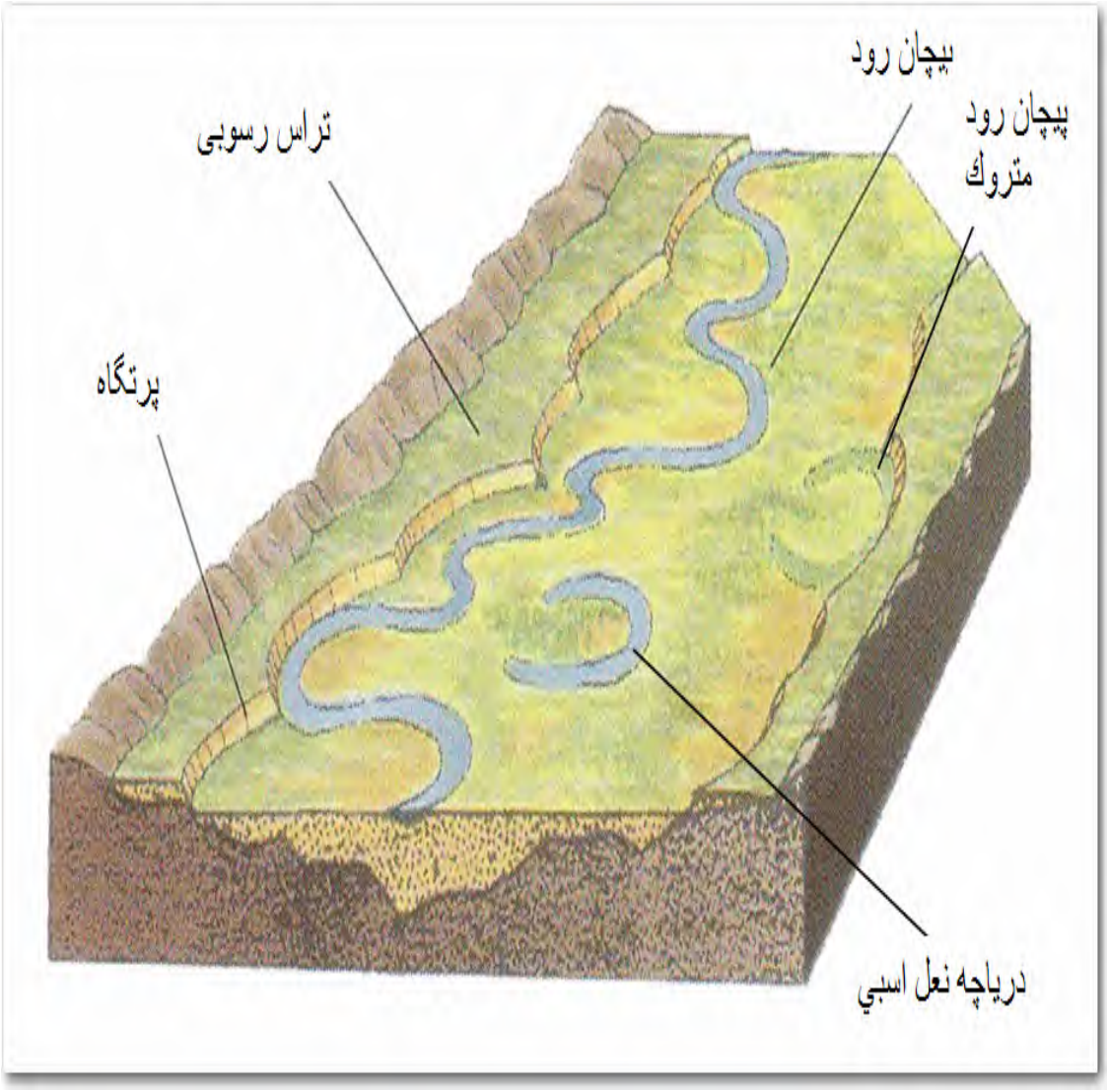
[1] Lithology/origin
[2] Cover formation
[3] Periglacial

omoorepeyman.ir



شکل ۲-۳ شناسایی مرحله‌ای ژئوفرمها

omoorepeyman.ir



شکل ۲-٤ لندفرم های موجود در یک واحد زمین نمای دشت سیلابی (Flood plain)

omoorepeyman.ir

۲-۳-۲-۳- ساختار راهنمای نقشه خاک

روش کدگذاری واحدهای نقشه در ساختار راهنمای نقشه دارای سطوح سلسله مراتبی است. بطوری که هر کد واحد نقشه بیانگر تعداد زیر تقسیم‌های ژئوفرم های مشخص شده در منطقه مطالعاتی می‌باشد. مثلاً کد Pi برای نشان دادن زمین نمای دشت دامنه‌ای[1] می‌باشد که درسطح اول، تجزیه زمین نما را مشخص می‌کنند. درسطح Relief از کد Pi1 استفاده می‌شود که در اینجا Pi نشان دهنده زمین نما و عدد ۱ نشان دهنده Relief می‌باشد. اگر در این سطح ۲ واحد شناسایی گردد یعنی در واحد زمین نما دو نوع Relief تشخیص داده شود، واحدهای تفکیک شده را روی نقشه به صورت Pi1 و Pi2 نشان می‌دهیم. برای سطوح بعدی نیز به همین صورت کدگذاری انجام می‌شود. برای مثال، در کد Pi, Pi 11 نشان دهنده زمین نما، عدد سمت چپ نشان دهنده Relief و عدد 1 سمت راست نشان دهنده Lithology می باشد. (جدول ۲-۲) لازم به ذکر است که با توجه به سلسله مراتبی بودن این روش، تقسیم‌بندی واحدها از زمین‌نما به لندفرم انجام می‌گیرد و کدگذاری نیز طوری انجام می‌شود که یک واحد ژئوفرم در هر سطح که تفکیک شده باشد دارای یک کد منحصر به فرد خواهد بود. باید توجه نمود که لندفرم پایین‌ترین سطح این سیستم است و دیگر نمی‌توان آن را به قسمتهای کوچکتر تقسیم کرد. اگر تغییرات جزئی در لندفرمهای دارای منشاء یکسان مشاهده گردد، این تغییرات بصورت فاز تفکیک می‌شوند و در کدگذاری واحد نقشه با افزایش یک کاما (،) بعد از کد لندفرم روی نقشه یا در راهنمای نقشه نشان داده می‌شوند. مثلاً اگر لندفرمی که با کد Pi 212 روی نقشه نشان داده شده است در یک جا بدون شوری و در جای دیگر دارای شوری کم باشد، کدگذاری آن قسمت که دارای کمی شوری است با نشانه Pi 212 , Slightly saline مشخص می‌شود. در اینجا Pi 212 زیر تقسیم دیگری ندارد، بلکه شرایط شوری آن بصورت توصیفی بعد از کد لندفرم توضیح داده شده است.

جدول شماره ۲-۲ روش کدگذاری راهنمای نقشه (Map legend) در روش تجزیه زمین نما

Landscape	Relief	Lithology	Landform
Pi Piedmont	Pi 1 High glacis	Pi 11 Fluvio-Eolian	Pi 111 Tread-riser complex
	Pi2 Middle glacis	Pi 21 Fluvio-Eolian	Pi 211 Tread- riser complex
			Pi 212 Depression, Slightly saline

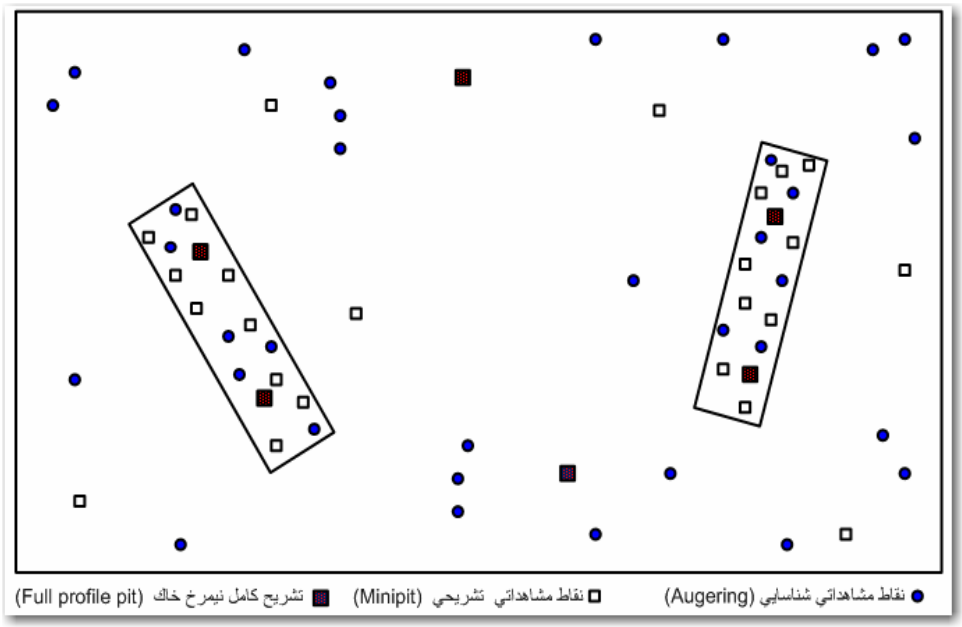
۲-۳-۲-٤- کار درمناطق نمونه

بعد از اینکه نقشه تفسیری ژئوپدولوژیک بعنوان نقشه اولیه تهیه گردید، برای کنترل محدوده ترسیمی عملیات میدانی انجام می‌گیرد. به منظور صرفه جوئی در وقت و هزینه مطالعات می‌توان عملیات میدانی را برمبنای کار در مناطق نمونه انجام داد. مناطق نمونه به نحوی انتخاب می‌گردد که تمام یا قسمتهایی از کلیه لندفرمهای تفکیک شده بر روی نقشه (واحدهای نقشه) را پوشش دهند. مناطق نمونه بصورت تفصیلی مطالعه می‌گردند و خاک‌ها در این مناطق با تشریح پروفیل کامل [2] نقاط مشاهدات تشریحی [3] و مته [4] مورد مطالعه و شناسایی قرار می‌گیرند.

[1] Piedmont
[2] Profile pit
[3] Mini pit
[4] Auger

omoorepeyman.ir

پروفیلهای شاخص[1] درمناطق نمونه انتخاب و پس از انجام مطالعات مورفولوژیکی از تمام افقهای شناسایی خاک، نمونه تهیه و برای انجام تجزیه‌های آزمایشگاهی به آزمایشگاه فرستاده می‌شوند. نتایج بدست آمده در مناطق نمونه در محدوده مطالعاتی به مناطق «مشابه» تعمیم داده می‌شود. حدود تغییرات خصوصیات خاک‌ها درخارج از مناطق نمونه توسط پروفیلهای کامل، نقاط مشاهداتی تشریحی و مته کنترل و تغییرات ملحوظ می‌گردد. شکل (۲-۵) چگونگی انتخاب مناطق نمونه دریک منطقه مطالعاتی و نحوه پراکنش و نوع نقاط مشاهداتی را در داخل و خارج از مناطق نمونه نشان می‌دهد (مومنی، ۱۳۷۹). استفاده از مناطق نمونه باعث می‌شود که تعداد نقاط مشاهداتی در واحد سطح و در نتیجه هزینه انجام مطالعات نیز کاهش یابد علاوه بر آن، مرزها و محدوده‌هایی که ترسیم می‌شوند برمبنای مرزهای طبیعی ژئوفرم و سطوح ادراکی آنها بصورت مقیاس مند و مطابق با ساختار سلسله مراتبی سطوح ریخت شناسی باشد.



شکل ۲-۵ نحوه پراکنش و نوع نقاط مشاهداتی در مناطق نمونه انتخابی در یک منطقه مطالعاتی

[1] Modal profiles

omoorepeyman.ir

۲-٤- آزمون فرضیه‌ها (انطباق نقشه تفسیری خاک با واقعیت‌های روی زمین)

برای نشان دادن نحوه پراکنش خاک‌ها در منطقه مورد بررسی، نیاز به تفکیک گستره خاک‌ها به واحدهای همگن‌تر است. این فرآیند با ترسیم مرزهای قابل پیش بینی روی نقشه خاک، که منطبق با عوامل کنترل کننده پراکنش خاک‌ها (براساس روابط خاک – زمین‌نما، خاک– مواد مادری، خاک– اقلیم و خاک– پوشش گیاهی) است، شروع می‌شود . پس از طراحی نحوه پراکنش و تراکم نقاط مشاهداتی، در عملیات میدانی، کنترل مرزها، تشریح نیمرخ‌ها و محدوده نیمرخ ها، بازرسی‌ها و نمونه برداری‌ها انجام می‌شود. در نهایت مرزهای واقعی به استناد تجزیه و تحلیل ها، مشاهدات و نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های خاک ترسیم می‌شود. بنابراین ترسیم مرز واحدهای نقشه شامل تسلسلی از پیش بینی‌های ستادی و بازرسی‌های میدانی و کنترل‌های آزمایشگاهی است.

در ترسیم مرزهای واحدهای نقشه باید بیشترین و دقیق ترین تفکیک‌های ممکن صورت گیرد. به سخن دیگر به بیشترین شباهت و همانندی‌های درون گروهی واحدها توجه شود. در تجزیه و تحلیل مرزهای واحدهای ترسیمی (روش تحلیلی) شناخت و آگاهی مفسر از منطقه مورد بررسی باید به کمک تکنیک‌ها و ابزار نوین جمع شده تا تمام مرزهای ترسیمی با مرزهای واقعی خاک‌ها در طبیعت بر هم منطبق باشد. این روش که رویکرد زمین– خاک شناختی است، امروزه در تهیه نقشه‌های خاک در مقیاس‌های رایج، بهترین نتایج را ارائه نموده است.

مدل‌هایی که براساس روابط خاک– مواد مادری، خاک– زمین‌نما، خاک – اقلیم یا خاک پوشش گیاهی استوار است هرکدام شامل فرضیه‌هایی است که بررسی و تائید این فرضیه‌ها نیاز به انجام مطالعات میدانی دارد. چون گاهی فرضیه‌ها به خوبی پاسخگوی الگوی پراکنش خاک‌هاست و گاهی اینگونه نیست. بنابراین ارائه فرضیه‌های منطقی و مناسب در روند مطالعات شناسایی خاک بسیار اهمیت دارد. پس از ارائه یک مدل ذهنی از عوامل موثر بر تشکیل و پراکنش خاک‌ها، برای تائید یا تصحیح این فرضیه‌ها، مکان بازدیدها، نمونه برداری ها و بازرسی‌های میدانی مشخص می‌شوند. در مناطقی که فرضیه‌ها به خوبی پاسخگو هستند و کارآیی خوبی دارند، بازرسی‌های میدانی کمتری صورت می‌گیرد و در مناطق مساله دار بازرسی‌های بیشتری انجام می‌شود. برای تائید و تصحیح فرضیه‌ها، انواع روش‌های شناسایی خاک ابداع شده است. (شناسایی و نقشه برداری خاک، ۱۳۸۵)

۲-٤-۱- خاکشناسی به روش شبکه‌ای [1]

در این روش یک الگوی نمونه برداری طبقه‌بندی شده ، طرح ریزی و ترسیم می‌شود. هر چند که سطح دقت و یا مقیاس مطالعات، تعیین کننده نمونه‌برداری‌ها است، اما مهم تر از آن دامنه تغییرات مورد انتظار برای همبستگی‌های مکانی می‌باشد، برای برآورد دامنه تغییرات می‌توان از روش های آماری و زمین آماری استفاده کرد. روش « کریجینگ»[2] یکی از روش‌های زمین آمار است که می‌توان برآوردی از ویژگی‌های خاک‌ها در مکان های مطالعه نشده در منطقه مورد بررسی و دامنه تغییرات آنها را (از طریق محاسبه میانگین وزنی داده‌های نمونه‌برداری) فراهم سازد. در مناطقی که ویژگی‌های خاک، تغییرات بارزی را در مرزها نشان می‌دهند، کارآیی این روش کمتر است. به هر حال با به دست آوردن میزان وابستگی یا همبستگی دامنه متغیرها با همدیگر می‌توان

[1] Grid survey
[2] Kriging

omoorepeyman.ir

بهترین طرح شبکه‌بندی که بیش ترین همانندی‌ها و یا گوناگونی ها را داشته باشد، آماده نمود و براساس آن نقـاط نمونـه بـرداری را درعملیات میدانی مشخص و تشریح کرد.

۲-٤-۲- خاکشناسی به روش فیزیوگرافی [۱]

این روش در واقع تفسیر عکس‌های هوایی می باشد و در مناطق بسیاری کاربرد دارد. با تفسیر واحدهای زمین نما (زمـین ریخت شناسی)، ابتدا واحدهای مقدماتی ترسیم می‌شود و سپس بررسی های میدانی آنها انجام می‌گیرد. این بررسی‌ها گـاهی اوقـات، تنها در مکان‌های نمونه برداری انجام می‌شود و نمونه برداری‌ها نیـز معطـوف بـه موقعیـت‌هـای شـاخص و بـارز سـیمای سـرزمین می‌گردند. بنابراین همه واحدهای زمین نما مورد بازرسی قرار نمی‌گیرنـد و تنهـا برآوردهـایی از گونـاگونی و تغییـرات درون واحـدی (تغییرات خصوصیات خاک در تشریح نیمرخ‌ها) به دست می‌آید. به عبارت دیگر روش فیزیوگرافی همـه تغییـرات واحـدهای نقـشه را بررسی نمی‌کند. مقیاس معمول دراین روش شناسایی ۱:۵۰۰۰۰ تا ۱:۲۰۰۰۰۰ می باشد، در مقیاس‌های کوچکتر، تنها حدود زمین نما و زمین ریخت‌های بزرگ را می‌توان تعیین نمود.

۲-٤-۳- خاکشناسی به روش آزاد [۲]

این روش نیز در واقع نوعی روش فیزیوگرافی محسوب می‌شود که به صورت پیشرفته انجام می‌شود و خاکشناس برای برگزیـدن نقاط نمونه برداری و یا بازرسی‌ها برای تائید مدل ذهنی روابط خاک- زمین نما و ترسیم مرزهـا و تعیـین ترکیـب واحـدهای نقـشه آزادی عمل دارد. بنابراین تجربه و تصمیم خاکشناس اهمیت بسیاری دارد، چرا که به ویژه در پیش بینی و ارائه مدل ذهنی یاد شـده، این عوامل تاثیر زیادی دارند. به عنوان نمونه اگر مدل ذهنی خوبی ارائه شود و هماهنگی خوبی با وضعیت طبیعی داشـته باشـد کـه بتواند الگوی خاک- زمین‌نما را به آسانی پیش‌بینی کند، نیاز به بازرسی‌ها و نمونه برداری‌های کمتری است، ولی در مناطق دیگر کـه دارای مسائل و پیچیدگی‌های زیادی باشند، ممکن است به بازرسی‌ها و نمونه برداری‌های بیشتری نیاز باشد.

در این روش نیز با تفسیر عکس‌های هوایی، ابتدا واحدهای فیزیوگرافی تعیین و توصیف می‌گردند ولـی مرزهـا بـا بازرسـی‌هـای صحرایی تصحیح و ترسیم می‌گردد. یعنی خاکشناس با پیمایش های زیاد، واحـدهای زمـین نمـا را بازدیـد و بازرسـی مـی‌کنـد و در محدوده ها یا واحدهایی که دارای پیچیدگی بیشتری باشند، بازدیدها و نمونه برداری‌ها و بازرسی‌های بیشتری انجام می‌شود.

در این روش، در مناطقی که همبستگی بین خاک‌ها و خصوصیات بیرونی یا نـشان‌هـای نمایـان (ماننـد زمـین شناسـی، زمـین ریخت‌شناسی، پوشش گیاهی و مانند اینها) کم یا ضعیف باشد و نتـوان مـرز واحـدها را دقیقـاً از روی عکـس هـوایی تعیـین کـرد، بازرسی‌های بیشتر برای تعیین مرز واحدهای نقشه بسیار سودمند خواهد بود.

در این روش، تعداد بازرسی ها و نمونه برداری ها باید به اندازه کافی باشد، تا بتوان گوناگونی و تغییرات درون واحـدی را بهتـر و دقیق تر برآورد نمود. مقیاس معمول در این روش ۱:۲۵۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰ می‌باشد. در هر دو روش فیزیوگرافی و آزاد، بهتر است عـلاوه بر تفسیر ریخت های سرزمین، واحدهای زمین نما و مواردی از این دست (که با تشخیص ایـن پدیـده هـا در عکـس‌هـای هـوایی

[1] Physiographic survey
[2] Free survey

omoorepeyman.ir

صورت می‌گیرد)، ویژگی های دیگری مانند تن، بافت، طرح، موقعیت، شکل و غیره نیز برای تفکیک واحدهای مقدماتی را به کار برد، چرا که در این صورت تعداد واحدهای همگن تر و بیشتری را می‌توان تفکیک نمود.

۲-٤-٤- خاکشناسی به روش غیر سیستماتیک [1]

در این روش، مرزها توسط نقشه‌های دیگر مانند زمین ریخت‌شناسی، زمین‌شناسی و یا فیزیوگرافی تعیین می‌شوند (و نه تفسیرعکس‌های هوایی)، بنابراین برگزیدن تعداد طبقات در تفکیک واحدها یا طبقه‌بندی آنها از اهمیت زیادی برخوردار است. تعیین تعداد طبقات، به شناخت خاکشناس از منطقه مورد بررسی بستگی دارد. در این روش، پهنه‌های مشخص شده برای تعیین ویژگی‌های شاخص خاک‌ها به کار می‌روند. در روش یاد شده، برآوردی از تغییرات درون واحدی وجود ندارد و نباید در مقیاس‌های بزرگتر از ۱:۵۰۰۰۰۰ به کار برده شود.

این روش در شرایطی که هیچگونه نقشه خاک از منطقه مورد بررسی وجود ندارد مفید و کاربردی است. در این روش هم می‌توان با استفاده از روی هم‌اندازی و تلفیق نقشه‌های موجود بهره بیشتری برد و واحدهای یکنواخت تری را در منطقه مورد بررسی تفکیک نمود. بویژه اینکه روی هم‌اندازی نقشه‌های زمین شناسی، زمین ریخت شناسی با فیزیوگرافی و کاربری سرزمین ، واحدهای خوبی را ایجاد می‌کند. با وجود این، در این روش شناخت کلی از منطقه به دست می آید و می‌تواند مبنای خوبی برای روش‌های دقیق‌تر گردد.

۲-۵- کنترل محدوده های ترسیمی

تشخیص و اثبات واحدهای ترسیمی نقشه خاک با یکی از سه روش زیر انجام می‌شود- در هریک از این روش ها مستنداتی تهیه می‌شود که به اصلاح، تدقیق و تکمیل مرزهای خاک و تشخیص ویژگی‌های انواع خاک ها در محدوده‌های ترسیمی کمک نموده و در تکمیل بانک اطلاعات خاک اهمیت اساسی دارند.

۲-۵-۱- روش مقاطع طولی (عمود بر جبهه کوهستان)

در این روش به توصیف و تشریح خاک و شرایط محیطی آن در امتداد مقاطع طولی و در نقاط انتخابی پرداخته می‌شود، به گونه‌ای که براساس طرح‌ها و تن های مختلف در عکس‌های هوایی یا رنگ‌های مختلف در تصاویر ماهواره‌ای ، پوشش گیاهی ، موقعیت نقاط در لندفرم‌ها، مرزها و محدوده‌های ترسیمی در فرآیند تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر پراکنش خاک‌ها با مشاهدات زمینی مورد بازرسی و کنترل قرار می‌گیرد و میزان دقت تفسیرها ارزیابی شده ، در صورت لزوم اصلاحات لازم در آنها انجام می‌شود. این روش برای درست بودن فرضیه‌ها و اثبات مرزها و محدوده‌های ترسیمی انجام می‌شود.

omoorepeyman.ir

[1] Non- systematic survey

۲-۵-۲- روش مشاهده

مشاهده میدانی، علامت‌گذاری و تعیین نشانه‌های خاص، مواردی مانند اشکال زمین شناسی، شرایط سطحی، پوشش گیاهی، نواحی بهم ریخته (در اثر فعالیت‌های انسانی)، و مانند اینها بدون انجام عملیات حفاری انجام می‌شود، در این روش مشاهدات با پیمایش بوسیله اتومبیل صحرایی یا سایر روش‌ای مشاهده‌ی انجام می‌گیرد، اما مطالعه کنندگان در گیر شناسایی و آزمون خاک نمی‌شوند. به جای آن تمام خصوصیات و ویژگی‌های سطحی اراضی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۲-۵-۲-۱- داده های سنجش از دور و اطلاعات کمکی دیگر

در تفسیر عکس‌های هوایی از تن های خاکستری برای تشخیص پدیده ها، از مدل سه بعدی رقومی ارتفاع زمین (DEM[1])، نقشه‌های توپوگرافی، نقشه‌های زمین‌شناسی و نقشه‌های پوشش گیاهی و غیره برای تشخیص لندفرم‌ها و مواد مادری و کاربری و پوشش اراضی استفاده شده مرزهای آنها با دقت ترسیم می‌شود. در این مشاهدات در درجه اول باید محدوده ترسیمی (پلی گون‌ها) و خصوصیات آنها مورد تائید قرار گیرد و در درجه دوم از تمام روش های اضافی دیگر برای دستیابی به مرزهای یاد شده و شناخت محتوای محدوده‌ها استفاده شود.

این روش‌ها به طور کلی به سطح و مرتبه خاصی از مطالعات اختصاص ندارد.

۲-۵-۳- روش مقاطع عرضی [۲]

در این روش تشریح خاک‌ها و شرایط اراضی در نقاط مشاهداتی در امتداد مقاطع عرضی و در نقاط از پیش تعیین شده و در فواصل منظم یا انتخاب نقاط مشاهداتی، در قطعاتی از این مقاطع با الگوهای مختلف انجام می‌گیرد. مقاطع عرضی برای تعیین ترکیب اجزاء واحدهای ترسیمی و واحدهای نقشه خاک به کار می‌روند. در این روش درصد کمی از مجموع تمام واحدهای ترسیمی نقشه، واقعاً در پیمایش‌های عرضی مورد تشریح و نمونه برداری و کنترل قرار می‌گیرند، مگر اینکه تعداد واحدهای نقشه در محدوده مورد بررسی اندک باشد. هر چه سطح دقت (مرتبه مطالعات) افزایش یابد، طول و فواصل ترانسکت‌ها هم بطور کلی افزایش خواهد یافت. توجه داشته باشید که مقاطع عرضی (ترانسکت‌ها) با شبکه نقاط یا خطوطی که برای این شبکه ترسیم می‌شود تفاوت دارد.

در جدول شماره(۲-۳)، سطوح مختلف دقت مطالعات و نوع غالب مستندات و رابطه آنها با روش های مختلف مطالعات شناسایی خاک نشان داده شده است.

omoorepeyman.ir

[1] Digital Elevation Model(DEM)
[2] Transecting

جدول شماره ۲-۳ کلید نوع مستندات برای تشخیص و اثبات واحدهای ترسیمی نقشه

	مطالعات تفصیلی دقیق (مرتبه اول)	مطالعات تفصیلی (مرتبه دوم)	مطالعات نیمه تفصیلی (مرتبه سوم)	مطالعات اجمالی (مرتبه چهارم)
مقاطع طولی (Traversing)	۱*	۱	۲**	۲
مشاهدات (Observation)	–	۲	۱	۲
داده های سنجش از دور/ اطلاعات کمکی Remotely sensed/ ancillary data	–	۲	۱	۱
کلید انواع مستندات برای تعیین ترکیب اجزاء واحد نقشه				
مقاطع عرضی (Transecting)	–	۱	۱	۱

ماخذ- راهنمای ملی شناسایی خاک

* اولویت اول

** اولویت دوم

omoorepeyman.ir

۲-٦- تراکم (انبوهی) نقاط مشاهداتی و سطوح دقت مطالعات

هر چند انتخاب تعداد نقاط مشاهداتی در عملیات میدانی شناسایی خاک، امروزه امری رایج و متداول است، اما باید اشاره کرد که در این زمینه نمی‌توان استاندارد خاصی را برای تعداد نقاط مشاهداتی و کنترل ها و بازرسی‌ها، تشریح و نمونه برداری از نیمرخ های خاک، در سطوح مختلف دقت مطالعات ارائه نمود. آنچه در مطالعات شناسایی خاک در سطوح مختلف دقت اهمیت اساسی دارد، علاوه بر مقیاس نقشه‌ها و عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای، پیچیدگی و ویژگی‌های طبیعی منطقه مورد بررسی است. ماهیت واحدهای زمین‌نما و شکل زمین و پیچیدگی نقش آفرینی مواد مادری سبب می‌شود که گاهی تراکم نقاط مشاهداتی و کنترلها و بازرسی‌های میدانی بیش تر از آنچه که از قبل برای سطح دقت خاصی از مطالعات پیش بینی شده، افزایش یابد و برعکس در منطقه دیگری یکنواختی عوامل یاد شده به گونه‌ای باشد که نقاط مشاهداتی کمتری مورد آزمون، تشریح و نمونه برداری قرار گیرد. بنابراین آنچه که دراین زمینه می‌توان گفت، براساس سطح دقت مطالعات و مقیاس نقشه‌ها ، تنها می‌توان برآوردی از تعداد نقاط مشاهداتی و کنترل ها و بازرسی‌های میدانی و نمونه برداری از نیمرخ های خاک ارائه نمود.

در مطالعات شناسایی خاک به طور معمول به ازای هر ۲/۵ تا ۱۰ برابر حداقل مساحت محدوده قابل ترسیم (MLD) در نقشه، یعنی ۰/۴ سانتی متر مربع، باید یک نقطه مشاهداتی وجود داشته باشد. به سخن دیگر، درهر ۱ تا ۴ سانتی متر مربع، باید دست‌کم یک نقطه مشاهداتی پیش‌بینی شود. به این ترتیب در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در هر ۶/۲۵ تا ۲۵ هکتار باید یک نقاطه مشاهداتی تشریح گردد (یا ۴۰ تا ۱۶۰ نقطه مشاهداتی در هر ۱۰۰۰ هکتار). اگر مقیاس تصمیم‌گیری (MDA) خیلی بزرگ، یا منابع و امکانات کافی وجود نداشته باشد، دو راهکار زیر پیشنهاد می‌شود.

- با استفاده از نواحی نمونه‌برداری، نقشه خاک در مقیاس تصمیم گیری ترسیم می‌شود و نتایج نواحی نمونه برداری به واحدهای مشابه در مناطق بازدید نشده تعمیم می‌یابد. در این صورت اگر اساس تعمیم نتایج درست باشد(مانند روابط ژئومورفولوژی و خاک)، از دیدگاه کاربران تمام واحدهای نقشه بازدید شده تلقی خواهد شد. این راهکار در حوزه‌های گسترده کارآیی خواهد داشت.
- مطالعه شناسایی خاک با نقشه‌های دو مرحله‌ای انجام می‌شود، یعنی در مرحله اول تصمیم‌گیری در مورد ترکیب اجزاء واحد نقشه با توجه به سطح دقت مطالعات در مقیاس بزرگتر صورت می‌گیرد و در مرحله دوم، کاربران برای اهداف تفسیری حداقل مساحت تصمیم‌گیری (MDA)[1] را در عملیات میدانی تعیین می‌نمایند.

تراکم نقاط مشاهداتی در سطوح مختلف دقت مطالعات در جدول (۲-۴) نشان داده شده است.

omoorepeyman.ir

[1] MDA در مفهوم کارتوگرافی همانند MLD (حداقل محدوده قابل ترسیم) است.

جدول ۲-٤ انواع سطوح دقت مطالعات خاکشناسی

کاربرد مطالعات خاکشناسی در برنامه ریزی اراضی	سطوح دقت و مطالعات و کاربردهای آن	عملیات میدانی مورد نیاز	حداقل اندازه ** واحدهای تفکیکی روی نقشه	تعداد نقاط مشاهداتی	اجزاء تیپیک واحد نقشه	انواع واحد نقشه	مقیاس مناسب * برای تهیه نقشه میدانی و انتشار نقشه نهائی
مطالعه به منظور مدیریت استفاده بسیار متراکم از اراضی	**مرتبه اول** (تفصیلی دقیق)- خیلی متراکم (برای مثال؛ بستر ها و کرت‌های آزمایشی،مکان احداث ساختمان های منفرد)	خاکها در هر واحد تفکیکی بوسیله حفر و تشریح نقاط مشاهداتی یا پیمایش تشخیص داده می‌شوند. مرزهای واحدهای خاک در تمام مسیر مشاهده می‌گردند. از داده‌های سنجش از دور برای کمک در تشخیص مرزهای نواحی تفکیک شده استفاده می‌شود.	کمتر از ۰/۵ هکتار	در هرهکتار یک تا ۴ نقطه	فازهای سری های [1]خاک یا نواحی متفرقه	بیشتر مجموعه های همسان و گاهی کمپلکسها؛ و نواحی متفرقه	۱:۱۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰
مطالعه به منظور مدیریت استفاده متراکم از اراضی، مطالعات توجیهی	**مرتبه دوم** (تفصیلی)-متراکم (برای مثال؛ کشاورزی ،مدیریت مزارع کشاورزی، برنامه‌ریزی شهری)	خاک ها در هر واحد تفکیکی بوسیله مشاهدات صحرائی و داده‌های سنجش از دور تشخیص داده می‌شوند. مرزهای خاک در فواصل نزدیک بهم کنترل و تصحیح می‌شوند.	۰/۶ تا ۴ هکتار	در هر ۵ تا ۲۵ هکتار یک نقطه	فازهای سری های خاک و نواحی متفرقه گاهی اوقات فامیل خاک [2]	مجموعه های همسان، کمپلکس ها و گاهی مجموعه ها،و گروههای نامشخص؛ و نواحی متفرقه	۱:۱۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰
مطالعه به منظور مدیریت استفاده نیمه متراکم از اراضی، مطالعات توجیهی، مطالعات مکان یابی	**مرتبه سوم** (نیمه تفصیلی)- سطح گسترده (بعنوان مثال؛ مناطق یا دشت های کشاورزی، مراتع، برنامه‌ریزی اجتماعی)	مرزهای خاک بوسیله مشاهدات صحرائی و تفسیر داده‌های سنجش از دور ترسیم می‌شوند. مرزهای خاک بوسیله پیمایش نواحی نمونه و تعدادی نقاط مشاهداتی تصحیح می‌شوند.	۱/۶ تا ۱۶ هکتار	در هر ۲۵ تا ۱۰۰ هکتار یک نقطه	فامیل خاک ، سری ها و فازهای سری خاک و نواحی متفرقه ،گروههای بزرگ [3]	بیشتر مجموعه ها یا کمپلکس ها و گاهی مجموعه های همسان و گروههای نامشخص،و نواحی متفرقه	۱:۲۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰
مطالعات مکان یابی، مطالعات شناسائی	**مرتبه چهارم** (اجمالی)- سطح گسترده (اطلاعات کلی خاک برای توضیحات با دامنه گسترده در رابطه با پتانسیل استفاده از اراضی و مدیریت کلی اراضی)	مرزهای خاک بوسیله تفسیر داده‌های سنجش از دور شناسائی شده و مرز واحدها از طریق پیمایش نواحی نمونه و تعدادی نقاط مشاهداتی تصحیح می‌شوند.	۱۶ تا ۲۵۲ هکتار	در هر ۱۰۰ تا ۴۰۰ هکتار یک نقطه	زیرگروهها [4] فامیل خاک، یا اراضی متفرقه	بیشتر مجموعه ها و گاهی کمپلکس ها، مجموعه های همسان و گروههای نامشخص؛ و نواحی متفرقه	۱:۵۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰۰
مطالعات شناسائی، بررسی منابع	**مرتبه پنجم** (شناسائی - اکتشافی)-سطح بسیار گسترده (برنامه ریزی منطقه ای، انتخاب مناطق برای مطالعات دقیق تر)	ترکیب واحدهای نقشه بوسیله تهیه نقشه نواحی نمونه و تفسیر داده های سنجش از دور برای تعمیم نتایج این نواحی به سایر مناطق مشابه تعیین می گردد. مرزهای خاک بوسیله تحقیقات موضعی در محل یا پیمایش تصحیح می‌شوند.	۲۵ تا ۴۰۰۰ هکتار	یک نقطه در ۴۰۰ هکتار تا انتخاب تصادفی نقاط در فواصل خیلی بزرگ	رده ها [5]، زیررده ها [6] و گروههای بزرگ خاک، اراضی متفرقه	مجموعه ها و گاهی مجموعه های همسان و گروههای نامشخص،و نواحی متفرقه	۱:۲۵۰۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰۰

* مقیاس نقشه نهایی متناسب با نقشه های توپوگرافی مبنایی متداول درایران انتخاب شده است.

** حداقل اندازه واحدهای تفکیکی نقشه ۰/۴ سانتی متر مربع در نظر گرفته شده است.

[1] Series
[2] Families
[3] Great groups
[4] Subgroups
[5] Orders
[6] Suborders

omoorepeyman.ir

فصل ۳

تهیه نقشه و راهنمای نقشه خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۳-۱- تهیه راهنمای نقشه خاک

تهیه، تکمیل و مستندسازی راهنمای نقشه، مجموعه فعالیت‌هایی است که در عملیات میدانی برای سازماندهی، جمع‌آوری و توصیف داده‌های ترسیمی به منظور تهیه دقیق نقشه‌های خاک و نقشه‌های تفسیری رایج انجام می‌شوند.

هدف از اجرای مراحل و روش های تهیه راهنمای نقشه و مستند سازی آن کسب اطمینان از جمع آوری داده‌های مهم و اساسی در عملیات صحرایی است. این داده‌ها تضمین کننده تحقق اهداف موافقت‌نامه مطالعات شناسایی خاک است.

۳-۲- مطالعات میدانی برای تهیه و تکمیل راهنمای نقشه خاک

مطالعات میدانی شناسایی خاک برای تحقق اهداف یاد شده به شرح زیر است :

- مطالعه دقیق منطقه مورد بررسی، بویژه در ارتباط با سایر مطالعات شناسایی خاک مناطق همجوار
- ترسیم واحدهای اصلی شکل زمین (لندفرم‌های اصلی)، مناطق اقلیمی و آب و هوایی، کاربری و پوشش اراضی (پوشش گیاهی) و سنگ شناسی در منطقه مورد بررسی
- تشخیص و مطالعه اجزاء واحد نقشه خاک
- آزمون محدوده های ترسیمی نقشه خاک، و
- تکمیل راهنمای توصیفی نقشه خاک

(الف) - مطالعه منطقه مورد بررسی

مطالعات میدانی شناسایی خاک با مطالعه منطقه مورد بررسی و مناطق همجوار شروع می‌شود. مطالعات میدانی باجمع آوری، بازنگری و کنترل منابع مطالعاتی قابل دسترس ادامه می‌یابد. بازدید از منطقه مورد بررسی با گشت‌های اجمالی کوتاه مدت انجام می‌گیرد. این بازدیدها تضمین کننده درک دقیقی از روابط عواملی است که مطالعات براساس آنها بنا نهاده شده و نیز قضاوت در مورد داده‌ها، نقشه‌ها و گزارش‌هایی است که قبلاً در همین راستا تهیه شده است. در این مرحله باید مرزهای واحدهای نقشه خاک منطقه مورد بررسی با مرزهای واحدهایی که در نقشه‌های مناطق همجوار تهیه شده انطباق داده شود.

(ب) - تشخیص و ترسیم واحدهای شکل زمین (لندفرم‌ها)

۱. اعضای گروه مطالعات میدانی مرزهای اقلیمی و آب و هوایی، مناطق با الگوی پوشش گیاهی مشخص، لندفرم‌های همگن مانند مخروط افکنه‌ها، تراس‌ها، دشت‌های سیلابی و مانند اینها را مشاهده و مرزهای ترسیمی روی نقشه‌ها را کنترل و اصلاح می‌نمایند. به این منظور آنها می‌توانند از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی و یا تصاویر ماهواره‌ای استفاده نمایند.

omoorepeyman.ir

۲. در گام بعدی، اعضای گروه مطالعات میدانی اجزاء واحدهای ژئومورفیک (اجزاء واحدهای لندفرم) مانند موقعیت‌های پشت شیب[1]، پای شیب[2] و پنجه شیب[3] در مناطق شیب دار، جهات مختلف شیب (شیب سو)[4]، نواحی دارای رواناب و یا تجمع و نفوذ آبها و سایر تقسیمات فرعی سطوح ژئومورفیک، کاربری اراضی فعلی و پیشین را مشخص می‌نمایند.

ویژگی اندازه واحدهای ترسیمی نقشه خاک براساس موافقت نامه مطالعات، تعیین‌کننده اجزاء واحدهای نقشه هستند که می‌توان آنها را تفکیک و ترسیم نمود. تشخیص، توصیف و طبقه‌بندی انواع خاکهایی که در اجزاء واحدهای نقشه وجود دارند باید برآن اساس انجام شود. با مشاهدات چند جانبه می‌توان دامنه و حدود تغییرات خصوصیات را برای تمام اجزاء واحد نقشه و نواحی ترسیمی مشخص نمود. الگوی پراکنش خاکها معمولاً با مرزهای واحدهای اکولوژیکی وسیع انطباق دارند و خاکهای منفرد (پلی پدون‌ها) با مرزهای اجزاء واحدهای اکولوژیکی منطبق می‌باشند.

هدف از تشخیص و درک ارتباط بین مناطق اکولوژیکی وسیع و خاکهای موجود این است که خاکشناسان قبل از مشاهده مستقیم و تشریح نیمرخ‌های خاک، قادر به پیش بینی انواع خاکها در محدوده مورد بررسی باشند. تشریح نیمرخ‌های خاک در مطالعات میدانی برای این صورت می‌گیرد که از درستی و دقت پیش‌بینی‌ها اطمینان حاصل شود. وقتی که نیمرخ‌های خاک دارای خصوصیاتی نیستند که انتظار داریم، انجام بررسی‌های بیشتر، در مورد علل ناهنجاریها و تغییر پذیری واحدهای نقشه اجتناب ناپذیر است. مطالعات بیشتر سبب تشخیص آسانتر روابط الگوی خاک با اجزاء واحدهای اکولوژیکی خواهد شد. برای نمایش الگوی پراکنش خاکها می‌توان دیاگرام‌های سه بعدی (بلوک دیاگرام)[5] منطقه مورد بررسی را ترسیم نمود.

(ج) - آزمون مناطق نمونه در تهیه نقشه خاک

۱. واحدهایی را طراحی کنید که نمایانگر مجموعه‌ای از خصوصیات خاک در اجزاء واحدهای نقشه بوده، از نظم جغرافیایی خاصی برخوردار باشند و درمنطقه مورد مطالعه تکرار شوند.

واحدهای نقشه نمایانگر مناطقی هستند که می توان آنها را ترسیم نمود و نقشه خاک آنها را تهیه کرد. این واحدها باید پاسخ گوی اهداف و انتظارات جزئیات شرح خدمات موافقت نامه مطالعات شناسایی خاک باشند. باید مناطق نمونه برداری را انتخاب نمائید که در منطقه مورد بررسی معرف طرح ها و الگوهای تکرار شونده باشند. این مناطق نمونه را به تفصیل بیشتری بررسی نمائید چون به درک ماهیت اجزاء واحدهای نقشه خاک، شکل و اندازه آنها در سراسر منطقه کمک خواهد کرد و می‌توان الگوی بدست آمده را برای نواحی مشابه در همان منطقه تعمیم داد. با جمع بندی و ارزیابی خصوصیات خاک واحدهای نقشه می‌توان به نحوه تاثیر آنها بر رفتار خاک ها پی برد.

تهیه نقشه دقیق مناطق نمونه برداری به آزمون طرح های واحدهای نقشه خاک و توسعه و تکمیل راهنمای نقشه کمک خواهد کرد. این فرآیند در مراحل اولیه مطالعات میدانی شروع شده و با پیشرفت مطالعات ادامه خواهد یافت. در مطالعات میدانی در ارتباط با تکمیل راهنمای نقشه خاک موارد زیر مورد بازنگری و کنترل قرار می‌گیرد-

- ارزش و اعتبار پیش بینی روابط خاک – سیمای مناطق اکولوژیکی (واحدهای زمین نما)

[1] Back slope
[2] Foot slope
[3] Toe slope
[4] Aspect
[5] Block diagram

omoorepeyman.ir

- خصوصیات خاک دو طرف مرزهای طبیعی برای تشخیص و کسب اطمینان از اینکه خاکها در واحدهای مجاور به اندازه کافی با هم اختلاف دارند.
- درجه و شکل شیب، پوشش گیاهی، و موقعیت‌های مختلف آن در واحدهای لندفرم و برقراری روابط بین تغییرات خصوصیات خاک با عوامل یاد شده و اینکه می‌توان از برقراری روابط موجود به پیش‌بینی انواع خاکها پرداخت.
- پیچیدگی الگوی پراکنش خاکها
- ترکیب محدوده‌های ترسیمی و قابل شناسایی واحدهای نقشه
- میزان حمایت مفاهیم و تعاریف واحدهای نقشه از داده‌های خصوصیات مورد نیاز خاک برای تفسیرها
- سایر خصوصیات ظاهری و قابل مشاهده در عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای مانند الگوی پوشش گیاهی، مناطق سنگی و پدیده های دیگر.

واحدهای نقشه‌ای را توصیف کنید که آزمون‌های یاد شده در مورد آنها انجام شده است. واحدهای نقشه در منطقه مورد بررسی هنگامی که با واحدهای نقشه مطالعات همجوار منطبق شوند، مبنای تهیه اولین نسخه راهنمای توصیفی نقشه خاک خواهند بود.

۲. اطلاعات و داده‌های جمع آوری شده از کشاورزان، طراحان استفاده از اراضی، آگرونومیست‌ها، مهندسان، متخصصان جنگل، مرتع، حفاظت خاک، مشاوران خاک و دیگران، به طراحی و تکمیل واحدهای نقشه خاک کمک می نماید. به هرحال برای خاکشناسان اهمیت دارد که مرزهای واحدهای نقشه در منطقه مورد بررسی با مطالعات مناطق همجوار انطباق داشته باشد. هماهنگی بین مطالعات مختلف برای انطباق مرزها در مطالعات شناسایی خاک اهمیت اساسی دارد. مهندسان عمران برای تعیین تفسیرهای خاک در زمینه مواد و مصالح ساختمانی، شالوده سازه‌ها، یا سایر کاربردهای مهندسی خاک به خاکشناسان کمک می‌کنند. متخصصان جنگل، مرتع و سایر رشته‌های مرتبط، به مطالعه روابط میان لندفرم‌ها، خاک و پوشش گیاهی علاقه‌مندند و می‌توانند در این زمینه ها با خاکشناسان به تبادل اطلاعات بپردازند.

(هـ) - بهسازی موقتی واحدهای نقشه خاک

گروه مطالعات در حین مطالعات میدانی به بازنگری و کنترل نسخه پیش نویس راهنمای نقشه خاک در منطقه مورد بررسی می‌پردازد. توصیف و آزمون واحدهای نقشه پیشنهادی برای این صورت می‌گیرد که میزان سازگاری این واحدها با واقعیت های موجود مشخص شده، همچنین تایید شود که آیا راهنمای نقشه خاک با اهداف مندرج در موافقت‌نامه مطالعات، انطباق دارد یا خیر؟ پس از اعلام کفایت مطالعات میدانی توسط ناظر منطقه‌ای، باید تمام سوابق و مدارک مربوط به پیش بینی واحدهای نقشه خاک، آزمون مناطق نمونه‌برداری و اصلاحات مربوط به واحدها و توصیه‌های لازم، با مدارک کافی مستند سازی و اسناد پشتیبان مطالعات حفظ گردد. پس از کنترل نتایج آزمایشگاهی و انطباق آن با مطالعات میدانی، نسبت به تهیه راهنمای نقشه نهایی مطالعات اقدام خواهد گردید.

omoorepeyman.ir

(و) - بهسازی موقتی نقشه جامع خاک

۱. نقشه رقومی جامع خاک [1]در تمام مراحل انجام مطالعات برای گروه عملیات میدانی به منزله راهنما و دستورالعمل مطالعات خاکشناسی می‌باشد. نقشه جامع خاک که به صورت موقتی تهیه شده به گروه مطالعات میدانی کمک می‌کند که برای انطباق مرز واحدها از آن استفاده نموده و پس از تکمیل مطالعات، آن را به عنوان نقشه جامع خاک نهایی برای محدوده مورد بررسی منتشر نمایند. (در هر مطالعه شناسایی خاک، نقشه رقومی کلی خاک که به این ترتیب تهیه می شود بخشی از نقشه جامع خاک کشور خواهد بود).

۲. نقشه رقومی جامع خاک با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در هر مطالعه شناسایی خاک تهیه و مرزها و توصیف واحدهای نقشه براساس نتایج مطالعات ، توسط ناظر منطقه ای بازنگری، اصلاح و کنترل خواهد شد. این نقشه که براساس نقشه پایه رقومی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور تهیه می‌شود، در هر مطالعه شناسایی خاک با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای، نقشه‌های زمین شناسی، کاربری / پوشش اراضی هم مقیاس با آن کنترل شده، مرز واحدهای اکولوژیکی وسیع، مناطق اقلیمی و آب و هوایی، پوشش گیاهی و واحدهای سنگی- چینه ای[2] با مدارک و نقشه‌های موجود و مطالعات میدانی مستند سازی می‌شود. در پایان عملیات میدانی، نقشه جامع خاک بصورت نهایی تهیه خواهد شد.

۳. نقشه جامع خاک که به این ترتیب تهیه می‌شود، مبنای تهیه نقشه جامع خاک به هنگام شده قسمتی از سطح کشور خواهد بود.

۳-۳ - واحدهای نقشه خاک[3] در مطالعات خاکشناسی

« واحدهای نقشه خاک عبارتند از محدوده هایی که در برگیرنده مجموعه‌ای از خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه می‌باشند. به بیان دیگر هر واحد نقشه خاک، شامل مجموعه‌ای از محدوده‌های ترسیمی[4] است که این محدوده‌ها به استثنای موقعیت، در بقیه ویژگی با هم مشابه اند.

یک واحد نقشه مجموعه‌ای از اراضی معین است که از لحاظ نام با اجزاء خاک یا اراضی متفرقه و یا هر دو منطبق است. هریک از این واحدها، از بعضی لحاظ با تمام واحدهای دیگر منطقه مورد مطالعه تفاوت داشته و برروی نقشه خاک هم به صورت انحصاری مشخص می‌شوند. هر واحد مستقل برروی نقشه خاک، یک « محدوده ترسیمی» می‌باشد.

مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک، واحدهای نقشه‌ای را طراحی می‌نماید که نیاز بیشتر کاربران در منطقه مورد مطالعه (یا حوضه‌های آبریز و مناطق عمده فیزیوگرافی)[5] را تامین نماید. واحدهای نقشه درمنطقه مورد مطالعه باید با واحدهای نقشه در مطالعات شناسایی خاک هم مقیاس در مناطق همجوار (در همان حوضه آبریز یا منطقه عمده فیزیوگرافی) هماهنگی داشته و قابل مقایسه باشند. برای نامگذاری واحدهای نقشه می‌توان از هریک از سطوح رده‌بندی تاکسونومیکی (سری خاک، فامیل، زیرگروه و...) یا اراضی متفرقه و اصطلاحات مربوط به آنها استفاده نمود.

[1] Digital General Soil Map (DGSM)
[2] Litho- Stratigraphic Unit
[3] Soil map units
[4] Delineation
[5] Major physiographic area

omoorepeyman.ir

هر واحد نقشه، نواحی دارای خاک معین یا اراضی متفرقه (اجزاء واحد نقشه) را شامل می‌شود که سطح اشغال آنها در واحد نقشه قابل محاسبه می باشد. واحدهای نقشه شامل یک یا چند نوع خاک یا اراضی متفرقه است. اراضی متفرقه، نواحی هستند که یا فاقد خاک قابل ملاحظه بوده و یا کمی خاک دارند. فهرست اراضی متفرقه که مورد تائید راهنمای شناسایی خاک است در ادامه این فصل ارائه خواهد شد.

واحدهای نقشه متشکل از یک و یا چندین جزء هستند. هر یک از این اجزاء به طور منفرد معرف مجموعه و یا بخشی از پلی پدون‌های عضو واحد طبقه‌بندی مورد نظر و یا اراضی متفرقه می‌باشند. هنگامی که از فازها در گروه‌بندی یک واحد طبقه‌بندی استفاده می‌شود، به طور معمول بخش هایی از پلی پدون‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد و در مورد کلاس‌های اراضی متفرقه نیز مانند واحدهای طبقه‌بندی عمل می شود. (فازهای خاک در ادامه این فصل تشریح خواهد شد). در نقشه‌های خاک منطقه مورد مطالعه، دامنه خصوصیات شاخص خاک در پلی پدون به وسیله واحد طبقه‌بندی ذیربط تشریح می شود.

غالباً هر واحد نقشه در هر سطحی از رده بندی، بیشتر اجزاء تشکیل دهنده غالب آن واحد را در خود دارد، اما ممکن است همیشه نمایندگانی از همه ناخالص ها در آن یافت نشود. هر جزء غالب می‌تواند قسمتی از یک پلی‌پدون، تمامی آن و یا مجموعه‌ای از پلی‌پدون‌ها باشد. بعضی از معیارهای مربوط به فاز به عنوان نمونه، عامل شیب، تقسیم پلی‌پدون را به اجزاء غالب ضروری می‌سازند. پلی پدون یکپارچه و کامل هنگامی مطرح است که معیارهای فاز، تقسیم بندی خاصی را تحمیل ننموده و عوارض مشهود در آن نیز از محدوده فاز تجاوز ننماید. قرار گرفتن چندین پلی پدون در یک جزء، مربوط به شرایطی است که واحد نقشه از دو و یا چند جزء غالب تشکیل شده باشد و دست‌کم یکی از آن اجزاء فاقد پیوستگی بوده و پیکره یا پلی‌پدون جدا محسوب گردد. به همین ترتیب یک ناخالصی هم در ترسیم واحدهای نقشه ممکن است که با قسمتی از یک پلی‌پدون، تمامی آن و یا چندین پلی‌پدون نشان داده شود. ولی در هرحال در مقایسه با جزء یا اجزاء غالب، مساحت کمتری دارد. حدود خاکها برروی نقشه به ندرت می‌تواند با دقت کامل نشان داده شود و به این دلیل هنگام ترسیم به ناچار بخش و یا بخش‌هایی از پلی‌پدون‌های مجاور حذف و یا در هم ادغام می‌شوند.

نوع واحدهای نقشه در مطالعات خاکشناسی قبل از هر چیز به اهداف مطالعه و طرح کلی خاک ها و اراضی متفرقه در واحدهای زمین نما بستگی دارد. طرح کلی خاکها در طبیعت وضعیت ثابتی دارد و با واحدهای ترسیمی در نقشه دقیقاً منطبق نیست. طرح‌های مزبور باید در مطالعات خاکشناسی مشخص شده و واحدهای نقشه به طریقی در نظر گرفته شوندکه پاسخگوی اهداف اصلی مطالعات باشند.

۳-٤- طراحی واحدهای نقشه خاک

خاکشناسان باید در مطالعات خاکشناسی بهترین راه مرتبط ساختن طرح‌های مختلف خاک در واحدهای زمین نما را با واحدهای مناسب در نقشه ، مورد توجه قرار دهند. به منظور دستیابی به اهداف مطالعه ضروری است که انواع واحدهای نقشه، سطح واحد طبقه‌بندی خاک و فازهای مورد نظر تعیین شوند و این امر مستلزم نتیجه‌گیری و قضاوت‌های بسیاری است. در تعیین هر واحد نقشه دو سوال اساسی زیر مطرح است:

(الف) – این واحد به صورتی منطبق با طبیعت قابل ترسیم است؟

(ب) – برای رسیدن به اهداف مطالعه این واحد مورد نیاز می باشد؟

omoorepeyman.ir

۱. واحدهای نقشه خاک را براساس اهداف موافقت نامه مطالعات طراحی کنید. موارد زیر را در طراحی واحدهای نقشه در نظر بگیرید:
- انواع واحدهای نقشه خاک
- معیارهای فاز برای تشخیص واحدهای نقشه خاک
- نوع و تراکم نقاط مشاهداتی و مستند سازی واحدهای نقشه خاک
- آن دسته از خصوصیات خاک که داده‌های آنها برای واحدهای نقشه خاک مورد نیاز می‌باشد.
- حداقل مساحت واحدهای مدیریت برای کاربران مختلف،
- آن دسته از خصوصیات شاخصی که در واحدهای زمین نما می‌توان آنها را با استفاده از عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای ، نقشه‌های توپوگرافی یا مشاهدات میدانی شناسایی کرد.

۱. طراحی واحدهای نقشه خاک براساس لندفرم‌ها و اجزاء واحد لندفرم سبب پیوستگی، انسجام و هماهنگی واحدها خواهد شد. هماهنگی واحدهای نقشه با سطوح ژئومورفیک ضمن تضمین کیفیت و دقت واحدها، از تعداد نقاط مشاهداتی خواهد کاست.

۲. طراحی واحدهای نقشه خاک انعطاف پذیر است، اما باید با مطالعات مناطق همجوار هماهنگی داشته باشد.

۳. اجزاء واحد نقشه، خاکهای مختلف و یا نواحی متفرقه‌اند. برای نامگذاری واحدهای نقشه اغلب اجزاء آن گروه‌بندی می‌شوند. گروههای زیر می‌توانند در طراحی و نامگذاری واحدهای نقشه خاک مفید باشند:
- خاکهای معین و یا اراضی متفرقه (یا هر دو) که گسترش غالبی دارند.
- خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه که گسترش قابل توجه دارند، اما وسعت آنها به اندازه عضو غالب (عضو اصلی) نیست.
- خاکهای غیرمشابه یا اراضی متفرقه که گسترش محدودی دارند.

۴. ترکیب و درجه خلوص واحدهای نقشه در تفسیر نقشه‌های خاک اهمیت دارد. اگر در لندفرم‌های منطقه مورد بررسی اجزایی وجود دارند که در مقیاس مطالعات قابل تفکیک نیستند، اما در کاربری و مدیریت آن لندفرم‌ها تاثیر ویژه‌ای دارند، باید در توصیف واحدهای نقشه خاک آنها را در نظر گرفت.

۵. خاکهایی را که با خصوصیات خاک اصلی واحد نقشه شباهت دارند (خاکهای مشابه)، در هم ادغام کنید.

۶. بین حداقل مساحت واحدهای نقشه در کاربری و مدیریت مورد انتظار و تراکم نقاط مشاهداتی و میزان خلوص واحدها برای تفسیر، تعادل برقرار نموده و سطح استاندارد مطمئن را انتخاب نمائید.

طراحی واحدهای نقشه به نحوی که نمایانگر رفتار خاک‌ها باشند، در نیل به اهداف مطالعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. منعکس ساختن تفاوت‌های ژنتیکی و مورفولوژیکی، حتی اگر اختلاف مستقیمی هم در تفسیرها وجود نداشته باشد، مهم تلقی می‌شود. مشخص بودن تفاوت آن دسته از خصوصیات خاک که بر تفسیرهای موجود بی‌تاثیرند، ممکن است در آینده مهم باشد، اما از طرف دیگر متراکم بودن اشکال وعلائم در نقشه خاک به صورت جدی از سودمندی آن خواهد کاست. ثبت اطلاعات مربوط به خاک از هدف‌های عام مطالعات خاکشناسی است، اما منظور این نیست که موقعیت همه انواع خاکهای واقع در منطقه مورد مطالعه در نقشه

omoorepeyman.ir

تعیین شود و یا آنکه هر نوع اطلاعی در باره خاک‌ها در گزارش درج شود، بلکه فواید بالقوه و هزینه‌های مرتبط با انجام کارهای اضافی ازجمله تفکیک خاکها می‌بایست مقایسه و سنجیده شوند.

کلاس‌های طبقه‌بندی، ارائه دهنده آن دسته از خصوصیات اصلی خاک هستند که واحدهای نقشه به استناد آنها تهیه می‌شود. این کلاس‌ها حجم بسیار زیادی از نتایج تحقیقات و تجربیات مرتبط با خصوصیات خاک و یا مجموعه خصوصیات لازم را به صورت خلاصه در خود دارند. آنها همچنین مجموعه‌ای از خصوصیات از قبل تعیین شده را ارائه می‌دهند که روابط ژنتیکی و ارزش تفسیر آنها مورد آزمون قرار گرفته باشد. در یک ناحیه فاقد مطالعه، واحدهای طبقه‌بندی، مبانی مستحکمی را برای تشخیص اجزاء متشکله واحدهای بالقوه نقشه تامین می‌نماید. استفاده از واحدهای معین، ساده تر از تفکیک مستقل مجموعه خصوصیات و تعیین حدود لازم برای کلاس‌هاست.

نوع واحدهای نقشه خاک و سطح رده بندی آن (سری، فامیل، زیرگروه و...) در تعیین اجزاء تشکیل دهنده واحد نقشه به اهداف مطالعات بستگی دارد. در مطالعات تفصیلی باید در باره معیارهای مورد استفاده از تشخیص سری‌ها و فازهای خاک، گستردگی و محدودیت تعاریف فازها، و ادغام آنها براساس تشابه تصمیم‌گیری شود. در مطالعات اجمالی نیز باید در مورد بهترین نحوه تعریف واحدها با توجه به پیچیدگی‌های خاک در مناطق وسیع، انتخاب مجموعه خصوصیات مفید و قابل ترسیم خاک و سطحی از طبقه‌بندی تاکسونومیکی که نامگذاری واحدهای نقشه در آن سطح صورت می‌گیرد و سودمندی تفکیک فازها برای کاربران، تصمیم لازم اتخاذ گردد.

در هر مطالعه خاکشناسی، طراحی واحدهای نقشه می تواند بر مبنای اجزاء واحدها در سطح بالا و یا پایین طبقه‌بندی که بطور گسترده دامنه ای از خصوصیات خاک‌ها را ارائه می‌دهد و یا ترکیب‌های مختلفی از واحدهای طبقه‌بندی و ناخالصی ها صورت گیرد. این انعطاف پذیری، طراحی واحدهای نقشه به بهترین شکل متناسب با اهداف مطالعه و حداکثر هماهنگی در کار را امکان پذیر می‌سازد. با توجه به پیشرفت کیفی روش‌های اندازه‌گیری، افزایش تجربیات صحرایی و گسترش نیازهای مدیریت و کاربری، می‌توان برای خصوصیات مورد نظر، دامنه تغییرات محدودتری را شناسایی و یا برقرار ساخت. این اقدام تنها به این دلیل نیست که روش‌ها، اجرای آن را میسر می‌سازند، بلکه اساساً تفکیک‌های غیر ضروری در نقشه، نیاز به صرف وقت بیشتری داشته و در ضمن استفاده از مطالعه را هم با دشواری مواجه می‌سازند. ضمناً باید توجه داشت که تفکیک نکردن واحدهای قابل ترسیمی که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر دارند نیز از سودمندی مطالعات خاکشناسی خواهد کاست. در هر حال در تمام مراحل، کفایت هر واحد تفکیکی در تامین منظور و اهداف مطالعه باید به صورت ثابت مورد ارزیابی قرار گیرد. استفاده مناسب از فازها در تعیین واحدهای نقشه و تفسیرهای غلط از مطالعات می‌تواند منجر به ارائه نقشه‌هایی شود که در آن بعضی از واحدها بدون هیچ ضرورتی به تفصیل تعریف شده یا آنکه در حد انتظار، مورد تشریح قرار نگرفته باشند.

وقتی ویژگی‌های از قبل تعیین شده مانند بافت خاک سطحی، عمق، شیب، فرسایش و سنگریزه دار بودن معیارهایی برای تفکیک فازها تلقی شده و از ترکیب‌های گوناگون این معیارها در تعریف فازها استفاده شود، مشکلاتی بروز خواهد نمود. ضمن اینکه تفکیک واحدهای بی مورد در نقشه نیز به منزله اتلاف هزینه است . بطور کلی فازها و جنبه های کاربردی آن باید با هم سازگار باشند.

omoorepeyman.ir

۳-۵ - حداقل محدوده قابل ترسیم (MLD) [1]

در موافقت نامه مطالعات خاکشناسی حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه خاک مورد تاکید قرار می‌گیرد. حداقل محدوده قابل ترسیم نشان دهنده وسعت ناحیه‌ای است که بیشتر کاربران مطالعات خاکشناسی آن را کوچکترین محدوده‌ای می‌دانند که برای بیشتر کاربری‌های مورد نظر به مدیریت ویژه‌ای نیاز دارد. موافقت نامه مطالعات همچنین مقیاس نقشه‌ها را نیز معین می‌نماید. مقیاس نقشه‌ها باید امکان تفکیک حداقل محدوده قابل ترسیم را فراهم نماید. حداقل محدوده قابل ترسیم، کوچکترین سطح موجود در نقشه خاک است که می‌توان علامت واحد نقشه را درآن جا داد (حدود ۰/۴ سانتی متر مربع). جدول شماره (۳-۱) حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه‌های با مقیاس و سطوح مختلف دقت را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳-۱ راهنمای حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه‌های با مقیاس مختلف

مرتبه مطالعات شناسایی خاک (سطح دقت مطالعات)	مقیاس نقشه ۱	حداقل محدوده قابل ترسیم ۲ (هکتار)
مرتبه اول (تفصیلی دقیق)	۱-۵۰۰	۰/۰۰۱
	۱-۱۰۰۰	۰/۰۰۴
	۱-۲۰۰۰	۰/۰۱۶
	۱-۵۰۰۰	۰/۱۰
	۱-۱۰۰۰۰	۰/۴
مرتبه دوم (تفصیلی)	۱-۲۰۰۰۰	۱/۶
	۱-۲۵۰۰۰	۲/۵
مرتبه سوم (نیمه تفصیلی)	۱-۵۰۰۰۰	۱۰
مرتبه چهارم (اجمالی)	۱-۱۰۰۰۰۰	۴۰
مرتبه پنجم (شناسایی)	۱-۲۵۰۰۰۰	۲۵۰
	۱-۵۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰
	۱-۱۰۰۰۰۰۰	۴۰۰۰

مفاهیم کارتوگرافیکی

حداقل محدوده قابل ترسیم، حداقل مساحت قابل تفکیک و محدوده قابل ترسیم بهینه

حداقل محدوده قابل ترسیم (MLD)

MLD کوچکترین سطح موجود برروی نقشه خاک می باشد که به صورت خوانا ترسیم شده است. این معیار تا حدودی مفهوم کارتوگرافی دارد. براساس مطالعات گروه دانشگاهی کرنل برروی بسندگی داده برداری از منابع خاک، مقدار MLD برابر ۰/۴ سانتی متر مربع می‌باشد. این مقدار براساس مشاهدات آنها در اغلب مطالعات شناسایی خاک که انتشار یافته در نظر گرفته شده است، زیرا به ندرت محدوده‌های کوچکتر از این مقدار در آنها ترسیم شده است.

[1] Minimum Legible Delineation(MLD)

omoorepeyman.ir

مقادیر MLD را می‌توان به صورت دایره ای با شعاع ۳/۵۷ میلی‌متر یا مربعی به ضلع ۶/۳۲۵ میلیمتر بیان نمود. در روش کرنل کوچکترین محدوده کم عرض، دارای حداقل ابعاد ۱۳/۳×۳ میلی‌متر می‌باشد. لازم به ذکر است که در محدوده‌های کوچک‌تر، فضای لازم برای نوشتن علائم وجود نخواهد داشت .

حداقل مساحت قابل تفکیک (MLA)[1]

MLA بیان‌گر حداقل مساحت قطعه زمینی است که در روی نقشه نیز به وضوح قابل رویت باشد. این مساحت از طریق تبدیل MLD به مقیاس نقشه قابل تعریف است (در اینجا باید از مجذور مخرج کسر مقیاس یعنی SN[2] استفاده نمود).

فرمول MLA در ارتباط با تعریف کرنل به صورت زیر خواهد بود-

$$MLA, ha = \frac{(\frac{SN}{1000})^2}{250}$$

به عنوان مثال در نقشه با مقیاس ۱-۲۰۰۰۰ خواهیم داشت-

$$MLA = \frac{(\frac{20000}{1000})^2}{250}$$

$$MLA = \frac{(20)^2}{250} = 1.6ha$$

بنابراین حداقل مساحت قابل تفکیک در نقشه ۱-۲۰۰۰۰ برابر ۱/۶ هکتار خواهد بود.

به منظور تعیین حداقل مساحت برای یک MLA مشخص، می‌توان براساس تعریف کرنل رابطه زیر را ارائه نمود-

$$SN = [\sqrt{(MLA, ha \times 250)}] \times 1000$$

به عنوان مثال- اگر $MLA=160ha$ باشد، در این صورت

$$SN = [\sqrt{160 \times 250}] \times 1000 = 200000$$

بنابر این، مقیاس نقشه مورد نظر ۱-۲۰۰۰۰۰ خواهد بود.

محدوده قابل ترسیم بهینه (OLD)[3]

OLD بیانگر اندازه مناسب محدوده‌های ترسیم شده برروی یک نقشه خوانا می‌باشد و به صورت $OLD=4MLD$ تعریف می‌شود، بنابراین براساس روش کرنل مقدار آن برابر ۱/۶ سانتی متر مربع خواهد بود. OLD براساس مشاهدات انجام گرفته در ارتباط با میزان راحتی کاربرد نقشه طرح‌ریزی شده، بنابراین یک تعریف اختیاری است که براساس ملاحظات کارتوگرافیکی بنیان‌گذاری شده است.

[1] Minimum legible area (MLA)
[2] Scale number (SN)
[3] Optimum legible delineation (OLD)

omoorepeyman.ir

۳-٦- انواع واحدهای نقشه خاک

خاک‌ها از نظر وسعت و شکل ناحیه ای که درآن ایجاد شده اند با هم تفاوت دارند و هم چنین در مقایسه با خاکهـای همجـوار و روابط جغرافیایی، متغیر می‌باشند. در مطالعات خاکشناسی برای نشان دادن روابط موجود، از چهار نوع واحد نقشه استفاده می‌شود کـه عبارتند از –« مجموعه‌های همسان[1]»، « واحدهای مخلوط یا کمپلکس‌ها»[2]، « مجموعه‌ها»[3] گروههای « تفکیک نشده »[4]. یـک وجه تمایز اساسی بین واحدهای نقشه، از نظر« یکنواخت بـــودن» و یا « ترکیبی بودن» آنها می‌باشد. از این نظر نیز واحدهای نقشه را در دو دسته کلی« یکنواخت»[5]، و « ترکیبی»[6] تقسیم بندی نموده‌اند.

در واحدهای نقشه یکنواخت تمام موقعیت های موجود در هر محدوده دارای خصوصیات یکسان می‌باشند و تحت یک نام یکسان (درسطح طبقه‌بندی مورد نظر) قرار می‌گیرند. مجموعه‌های همسان و گروه‌های تفکیک نشده در این دسته قرار می‌گیرند. شایان ذکر است که گروههای تفکیک نشده که در ادامه توضیح داده خواهند شد، فاقد خاک یکسان در هر محدوده می‌باشند. در واحدهای نقشه ترکیبی، در هر محدوده سطوح معنی‌داری از چند کلاس خاک مختلف موجود می‌باشد. بنابراین، موقعیت های مختلف موجود در واحد نقشه ممکن است در سطح طبقه‌بندی مورد نظر، تحت عنوان خاک‌های متفاوت، طبقه‌بندی شوند. این نوع واحد نقشه از دو یـا چنـد جزء تشکیل دهنده یکنواخت تشکیل شده است. واحدهای مخلوط و مجموعه‌ها در این دسته قرار می‌گیرند. واحدهای ترکیبی در سه وضعیت به شرح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱. هنگامی که مقیاس نقشه برای نمایش اجزاء تشکیل دهنده خاک بسیار کوچک باشد.
۲. هنگامی که تفکیک اجزای تشکیل دهنده خاک در هر مقیاس واقعی امکان پذیر نباشد.
۳. هنگامی که نمونه‌برداری و مشاهدات صحرایی به منظور تفکیک خاکهای مختلف، بطور کامل و در حد کفایت انجام نگرفتـه باشد، اما وجود دو یا چند خاک متفاوت در واحد نقشه تشخیص داده شده باشد.

۳-٦-۱ - مجموعه‌های همسان

در یک مجموعه همسان فقط یک واحد طبقه‌بندی (یا اراضی متفرقـه) و خاکهـای مشـابه، بـه صـورت غالـب وجـود دارد و در محدوده ترسیمی، دست‌کم نیمی از خاکها شامل همان اجزایی است که واحد نقشه نام خود را از آنها کسب نموده است. در این واحـد شباهت سایر خاکها با خاک اصلی بسیار زیاد است و به این دلیل تفسیرها به صورت قابل توجهی دستخوش تغییر نمی‌شوند. مجمـوع ناخالصی‌های غیر مشابه در سایر اجزاء متشکله واحد نقشه در صورت ایجاد محدودیت از ۱۵ درصد و در غیر این صورت از ۲۵ درصد تجاوز نمی‌نماید. مقدار هر جزء تشکیل دهنده در ناخالصی‌های غیر مشابهی که ایجاد محدودیت می‌کنند در صورت تفاوت آشـکار، از ۱۰درصد تجاوز نمی کند. اما اگر تفکیک یک واحد جدید فایده ای برای ارتقاء درجه خلوص واحد نقشه نداشته باشد، مقادیر بیش از

[1] Consociations
[2] Complexes
[3] Associations
[4] Undifferentiated groups
[5] Homogenous map units
[6] Compound map units

omoorepeyman.ir

۱۰درصد را هم می‌توان در نظر گرفت. برای مشخص نمودن خاک موجود در یک مجموعه همسان هر سطحی از طبقه‌بندی (از رده تا زیررده، گروه بزرگ، زیرگروه، فامیل و سری خاک) قابل اعمال می‌باشد.

در مورد اراضی متفرقه در نامگذاری مجموعه‌های همسان، تا جایی که کاربری واحد نقشه به طور قابل توجهی تحت تاثیر قرار نگیرد، از نام اراضی متفرقه غالب استفاده می‌شود. این وضعیت نشان دهنده آن است که پوشش سایر اراضی متفرقه موجود در واحد، کمتر از ۱۵ درصد و در مواردی تقریباً کمتر از ۲۵ درصد می‌باشد. این درصدها ممکن است بسته به نوع اراضی متفرقه ، وسعت و شکل ناخالصی‌ها تغییر نماید.

تمام شرایط پنج گانه زیر باید برای یک واحد نقشه مشاهده گردد تا آن واحد به عنوان « همسان» نامگذاری شود–

۱. دست‌کم ۵۰ درصد از سطح واحد توسط یک آرایه[1] اصلی (به طور معمول، فاز سری یا فامیل) یا شبه سری [2] آن طبقه‌بندی شده باشد. این شرط باید در تمام واحدهای ترسیمی بطور جداگانه برقرار باشد.
۲. دست‌کم ۷۵ درصد از سطح واحد در آرایه اصلی و یا در یک آرایه مشابه، طبقه‌بندی شده باشد. به عبارت دیگر، دست‌کم ۷۵ درصد از سطح یک واحد بوسیله یک نوع خاک و یا خاک‌های مشابه پوشیده شده باشد. باید توجه داشت که از مجموع این ۷۵ درصد، بطور عمده دست‌کم ۵۰ درصد مربوط به خاک غالب و بقیه مربوط به ناخالصی‌های مشابه خواهد بود.
۳. نتیجه بند۲ آن است که نباید بیش از ۲۵ درصد از سطح واحد، شامل ناخالصی‌های غیرمشابه (حتی از نوع غیر محدود کننده) باشد.
۴. نباید بیش از ۱۵ درصد از سطح واحد، شامل ناخالصی‌های غیرمشابه محدود کننده باشد. شایان ذکر است که تا ۱۵ درصد از سطح یک محدوده می‌تواند شامل یک خاک غیر قابل استفاده برای یک کاربری خاص باشد و درعین حال آن محدوده تحت عنوان « همسان » نامگذاری گردد.
۵. هیچ ناخالصی محدود کننده غیر مشابهی نمی‌تواند به تنهایی از ۱۰ درصد مجموع سطح واحد، بیش‌تر باشد.

در صورتی که یک خاک کاملاً متمایز، بیش از ۱۰ درصد سطح واحد را پوشش دهد باید در نام واحد نقشه لحاظ گردد. در این صورت واحد نقشه از نوع ترکیبی محسوب می‌گردد نه یکنواخت . روش دیگر، آن است که برای نشان دادن ناخالصی‌های محدود کننده غیر مشابه از نمادهای نقطه‌ای استفاده شود، که در این صورت دیگر این مناطق شامل قواعد بندهای پنج گانه بالا نخواهند شد. ضمن اینکه، راهنمای شناسایی خاک برای چنین استثناهای اتفاقی که یک ناحیه کوچک از مجموع واحد نقشه را پوشش می‌دهند، مجوز لازم را داده است– « مقدار ناخالصی‌های غیر مشابه در یک محدوده منفرد از یک واحد نقشه می‌تواند بزرگتر از مقدار مذکور باشد. البته در صورتی که هدف سودمندی که بتواند به واسطه تعریف یک واحد نقشه جدید به کار گرفته شود، موجود نباشد ». در عمل برخی از محدوده‌ها دارای خاک های تا حدودی متفاوت نسبت به خاک غالب می‌باشند. بنابر این باید توجه داشت که به محض مشاهده تفاوت‌های جزیی در بعضی از محدوده ها، واحد نقشه جدیدی ایجاد نمی‌شود.

omoorepeyman.ir

[1] Taxon
[2] Taxadjuncts

۳-۶-۲ - واحدهای مخلوط (کمپلکس‌ها) و مجموعه‌ها

راهنمای شناسایی خاک، کمپلکس‌ها و مجموعه‌ها را دارای دو یا چند جزء متشکله غیر مشابه می‌داند که به صورتی منظم در واحد نقشه تکرار می‌شوند. در تعیین این دو واحد در ارتباط با مقیاس نقشه، قاعده‌ای اختیاری به شرح زیر وجود دارد که در مقیاس ۱:۲۴۰۰۰ اجزاء اصلی تشکیل دهنده واحدهای مخلوط به صورت جداگانه قابل ترسیم نیستند، در صورتی که در همین مقیاس اجزاء اصلی تشکیل دهنده مجموعه قابل تفکیک می‌باشند. در هر یک از این موارد تفاوت های مورفولوژیکی و رفتاری واحد نقشه به گونه‌ای است که نمی‌توان آنها را مجموعه‌های همسان نامید.

در هر واحد نقشه مجموع سطح ناخالصی‌هایی که مشابه اجزاء اصلی نیستند، در صورت ایجاد محدودیت از ۱۵ درصد و در حالتی که تولید محدودیت نکنند از ۲۵ درصد متجاوز نیست. مساحت یک ناخالصی محدود کننده منفرد، غالباً در صورت وجود تفاوت بسیار، از ۱۰ درصد تجاوز نخواهد کرد.

لازم به یادآوری است که واحدهای نقشه مخلوط و مجموعه نیز باید شرایط پنجگانه مندرج در تفکیک خاکهای همسان را دارا باشند. با این تفاوت که به جای ۵۰ درصد یک نوع خاک، باید دست کم ۵۰ درصد خاک‌های اصلی تشکیل دهنده واحد مد نظر قرار گیرد.

۳-۶-۳ - گروه های تفکیک نشده

گاهی اوقات این امکان وجود دارد که در منطقه مورد مطالعه، چندین خاک مختلف، برای تمام کاربری‌های پیش‌بینی شده دارای تفسیر یکسان باشند. بنابر این ممکن است خاکشناس بخواهد با ادغام این مناطق (که هرکدام بطور جداگانه می‌تواند یک واحد همگن باشد)، واحد بزرگتری را تفکیک و تعریف نماید. راهنمای شناسایی خاک مجوز چنین کاری را با تعریف « گروههای تفکیک نشده » داده است. این واحد در مجموع، واحد یکنواختی تلقی نمی‌شود، چون محدوده‌های مختلف دارای خاکهای متفاوت می‌باشند، اما به دلیل تفسیرهای مشابه در امر مدیریت، آن را در گروه یکنواخت قرار داده‌اند. در هرحال دو معیار اصلی برای ایجاد گروههای تفکیک نشده عبارتند از :

۱. پتانسیل کاربری و روش‌های مدیریت برای اجزاء مورد نظر مشابه می باشند.
۲. اجزاء مزبور در محدوده مورد مطالعه از الگوی جغرافیایی ثابتی تبعیت نمی‌کنند.

در صورتی که واحد نقشه فاقد هر یک ازمعیارهای بالا باشد از نوع ترکیبی به شمار می‌آید. گروههای تفکیک نشده نیز باید شرایط پنجگانه‌ای را که در مورد واحدهای همسان ذکر شد دارا باشند. با این تفاوت که به جای دست کم ۵۰ درصد از یک نوع خاک (آرایه اصلی) باید دست‌کم ۵۰ درصد خاک های متفاوت (آرایه‌های مختلف) موجود در نامگذاری واحد مدنظر قرار گیرند. گروههای تفکیک نشده از دو یا چند جزء از واحدهای طبقه‌بندی بوجود می‌آیند. این واحدها غالباً همبستگی جغرافیایی معینی با هم نداشته و همواره هم نمی‌توانند با یکدیگر در یک محدوده قرار گیرند، اما به دلیل یکسان بودن و یا مشابهت فراوان در کاربری و مدیریت، به عنوان واحد اصلی نقشه در هم ادغام می‌شوند. عوارضی مانند شیب‌های تند، سنگریزه‌دار بودن و یا سیلگیری که کاربری و مدیریت آنها را تعیین می نماید نیز از عواملی هستند که عمدتاً سبب ادغام واحدهای مذکور می شوند. اگر دو یا چند خاک که از نظر جغرافیایی جدا از یکدیگرند، کاربری بالقوه و مدیریت آنها بسیار به هم شبیه باشد و تفکیک آنها به عنوان دو یا چند واحد نقشه فایده‌ای نداشته باشد، می‌توان آنها را در یک واحد قرار داد. هر محدوده ترسیمی دست کم دارای یکی از اجزاء عمده بوده و بعضی از

omoorepeyman.ir

آنها هم ممکن است تمامی اجزاء را در خود داشته باشند. اصولی که برای ناخالصی‌ها در مجموعه‌های همسان ذکر گردید در مورد گروههای تفکیک نشده نیز به همان صورت در نظر گرفته می‌شود.

جدول شماره ۳-۲ تشریح انواع واحدهای نقشه خاک

نوع واحد نقشه [1]	نام واحد نقشه از موارد زیر اخذ شده است (نام خاک در هر سطح از رده بندی تاکسونومیکی)	درصد خاکهای غیرمشابه[2] که نام آنها در واحد نقشه نیامده	سایر معیارها
مجموعه های همسان	یک خاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه، با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محدودیت نمیکنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	-
کمپلکس ها (واحدهای مخلوط)	دو یا چند خاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه، با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محدودیت نمی کنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	در مقیاس مطالعات، خاکها یا اراضی متفرقه نامگذاری شده را نمی توان تفکیک نمود.
مجموعه ها	دو یا چندخاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محددیت نمی‌کنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	در مقیاس مطالعات، خاکها یا اراضی متفرقه نامگذاری شده را می توان تفکیک نمود.
گروههای تفکیک نشده	دو یا چند خاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محددیت نمی‌کنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	محدودیتی نظیر شیب یا شوری که در استفاده از اراضی ایجاد اختلال می کند، دارای مساحت و نحوه پراکنشی نیست که بتوان آن را در نقشه به عنوان واحد(های) جدا تفکیک نمود.

ماخذ- راهنمای ملی شناسایی خاک، ۲۰۰۱

[1] Kinds of map unit
[2] Dissimilar soils

omoorepeyman.ir

نمودار (۳-۱): کلید تعیین انواع واحدهای نقشه خاک براساس اجزاء تشکیل دهنده آنها

آیا همه بخش های ترسیمی واحد نقشه خاک دارای اجزاء یکسان و با خصوصیات مشابه هستند؟(یکی از سه پاسخ زیر):

- **بلی**
  - **۱: آیا بیش از ۷۵ درصد از سطوح واحد نقشه دارای کلاس مربوط به جزء غالب خاک،کلاس های مشابه یا شبه سری های آن می باشد؟**
    - **بلی**
      - **آیا خاکهای نامشابه که در استفاده از خاک غالب ایجاد محدودیت می کنند،کمتر از ۱۵ درصد است؟**
        - **بلی**
          - **آیا هر خاک نامشابه (محدود کننده در استفاده از خاک غالب)به تنهائی کمتر از ۱۰ درصد از سطوح را اشغال می کند؟**
            - **بلی**
              - **آیا بیش از ۵۰ درصد سطح،دارای خاک غالب یا شبه سری های آن می باشد؟**
                - **بلی**
                  - **مجموعه های همسان**
                - **خیر**
                  - **آیا بیش از ۳ جزء مشابه خاک (شامل اجزاء غالب)وجوددارد؟**
                    - **بلی**
                      - **مجموعه های همسان**
                    - **خیر**
                      - **دربند ۲ قرار می گیرد**
            - **خیر**
              - **در بند ۲ قرار می گیرد**
        - **خیر**
          - **در بند ۲ قرار می گیرد.**
    - **خیر**
      - **به گروه بندی اجزاء خاکها با توجه به مشابهت آنها اقدام گردد.**
        - **آیا الگوی پراکنش این اجزاء دارای نظم معین بوده و در نقشه های بزرگ مقیاس کاربردی، قابل تفکیک میباشند؟**
          - **بلی**
            - **مجموعه ها**
          - **خیر**
            - **کمپلکس ها**
  - **۲: آیا همه اجزاء تفکیک شده واحد نقشه برای همه انواع استفاده از اراضی تقریباً دارای تفسیر یکسان (همسان در تفسیر – همسان درترکیب خاکها)هستند؟**
    - **بلی**
      - **گروهای نامشخص**
    - **خیر**
      - **آیا اجزاءتفکیک شده بطور جداگانه خصوصیاتی از مجموعه های همسان اولین خا ک غالبشان دارند ؟**
        - **بلی**
          - **چند واحد نقشه ایجاد شده و سعی می شود اجزاء تفکیک شده در این واحدها قرار گیرند.**
        - **خیر**
          - **خاکهای غیرمرتبط**
- **خیر**
  - **۳:خاکهای غیرمرتبط**
- **نامعلوم**

omoorepeyman.ir

۳-۷- برآورد ترکیب واحد نقشه [۱]

برای برآورد ترکیب واحد نقشه (درصد سطح اشغال خاک اصلی، ناخالصی‌ها و غیره) سه راهکار زیر پیشنهاد شده است-

۱- تجزیه و تحلیل زمین ریختی [۲]

برای واحدهای مجموعه که اجزای مختلف، موقعیت مشخصی از واحد زمین نما را اشغال نموده اند و نیز امکان تهیه نقشه آنها در مقیاس های بزرگتر وجود دارد، می توان نقشه ای از یک منطقه شاهد مجموعه خاکها در مقیاس بزرگتر ایجاد نمود (به عبارت دیگر اجزای موجود را به طور جداگانه در نقشه نشان داد) و سپس سطح اشغال نسبی آنها را درون این واحد مجموعه اندازه گیری نمود.

مثال:

در یک منطقه شیب دار (کاتنا[۳]) ممکن است خاکهای مختلفی در موقعیت های شانه،[۴] پشت شیب و پای شیب موجود باشد. با تهیه نقشه اجزای موجود در تعدادی از مناطق شاهد (با نقشه بزرگ مقیاس) و سپس اندازه‌گیری مساحت آنها، ممکن است ۳۰ درصد متعلق به شانه، ۳۰ درصد پشت شیب، و ۴۰ درصد پای شیب باشد.

به منظور دستیابی به تخمین‌های مطمئن از نظر آماری، باید این فرآیند را چندین بار انجام داد و سپس نه تنها میانگین ترکیب واحد نقشه، بلکه فواصل قابل اطمینان میان آنها را روی واحد زمین نما محاسبه نمود. در عمل خاکشناس با استفاده از عکس‌های هوایی که نمایانگر اجزای مختلف می‌باشند، درصد نسبی هر جزء زمین نما را با روش مشاهده تخمین می‌زند که این کار می‌تواند کاملاً دقیق باشد.

۲- ترانسکت‌ها [۵]

ترانسکت‌ها اغلب به منظور تخمین ترکیب واحد نقشه، مورد استفاده قرار می‌گیرند و دارای مزیت‌هایی همچون قابلیت اطمینان از نظر آماری و توانایی برآورد میزان خطای محاسبه می‌باشند. دستورالعمل اساسی این روش را گروتیر و مارسمن [۶] ،(۱۹۸۴) طراحی نموده‌اند. این روش دارای مراحل ستادی و میدانی به شرح زیر است-

مرحله ۱

یک نمونه تصادفی از محدوده‌های موجود در واحد نقشه برای چندین بخش از پیش تعیین شده، تهیه می‌گردد. انجام این کار با یک سامانه اطلاعات جغرافیایی، بسیار ساده است به منظور اجتناب از ناراییی محدوده‌های کوچک، می‌توان نمونه برداری تصادفی را براساس اندازه محدوده‌ها وزن دار نمود.

مرحله ۲

در هر محدوده انتخاب شده ،دو ترانسکت عمود بر هم برروی نقشه ترسیم می‌گردد جهت (آزیموت) ترانسکت های مزبور، مهم نیست. البته به منظور حصول اطمینان از عبور یکی از محورها از عرض سطح تغییر پذیری مورد انتظار درون واحد نقشه، امکان انتخاب وجود دارد.

---

[1] کلیه منابع و مراجع این بخش مستقیماً از کتاب شناسایی و نقشه‌برداری خاک اقتباس شده است (اسفندیار پور و باقری ، ۱۳۸۳).
[2] Geomorphic analysis
[3] Catena
[4] Shoulder
[5] Transects
[6] Groitjer & Marsman(1984)

omoorepeyman.ir

مرحله ۳

نقاط نمونه برداری با فواصل منظم تعیین می‌شوند. این نقاط نباید درون محدوده مرزها واقع شوند.

مرحله ٤

نقاط انتخابی در عملیات میدانی نمونه‌برداری می‌شوند، هر نقطه مشاهداتی به یک طبقه راهنمای نقشه اختصاص داده می‌شود، به شرط آنکه بیشترین هماهنگی را با آن طبقه داشته باشند. در صورت انحراف جزیی هر نقطه مشاهداتی از حدود اصلی یک آرایه، آن را به عنوان خاک مشابه به بزرگترین آرایه موجود در راهنمای نقشه در نظر می‌گیرند. به بیان دیگر شبیه‌ترین آرایه به این خاک را مد نظر قرار می‌دهند. در صورت عدم تشابه آن با هیچ یک از آرایه‌های موجود در راهنمای نقشه، طبقه ویژه‌ای به آن اختصاص می‌دهند. به هرحال در این روش یک شناسایی خاک رقومی[1] می‌تواند راهگشا باشد

مرحله ٥

مشاهدات صورت گرفته با روش‌های آماری استاندارد از جمله توزیع دو جمله‌ای[2] (برای یک واحد همگن با خاک اصلی) و توزیع نرمال[3] خلاصه می‌شوند.

۳ - نمونه برداری بلوکی [4]

در این روش به جای یک ترانسکت، یک منطقه نمونه را تعیین و یک الگوی نمونه‌برداری شبکه‌ای بر روی آن ایجاد می‌کنند. سپس تجزیه و تحلیل‌های مربوط را مشابه یک ترانسکت خطی انجام می‌دهند.

۳-۸- ناخالصی‌ها در واحدهای نقشه خاک

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که واحدهای نقشه همگون یا خالص (به معنای واقعی) در مطالعات نیمه تفصیلی یا تفصیلی قابل شناسایی نیستند. اما در هر حال، با در نظر گرفتن مفهوم ناخالصی‌ها هنوز هم می‌توان وجه تمایزی بین واحدهای غالباً همگون و واحدهای ترکیبی قائل شد. بنابر این، هر ناخالصی در یک واحد نقشه، عبارت است از خاکی منفرد که درون مرزهای واحد دیگری واقع گردیده است، اما از نظر رده بندی تاکسونومیکی در کلاس خاکی که توسط آن واحد نقشه نامگذاری شده، طبقه‌بندی نمی‌شود، یا خارج از حدود تغییرات خصوصیاتی است که در راهنمای نقشه آورده شده‌اند. در سطوح بالاتر طبقه‌بندی یا براساس تعاریف عمومی‌تر کلاس‌ها و همچنین با افزایش مقیاس نقشه، میزان ناخالصی‌ها به طورخودکار، کاهش می‌یابد. دلایل وجود این ناخالصی‌ها در نقشه خاک منطقه مورد مطالعه به شرح زیر است–

۱. سطح پراکنش خاک ناخالصی‌ها، کوچکتر از آن است که بتوان آن را به صورت یک واحد جداگانه در مقیاس مورد نظر تفکیک نمود (حتی اگر خاکشناس قادر باشد آن را روی زمین به وضوح مشاهده نماید).
۲. اجزاء ناخالصی‌ها، سطح نسبتاً زیادی را می‌پوشانند، اما موقعیت آنها در روی زمین و یا روی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای به گونه‌ای است که نمی‌توان همواره آنها را به صورت یکپارچه شناسایی و تفکیک نمود.

[1] Digital soil mapping
[2] Binomial distribution
[3] Normal distribution
[4] Block sampling

omoorepeyman.ir

۳. اجزاء ناخالصی‌ها به طور عمدی درون یک واحد نقشه که برای خاک دیگری طراحی و نامگذاری شده قرار داده می‌شوند تا از افزایش بیش از حد واحدها در راهنمای نقشه اجتناب گردد (حتی اگر اجزاء مورد نظر قابل شناسایی و تفکیک باشند).

به هرحال اگر تفکیک و تشریح چنین محدوده‌هایی امکان پذیر باشد، این کار باید صورت بگیرد، زیرا ممکن است برای تفسیر کاربری‌های مختلف، مهم باشد. از طرفی، هرگز نباید نگران زیاد شدن تعداد واحدهای نقشه خاک در راهنمای نقشه بود زیرا ثبت، تجزیه و تحلیل، مدیریت و بازیابی داده‌ها با رایانه امکان پذیر خواهد بود.

همانگونه که پیشتر نیز اشاره شد بسیاری از ناخالصیها از نظر وسعت به طور مجزا قابل ترسیم نبوده و به کمک روش‌های علمی در مطالعات میدانی هم نمی‌شود موقعیت بعضی از اجزاء متشکله را در نقشه مشخص ساخت. در این موارد برای اجتناب از توضیحات اضافی در نقشه و یا راهنمای آن، بعضی از این ناخالصی‌ها به صورت دلخواه به واحد دیگری ملحق می‌شوند. ناخالصی‌ها، همگنی واحدهای نقشه را کاهش داده و ممکن است بر تفسیرها نیز تاثیر بگذارند. به این ترتیب هدف این است که واحدهای نقشه تا حد امکان تعداد کمتری از این اجزاء ناخالص و متفاوت با خاک اصلی را در خود جای دهند. همچنین تعیین واحدهای مذکور باید به طریقی صورت گیرد که در عملیات میدانی به شکلی معین قابل تشخیص و تفکیک باشند. از نظر طبقه‌بندی، تعداد ناخالصی‌ها برخلوص واحدهای نقشه تاثیر می‌گذارند و مقدار این ناخالصی‌ها و میزان تفاوت آنها با واحد طبقه‌بندی ماخذ، می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای پیش بینی درجه وضوح تفسیر واحدهای نقشه مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعات میدانی مقدار ناخالصی‌ها تخمین زده شده و سپس در صورت لزوم در مراحل تهیه نقشه اصلاحات لازم در آن انجام می‌شود. بر اساس استدلال راهنمای شناسایی خاک، تاثیر ناخالصی‌ها بر مدیریت و میزان تلاشی که صرف کاستن آنها می‌شود باید در تعریف واحدهای نقشه مورد قضاوت و نتیجه‌گیری واقع شود. در انجام این کار بهتر است که دو نوع از تفاوت‌های موجود بین اجزاء متشکله واحدها مدنظر قرار گیرد و در صورت اندک بودن تفاوت‌ها، اجزاء مورد مقایسه یکسان و مشابه تلقی گردند.

اجزای مشابه از نظر اغلب خصوصیات، شبیه یا تقریباً شبیه بوده و اختلافات مشخصه‌ای که برای آنها وجه تمایز محسوب می‌شود در آنها مشترک است. این اختلافات گر چه فراتر از حدود کلاس واحدها و فازهای طبقه اصلی (ماخذ) می‌باشند ولی به طور معمول در محدوده خطاهای مجاز مشاهده‌ای و یا نزدیک به آن قرار می‌گیرند. به علت کم بودن محدودیت‌های مشترک و محدود بودن دامنه آن، تفسیرهای واحد نقشه برای بیشتر کاربریهای معمولی شبیه و یا درحد قابل قبول، مشابه بوده و برروی ارزش تفسیری یک واحد نقشه تاثیر گذار نمی‌باشند.از طرف دیگر اجزای غیر مشابه از نظر یک یا چند خصوصیت به گونه‌ای قابل توجه با هم تفاوت دارند و این اختلافات به اندازه‌ای است که تفسیرهای عمده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. با توجه به تفسیرها، بعضی از اجزاء ایجاد محدودیت نموده و گروهی دیگر محدودیت خاصی را سبب نمی‌شوند.

بدیهی است که همه ناخالصی‌ها بر قابلیت استفاده از نقشه خاک تاثیر یکسانی نمی‌گذارند، در هر سطح طبقه‌بندی می‌توان «ناخالصی‌های مشابه»[1] و غیر مشابه[2] را تفکیک نمود که تحت عنوان اجزاء ناخالصی نیز از آنها نام برده می‌شود. نکته اساسی در این مورد آن است که آیا اجزاء ناخالصی دارای رفتار کم و بیش مشابه خاک غالب هستند یا خیر؟ براساس دستورالعمل ملی شناسایی خاک[3] « اجزای غیر مشابه آنهایی هستند که نسبت به اجزاء نامگذاری شده از نظر تاثیر برروی تفسیرهای اصلی کاملاً متفاوت باشند.

[1] Similar inclusions
[2] Dissimilar inclusions
[3] National Soil Survey Handbook (NSSH), 2001

omoorepeyman.ir

برعکس اجزاء مشابه آنهایی هستند که تفاوت بسیار کمی با اجزاء نامگذاری شده دارند، به طوری که تفسیر خاک آن‌ها برای بیشتر کاربری‌ها، بسیار مشابه خاک غالب می باشد»

بر اساس دیدگاه اوری[1] (۱۹۸۷) اجزای مشابه به واسطه ویژگی‌های زیر قابل شناسایی می‌باشند:

۱. برروی واحد زمین نما به همراه خاک اصلی یافت می‌شوند.
۲. از نظر بیشتر خصوصیات ، مشابه خاک اصلی می‌باشند.
۳. دارای خصوصیات مشخصه محدود کننده مشترک با خاک اصلی هستند.

اجزایی را که مشابه نباشند غیر مشابه می‌نامند، دلایل غیر مشابه بودن دست کم می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:

۱. برروی واحد زمین نمای متفاوتی نسبت به خاک اصلی قرار گرفته‌اند.
۲. از نظر چندین خصوصیت با خاک اصلی تفاوت دارند.
۳. غالباً فاقد خصوصیات مشخصه محدود کننده مشترک با خاک اصلی می‌باشند.
۴. در صورت وجود حدود کلاس مشترک با خاک اصلی، کلاس‌های مزبور بسیار وسیع و گسترده بود، اساساً بیشتر تفسیرهای مفاهیم اصلی آن‌ها متفاوت می‌باشند.

۳-۹- مقایسه واحدهای رده بندی[2] با واحدهای نقشه [3] خاک

واحدهای رده‌بندی به منظور طبقه‌بندی پدون‌ها و بر اساس خصوصیات شاخص و معین تعریف شده‌اند، در حالی که واحدهای نقشه بیانگر نوعی مفهوم فیزیکی و جغرافیایی است که خاکهای مرتبط و مشابه را از نظر مدیریت تفکیک و تعریف می‌نماید. به عبارت دیگر واحدهای رده بندی مفاهیم ذهنی و قراردادی می‌باشند، در صورتی که،واحدهای نقشه به طور معمول با توجه به واقعیت‌های موجود در صحرا تفکیک می‌شوند. اغلب، واحدهای نقشه براساس اسامی خاک‌های غالب و با استفاده از روش طبقه‌بندی خاک (به ویژه رده بندی جامع خاک) نامگذاری می‌شوند، در نتیجه به طور معمول هر واحد نقشه بیش از یک واحد رده بندی را شامل می‌شود. همچنین واحدهای نقشه (حتی در حالت همسان) دارای مقداری ناخالصی هستند، در حالی که واحدهای رده بندی فاقد آن می‌باشند.

به هر حال مشاهده یک مرز خاک که جدا کننده یک زمین نمای همگن و واحد خاک مربوطه می‌باشد، برای کاربر سرزمین ممکن است خیلی بیگانه و نامانوس باشد. از طرفی این امکان نیز وجود دارد که دسترسی سریع به چنین مرزی بسیار مشکل باشد. امروزه خاکشناسان معتقدند که – « هنگامی که مرزهای سطوح مختلف رده بندی خاک با الگوی خاک موجود در طبیعت تطبیق داده شوند، مناطق مربوط به کلاس‌های رده بندی، به ندرت با مناطق قابل شناسایی (نقشه برداری) انطباق کامل خواهند داشت».

یکی از راه حل‌های ممکن برای حل این مشکل، تعیین معیارهایی به منظور ارتباط روش طبقه‌بندی با توده‌های طبیعی خاک می‌باشد تا خلاء موجود بین این روش و واحدهای نقشه برطرف گردد. راه حل دیگر تعریف « شبه سری ها» است.

omoorepeyman.ir

[1] Avery,1987
[2] Taxonomic units
[3] Map units

در عمل، اگر روش رده بندی به وسیله یک مطالعه میدانی وسیع و گسترده طراحی شده باشد، در این صورت اختلاف موجود بین واحدهای رده بندی و واحدهای نقشه تا حد امکان کوچک خواهد بود که این خود دلیلی بر پیشرفت رده بندی خاک می‌باشد.

۳-۱۰- اجزاء واحد نقشه خاک

اجزاء واحد نقشه در مطالعات خاکشناسی شامل محدوده خاکها یا اراضی متفرقه است. اجزاء واحد نقشه از نظر سطح اشغال، ممکن است اصلی یا فرعی باشند. جزء اصلی (عضو غالب) در نامگذاری واحد نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از اجزاء فرعی در نامگذاری واحدهای نقشه استفاده نمی‌شود، اما معمولاً در بانک داده‌های خاک لحاظ می‌شوند. داده‌های مربوط به تمام اجزاء واحدهای نقشه باید بطور کامل جمع آوری و وارد بانک داده‌های خاک شود. اجزاء واحد نقشه (اعم از اصلی و فرعی) باید در سطح رده‌بندی تاکسونومیکی مناسب، طبقه‌بندی شده یا در گروه نامگذاری نشده قرار گیرند. واژه « نامگذاری نشده » برای اجزاء واحدهایی به کار می‌رود که گسترش اندکی داشته، در هیچیک از سری‌های شناخته شده قرار نمی‌گیرند و هیچ شباهتی هم با سری‌های خاک موجود ندارند.

اجزاء فرعی واحد نقشه نیاز به معرفی نیمرخ شاهد ندارند. این اجزاء در جدول راهنمای طبقه‌بندی و هماهنگی خاک‌ها لحاظ می‌شوند.

به کاربردن سری یا سطوح بالاتر رده بندی تاکسونومیکی در نام واحدهای نقشه به این مفهوم نیست که هر جزء متشکله شامل دامنه کاملی از سطوح رده بندی است.حدود و دامنه تغییرات خصوصیات هر واحد خاک به صورت جداگانه و فقط برای همان واحد خاص تعیین و ثبت می‌شود.

۳-۱۱- سری‌های خاک

سری‌های خاک پایین ترین سطح رده بندی تاکسونومیکی هستند. بیشتر اجزاء واحد نقشه نام خود را از سری‌های خاک می‌گیرند.

۳-۱۲- سطوح رده بندی بالاتر از سطح سری خاک

اجزاء واحد نقشه خاک که درسطح بالاتر از سطح سری خاک (فامیل، زیرگروه و ...) طبقه‌بندی می‌شوند به عنوان نام مرجع باید شرایط زیر را داشته باشند:

- از همان اصطلاحاتی استفاده شود که در سیستم جامع رده بندی خاک متداول است.
- هرگاه در نامگذاری اجزاء واحد نقشه از رده‌بندی تاکسونومیکی استفاده می‌شود، باید حدود تغییرات خصوصیات خاک از حدود و دامنه تغییرات مجاز، در آن سطح از رده‌بندی (براساس سیستم جامع طبقه‌بندی خاک) تجاوز ننماید.
- در نامگذاری واحدهای نقشه ترجیحاً از رده‌بندی تاکسونومیکی یا اسامی فاز فامیل خاک استفاده شود.

omoorepeyman.ir

۳-۱۳- شبه سری‌ها

شبه سری، یک جزء واحد نقشه است که بعنوان یک سری شناخته شده موجود برای منظور خاص هماهنگ (نامگذاری) شده است . برای نامگذاری شبه سری‌ها از نام سری‌های اصلی (مرجع) استفاده می‌کنند که یک یا چند خصوصیت خاک آنها، خارج از حدود کلاس‌های تاکسونومیکی فامیل یا سطوح بالاتر برای نامگذاری سری‌های خاک می‌باشد.

مفهوم شبه سری تنها برای سری‌های خاک تعریف شده در پایین ترین سطح سامانه رده بندی خاک به کار می‌رود. در غیر این صورت، مفهوم مزبور بی معنی است، چرا که سطوح بالاتر رده بندی خاک می‌توانند تمام پدون‌ها را طبقه‌بندی کنند. در حالی که ممکن است پدون‌هایی وجود داشته باشند که در هیچیک از سری‌های تعریف شده قبلی قرار نگیرند.

« شبه سری‌ها، پلی پدون‌هایی هستندکه خصوصیات آنها بواسطه وجود یک یا چند خصوصیت از خصوصیات متمایز کننده سری‌ها، خارج از دامنه هر یک از سری‌های تعریف شده یا خارج از حدود کلاس طبقه‌بندی بالاتر می‌باشند، اما به دلیل ناچیز بودن تفاوت‌های مزبور، تغییری در تفسیرهای اصلی ایجاد نمی‌کنند. شبه سری نام خود را از سری خاکی اخذ می‌کند که خصوصیات آنها بیشترین شباهت را با یکدیگر دارند، به طوری که می‌توان آن را وابسته‌ای از سری دانست و نه بخشی از آن. برخورد با این گروه (شبه سری‌ها) در عمل چون عضوی از سری های ذیربط است و تفسیرهای مربوطه نیز مشابه با تفسیرهای متعلق به فازهای قابل مقایسه در آن سری‌هاست» (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

رده بندی واقعی شبه سری در جدول اجزاء واحد نقشه وارد می شود. خصوصیاتی که در مورد شبه سری ارائه می‌شود باید طبقه‌بندی تاکسونومیکی آن را پشتیبانی نماید. در تشریح اجزاء واحد نقشه ممکن است به ارائه توضیحات بیشتری در مورد اینکه چرا این خاک بعنوان شبه سری معرفی شده مورد نیاز باشد.

در راهنمای نقشه در ستون طبقه‌بندی خاکها ، روی واحدهای نقشه‌ای که بعنوان شبه سری مشخص شده‌اند، علامت ستاره بگذارید تا کاربران را مستقیماً به قسمت توضیحات مربوط به شبه سریها هدایت نماید.

تمام واحدهای نقشه را که دارای سری‌های رسمی خاک هستند، همچنین در قسمت تشریح حدود تغییرات واحدهای تاکسونومیکی، واحدهایی را که دارای شبه سری می‌باشند مشخص نموده و دلایل تفاوت خصوصیات شبه سری‌ها با سری‌های اصلی و خارج بودن از حدود تغییرات سری‌های شناخته شده را توضیح دهید.

اگر یکی از اجزاء واحد نقشه دارای ویژگی‌هایی می‌باشد که اندکی خارج از دامنه سری اصلی است، اما با سری اصلی در یک فامیل یکسان قرار می‌گیرد، در این صورت خاک مزبور (جزء واحد نقشه) تحت عنوان شبه سری تلقی نمی‌شود. در این حالت یکی از دو راهکار زیر را می‌توان انجام داد:

۱. افزایش دامنه تغییرات سری اصلی به طوری که خاک مزبور به عنوان یک جزء وابسته در این دامنه قرار گیرد.
۲. در هماهنگی نهایی سری خاک شرحی نوشته شود تا چگونگی تفاوت خاک مزبور از سری اصلی را توضیح دهد و علت عدم بازنگری سری اصلی برای در بر گرفتن خصوصیات خاک مورد نظر را بیان نماید.

omoorepeyman.ir

۳-۱۴- اجزاء نامگذاری نشده

یک جزء نامگذاری نشده در اجزاء واحد نقشه خاک، یک عضو فرعی است که از گسترش محدودی در واحد نقشه برخوردار بوده و از نظر رده‌بندی تاکسونومیکی با هیچیک از سری‌های شناخته شده، هماهنگی و انطباق ندارد. اگر اجزاء واحدخاک، نامگذاری شده به سری‌های خاک موجود شباهت دارند، باید در فهرست داده‌های خاک مربوط به اجزاء واحد نقشه که مورد تشریح قرار گرفته‌اند، منظور شوند.

۳-۱۵- اراضی متفرقه [1]

براساس تعریف راهنمای شناسایی خاک، اراضی متفرقه اساساً دارای پوشش خاک نیستند و به این دلیل پوشش گیاهی در آنها وجود نداشته و یا کم می باشد. بروز این وضعیت می‌تواند بواسطه فرسایش فعال، آب شستگی، شرایط نامساعد خاک و یا از فعالیت‌های انسانی ناشی شود. در بعضی از اراضی متفرقه در صورتی که عملیات اصلاحی اساسی صورت پذیرد، می‌توان آنها را در امر تولید مورد استفاده قرار داد. تعیین واحدهای نقشه برای هماهنگی این اراضی انجام می شود و در اغلب آنها نیز خاک، به عنوان ناخالصی وجود دارد. اگر مقدار خـــــاک از حدود تعریف شده برای این واحدها تجاوز نماید، در این صورت آنها را به عنوان «واحدهای مخلوط » یا واحد مخلوط اراضی و خاک در نظر می‌گیرند.

- در نامگذاری اراضی متفرقه باید از اسامی مندرج در راهنمای شناسایی خاک استفاده شود. از به کار بردن هر گونه نام دیگری برای اراضی یاد شده خودداری می شود.
- برای ترسیم محدوده واحدهای مربوط به اراضی متفرقه در نقشه، از همان اصول مربوط به واحدهای ترسیمی نقشه خاک پیروی می شود.
- برای توصیف اراضی متفرقه در واحدهای نقشه می‌توان از اصطلاحات مربوط به خصوصیات نواحی محلی استفاده نمود.
- توصیف اراضی متفرقه باید شامل موارد زیر باشد–
  - در صورت امکان، تعیین درصد تقریبی پوشش محدوده‌های غیرخاکی و خاکدار در واحد نقشه
  - خاکهای موجود در اراضی متفرقه،
  - شکل زمین (لندفرم) ،
  - ویژگی‌های سنگ شناسی سنگ بستر،
  - ماهیت رسوبات جدید، و
  - در صورت امکان، ویژگی‌های زهکشی و رواناب اراضی.

اراضی متفرقه با مساحت محدود ممکن است تا زمان تهیه راهنمای نقشه نهایی حفظ شوند. اگر راهنمای نقشه دارای اراضی متفرقه است، باید مساحت این واحدها محاسبه و همراه با اسامی آنها در جداول تفسیری ارائه شوند. اگر مجموع مساحت کلی این واحدها خیلی محدود است و اهمیت کمی در محدوده مطالعاتی دارند به گونه‌ای که نمی‌توان آنها را به صورت واحدهای مستقل در

[1] Miscellaneous areas

omoorepeyman.ir

نقشه نشان داد، می‌توان آنها را در واحدهای مجاور ادغام نمود. در این حالت می‌توان آنها را به عنوان اجزاء واحد نقشه تشریح و در صورت امکان محل آنها را با علائم و نشانه‌های خاص نشان داد.

اشکال زمین (لندفرم‌ها) و اراضی متفرقه هرکدام دارای علائم و نشانه‌های استانداردی هستند که در صورتی که نتوان آنها را به دلیل وسعت کم (کوچکتر از حداقل مساحت محدوده‌های ترسیمی) در نقشه نشان داد، می‌توان از آن علائم استفاده نمود (راهنمای ملی شناسایی خاک علائم و نشانه های استاندارد را ارائه نموده است).

فهرستی از اراضی متفرقه که اسامی و تعاریف آنها مورد تائید راهنمای شناسایی خاک می‌باشد، به شرح زیر است–

(الف)- اراضی به شدت فرسوده [1] (هزار دره)

اراضی لخت نسبتاً پرشیب تا سراشیب و معمولاً عاری از اجزاء سنگی هستند که توسط آبراهه‌های متعدد به شدت بریده شده‌اند. اراضی فرسوده در مناطق خشک و نیمه خشک که جریانات سطحی سبب بریدگی مواد زمین شناسی نرم می‌شود پدیده‌هایی رایج‌اند. دامنه تغییرات ناهمواری‌های محلی در این اراضی از ۱۰ تا ۲۰۰ متر متفاوت بوده، استعداد زیادی برای رواناب در آنها وجود دارد و فرسایش آبی نیز در این اراضی فعال می‌باشد.

(ب)- شن زارهای ساحلی [2]

سواحل شنی،سنگدانه‌ای و یا قلوه سنگی می‌باشند که بطور مکرر در معرض امواج بوده‌اند. به هنگام توفان و جزر و مد بخشی از این اراضی از آب پوشیده می‌شود.

(پ)- اراضی باد رفته [3] (باد کنده)

شامل اراضی می‌باشد که فرسایش بادی فوق العاده شدید تمام و یا بیشتر مواد خاکی آن را از بین برده است. این اراضی غالباً به صورت گود افتادگی‌های کم عمق هستند که کف آنها صاف و یا نامنظم است. در بعضی از فازها، کف حوضه گود افتاده از جنس لایه‌هایی است که نسبت به بخش‌های باد رفته در مقابل فرسایش مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند و یا متشکل از سنگدانه و قلوه سنگ است. در برخی موارد نیز کف حوضه ممکن است از موادی که در معرض سفره آب به وجود آمده تشکیل شده باشد. اراضی که بیشتر سال از آب پوشیده شده‌اند در نقشه به بصورت توده آب نشان داده می‌شوند. بعضی از اراضی این فاز دارای کپه‌ها و یا تپه‌های کوچک هستند. در موارد معدودی این اراضی با وسعت کافی در نقشه قابل ترسیم بوده و محدوده‌های کوچکتر را می‌توان با علائم و نشانه‌های خاص نشان داد.

(ت)- اراضی زمین سره (زمین لغزه)[4]

اراضی با عرض کم و طول زیاد که در امتداد سراشیبی دامنه کوهها فاقد پوشش گیاهی هستند. پوشش گیاهی این اراضی در اثر وقوع بهمن یا فعالیتهای زمین لغزش‌ها از بین رفته است. اراضی یاد شده شامل سنگ بستر لخت، قطعات سنگی، و توده های بزرگ چوب (در جنگل‌ها) هستند. شیب این اراضی در امتداد شیب دامنه کوهستان بوده و طول آنها دست کم ده برابر عرض آنها می‌باشد.

[1] Badland
[2] Beaches
[3] Blownout land
[4] Chutes

omoorepeyman.ir

(ث)- اراضی پوشیده از خاکستر[1]

متشکل از خاکسترهای نرم و گدازه های آتشفشانی پرتابی است که قابلیت نگهداری رطوبتی کمی داشته و عبور و مرور از آنها دشوار می‌باشد.

(ج)- سیرک‌های یخچالی[2]

شامل نواحی سنگی و قلوه سنگی است که مشخصاً به دلیل فرسایش یخچالی به شکل کاسه‌ای در آمده‌اند.

(چ)- نخاله گاهها[3]

اراضی هستند که پسماندهای سنگی و مواد غالباً بی مصرف دیگر به صورت مسطح و یا توده‌ای روی آن انباشته شده‌اند. نخاله‌گاههای معادن نیز متشکل از انواع پسماندهای سنگی و سایر مواد بی مصرف مربوطه است. این اراضی و گودال‌های مرتبط با آنها در نقشه خاک به صورت « کمپلکس نخاله گاه- گودال» مشخص می‌شوند.

(ح)- اراضی تپه شنی [4]

متشکل از تپه‌های شنی و پستی و بلندی‌های بین آنهاست که تحت تاثیر باد دائماً در حال جابجایی و تغییر شکل‌اند.

(خ)- اراضی یخچالی [5]

دست کم بخشی از این اراضی پوشیده از توده‌های یخ است که در اثر تراکم و تبلور دوباره برف بوجود آمده است. این توده های یخ یا ساکن بوده و یا با نیروی ثقل به سوی پایین دامنه در حرکت اند. در سطح یا درون آنها ممکن است کمی مواد خاکی وجود داشته باشد.

(د)- اراضی آبکند (آبراهه دار)[6]

از اراضی تشکیل یافته که فرسایش آبی درآن شبکه ای از کانال های V و U شکل را به وجود آورده است و می‌توان آنها را در مقیاسی کوچکتر مشابه اراضی فرسوده (بدلند) دانست. عمق آبراهه‌ها به اندازه‌ای است که برای بیشتر کاربری‌ها بازسازی اراضی ضروری می‌باشد.

محدوده‌های با وسعت کم، معمولاً در نقشه خاک با علائم و نشانه‌های نقطه‌ای نشان داده می‌شوند. فاز مربوط به نوع مواد برجامانده نیز ممکن است در بعضی مناطق مفید واقع شود.

(ذ)- اراضی گچی[7]

این اراضی تقریباً از گچ خالص نرم تشکیل شده و سطح آنها معمولاً بسیار ناپایدار بوده و به آسانی فرسایش می‌یابد. عبور و مرور از این اراضی مشکل است. اراضی متشکل از سنگ گچ سخت در نقشه خاک به صورت برونزد سنگی نشان داده می‌شوند.

[1] Cinder land
[2] Cirque land
[3] Dumps
[4] Dune land
[5] Glacier
[6] Gullied land
[7] Gypsum land

omoorepeyman.ir

(ر)- اراضی گدازه ای [1]

اراضی پوشیده از گدازه‌های آتشفشانی هستند که در مناطق مرطوب به دوره هولوسن نسبت داده شده، ولی در مناطق خشک و یا بسیار سرد ممکن است قدمت بیشتری داشته باشند. بیشتر گدازه ها، سطحی تیز و دندانه‌ای شکل و مکعبی گوشه‌دار ترک خورده داشته که از ویژگی‌های گدازه‌های آتشفشانی است. بقیه مواد گدازه‌ای نیز سطحی صاف و براق دارند. در درز و شکاف این سنگها ممکن است مقداری خاک وجود داشته باشد، اما معمولاً این اراضی فاقد پوشش گیاهی (به استثنای گلسنگ‌ها) هستند.

(ز)- اراضی پسماند مواد نفتی [2]

اراضی که پوشیده از پسماند مواد نفتی و آب شور همراه آنهاست. این اراضی گود بوده و خاک حاشیه آنها آغشته به مواد نفتی و بایر است که اصلاح آنها با صرف هزینه‌های بالا امکان پذیر است.

(ژ)- گودال‌ها [3]

اراضی حفاری شده باز هستند که به طور معمول خاک و مواد زیرین آنها حمل شده و در نتیجه سنگ‌ها و مواد دیگر در معرض دید قرار گرفته‌اند. از انواع آنها می‌توان از گودالهای محل استخراج کانسارها، معادن شن و ماسه و محل برداشت سنگهای ساختمانی نام برد. با وجود این گودالهای محلی برداشت شن و ماسه به عنوان اطلاعات فاز به کار می‌رود و نه اجزاء واحد نقشه .

(س)- پلایاها [4]

اراضی مسطح و گود و فاقد پوشش گیاهی به صورت حوضه‌های بسته در مناطق خشک می‌باشند. بسیاری از این اراضی در معرض فرسایش بادی قرار داشته و بسیاری دیگر هم شور، سدیمی و یا شور و سدیمی هستند و سطح سفره آب در آنها گاهی نزدیک به سطح زمین می‌باشد.

(ش)- بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها [5]

رسوبات ناپایدار شنی، سیلتی، رسی و یا سنگدانه‌ای هستند که به تناوب توسط رودخانه‌ها و مسیلها در معرض سیلگیری، شسته شدن و جابجایی مواد قرار دارند.

(ص)- برونزدهای سنگی [6]

در این اراضی سنگ بستر لخت (به استثنای گدازه‌ها و گودالهای پوشیده از سنگ) رخنمون دارند. واحدهای نقشه را می‌توان در صورت لزوم بر اساس نوع سنگ نامگذاری نمود. به عنوان نمونه، برونزد سنگ گچ، برونزد سنگ آهک و مانند این‌ها، بسیاری از برونزدهای سنگی وسعت محدودی دارند بطوری که نمی‌توان آنها را در نقشه نشان داد. در این حالت آنها را با علائم و نشانه‌های نقطه‌ای مشخص می‌کنند. بعضی از واحدها وسعت زیادی دارند و در بینابین آنها نواحی خاکدار مشاهده می‌شود. بیشتر برونزدهای سنگی سخت هستند، اما انواع نرم هم وجود دارند.

[1] Lava flows
[2] Oil- waste land
[3] Pits
[4] Playas
[5] Riverwash
[6] Rock outcrops

omoorepeyman.ir

(ض)- اراضی سنگلاخی [1]

اراضی هستند متشکل از قلوه سنگ‌ها، سنگ‌ها و تخته سنگ‌هایی که بطور معمول در پای دامنه کوهها استقرار یافته‌اند، ولی در بعضی از نواحی، این اراضی شامل نهشته‌های مواد یاد شده است که حاصل فرآیندهای یخچالی و حاشیه یخچالی در مناطق کوهستانی می‌باشد. ابعاد اراضی سنگلاخی به گونه‌ای است که محور طولی آنها کمتر از ده برابر عرض آنها می‌باشد. محور عریض‌ترین قسمت این اراضی عمود بر امتداد شیب دامنه کوهستان است.

(ع)- کفه های نمکی [2]

رسوبات مسطح و فاقد زهکشی هستند که سطح آنها پوشیده از نمکهای متبلور بوده و لایه زیرین نمکها متشکل از نهشته‌های رسوبی مطبق و فوق العاده شور است. این اراضی در مناطق خشک حوضه‌های بسته‌ای را تشکیل می‌دهند که در بعضی از موارد سفره آب در آنها نزدیک سطح زمین است.

(غ)- اراضی پوشیده از مواد متخلخل و باطله [3]

این اراضی متشکل از کلینکر[4]های شبه باطله ، شیلهای [5]سوخته و ماسه سنگ‌های دانه ریزی هستند که بقایای ذغال سنگ‌های سوخته را تشکیل می‌دهند (این اراضی را نباید با گدازه‌ها و اسکوری‌های آتشفشانی اشتباه نمود)

(ف)- مواد نرم معدنی [6]

تجمعی از مواد ریز بافتی است که پس از انجام عملیات شستشوی شن و ماسه، در هنگام استخراج کانسارها و یا آسیاب کردن سنگهای معدنی برجای می‌ماند. مراحل آسیاب کردن نیز اغلب با بعضی از فعل و انفعالات شیمیایی همراه بوده و محل انباشت مواد یاد شده معمولاً اراضی پستی است که از پیش به همین منظور آماده شده است.

(ق)- اراضی لغزنده [7]

اراضی با سطح سله دار یا گلی بسیار صاف و لغزنده و تقریباً غیر قابل نفوذ که لایه زیرین آنها فشرده شده و توده‌ای است. مواد متشکله نیز از فوق العاده اسیدی تا قلیایی بسیار شدید و از شنی تا رسی متغیر است.

(ک)- اراضی مسکونی [8]

اراضی پوشیده از خیابان‌ها، انبارها، ساختمان‌ها و سایر تاسیسات مربوط به مناطق مسکونی می‌باشد.

(گ)- توده‌های آب [9]

شامل نهرها، دریاچه ها، حوضچه‌های وسیع و مصب‌هاست. این محدوده‌ها در بیشتر سالها دست کم هنگامی که درجه حرارت مناسب رشد گیاهان می‌باشد، پوشیده از آب است. همچنین اراضی که تمام سال پوشیده از آب است، مانند گودالهای آبگیر، آب بندها، مخازن سدها ، پلایاها در این گروه قرار می‌گیرند. گاهی اوقات از واژه های آب شیرین و آب شور در نامگذاری واحدهای نقشه استفاده می‌شود.

---

[1] Rubble land
[2] Salt flats
[3] Scoria land
[4] Slaglike clinkers
[5] Burned shale
[6] Slickens
[7] Slickspots
[8] Urban land
[9] Water

omoorepeyman.ir

۳-۱٦- واژه‌ای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک

هر واحد نقشه دارای نامی منحصر به فرد بوده که در راهنمای نقشه آن را به دقت از دیگر واحدها متمایز می‌سازد. نامگذاری واحدهای نقشه براساس یک روال مشخص، زمینه را برای درک روابط و تفاوت‌های میان واحدهای نقشه فراهم می‌نماید. به کار بردن علائم و نام‌های قراردادی برای نامگذاری واحدهای نقشه، سبب استاندارد شدن اسامی واحدها می‌شود. مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک، مسئولیت تعریف و نامگذاری واحدهای نقشه براساس دستورالعمل حاضر و راهنمای شناسایی خاک را به عهده دارد.

۳-۱٦-۱- نامگذاری مجموعه های همسان

۱. *نام مرجع[1] عضو اصلی یا نوع اراضی متفرقه در ابتدای نام واحد نقشه خاک آورده می‌شود. در نامگذاری مجموعه‌های همسان هر سطحی از رده بندی تاکسونومیکی یا اراضی متفرقه به عنوان نام مرجع به کار می‌رود.*

۲. *بافت خاک سطحی را بدون استفاده از علامت کاما « ، » بعد از نام مرجع به کار ببرید به عنوان نمونه:*

- ***Alpha loam[2]***

۳. *اگر بافت خاک سطحی همراه قطعات سنگ ، سنگریزه و تخته سنگ می‌باشد، اصطلاح مناسب آن را بین نام سری و بافت خاک سطحی قرار دهید. به عنوان مثال:*

- ***Alpha gravelly loam***

۴. *سایر اصطلاحاتی که در نامگذاری واحد نقشه مورد استفاده قرار می گیرند، باید با علامت کاما «، » از نام مرجع جدا شوند، مانند:*

- ***Alpha gravelly loam , 3 to 8 percent slopes ,eroded***

۵. *به استثنای بافت خاک سطحی و واژه‌های مربوط به قطعات سنگ، سنگریزه و تخته سنگ در خاک سطحی، اصطلاحات دیگر باید با علامت کاما « ، » از یکدیگر متمایز شوند. به عنوان مثال :*

- ***Alpha gravelly loam , 1 to 2 percent slopes, frequently flooded.***

۶ . *آخرین بخش نام واحد نقشه را اصطلاحات مربوط به فرسایش، افزایش، سیلگیری، سنگی و صخره‌ای بودن، یا کلاس‌های مختلف سنگ و سنگریزه و تخته سنگ موجود در خاک سطحی تشکیل می‌دهند. به عنوان نمونه:*

- ***Alpha loam, flooded***
- ***Beta gravelly loam, 0 to 3 percent slopes ,stony***

۷. *اصطلاحات مربوط به کلاس شیب، پس از سایر واژه‌های مربوط به نامگذاری واحد نقشه (به استثنای فرسایش، افزایش، سیلگیری، سنگی و صخره‌ای بودن، یا کلاس‌های سنگ و سنگریزه خاک سطحی) قرار می‌گیرند به عنوان مثال:*

- ***Alpha loam, gravelly substratum, 3 to 8 percent slopes, eroded***

۸. *به استثنای واژه‌های مربوط به کلاس شیب و اصطلاحات مربوط به بعضی از گروههای بافتی، تمام اسامی دیگر به صورت مفرد به کار می‌روند. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در زمینه مجموعه‌های همسان را ارائه نموده است. نمونه‌هایی از نامگذاری مجموعه‌های همسان به شرح زیر است:*

[1] Refrence name

[2] نامگذاری واحدها برای تهیه راهنمای نقشه خاک به زبان انگلیسی تدوین شده، بدیهی است در برگردان فارسی باید از قواعد زبان فارسی استفاده شود.

omoorepeyman.ir

- ***Beta silt loam, 0 to 8 percent slopes***
- ***Rock outcrops***
- ***Alpha family , 0 to 10 Percent slopes***

۳-۱٦-۲- نامگذاری کمپلکس‌ها

۱. *نام‌های مرجع اجزاء واحد نقشه، اولین بخش نام کمپلکس‌ها را تشکیل می‌دهند. برای نامگذاری کمپلکسها از تمام سطوح رده بندی تاکسونومیکی و اراضی متفرقه استفاده می‌شود. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک کمپلکس‌ها را به تفصیل مورد بررسی قرار داده است. دو یا سه نام اجزاء واحدهای نقشه که با نشانه خط فاصله «-» از یکدیگر متمایز می‌شوند، بخش اول نام کمپلکس‌ها را تشکیل می‌دهند. در بعضی موارد مانند واحد نقشه‌ای که با یک « آرایه » نامگذاری شده، اما معیار فاز بسیار شاخصی دارد، فقط یک نام مرجع در بخش اول به کار می‌رود. به عنوان نمونه:*

- ***Alpha complex,0 to 3 percent slopes***

۲. *اگر بافت خاک سطحی در اجزاء یک واحد نقشه متفاوت باشد، بخش دوم نام واحد را واژه « کمپلکس» تشکیل می‌دهد، مانند:*

- ***Alpha- Beta complex , 0 to 3 percent slopes***

۳. *اگر بافت خاک سطحی اجزاء نامگذاری شده یکسان باشد، بخش دوم نام واحد می‌تواند واژه «کمپلکس» یا بافت خاک سطحی باشد. مانند:*

- ***Alpha –Beta Silt loam, 0 to 3 percent slopes***

۴. *بخش سوم نام واحد کمپلکس ممکن است برای نامگذاری انحصاری سایر اجزاء واحد نقشه به کار رود. بعنوان مثال :*

- ***Alpha – Beta complex, rarely flooded***
- ***Beta- theta laoms . 10 to 20 pereant slopes***
- ***Beta – theta –Rock outcrop complex, 20 to 40 percent slopes***

۵. *نامگذاری کمپلکس‌ها با استفاده از نام کوتاه شده فامیل خاک به شرح زیر است:*

- ***Alpha-Beta families , Complex, 10 to 20 percent slopes***

۳-۱٦-۳- نامگذاری مجموعه‌ها

۱. *نام مرجع اجزاء واحدها، اولین بخش نام مجموعه‌ها را تشکیل می‌دهد. در نامگذاری مجموعه‌ها، از هر سطحی از رده بندی تاکسونومیکی یا اراضی متفرقه می‌توان به عنوان نام مرجع استفاده نمود. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در مورد مجموعه‌ها ارائه نموده است. دو یا سه نامی که با علامت «- » از یکدیگر متمایز می‌شوند، اولین بخش نام مجموعه را می‌سازند. در بعضی موارد مانند واحد نقشه ای که شامل یک خاک با بافت سطحی کاملاً متمایز است، فقط یک نام در بخش اول نام مجموعه مورد استفاده قرار می‌گیرد.*

به عنوان مثال :

- ***Alpha- Beta association***
- ***Alpha association,0 to 15 percent slopes***

omoorepeyman.ir

۲. بخش دوم نام مجموعه‌ها را واژه « مجموعه » تشکیل می‌دهد، مانند:

- ***Beta association***
- ***Alpha- Beta- theta association***
- ***Alpha- Beta families, association***

۳. بخش سوم نام مجموعه ممکن است برای معرفی سایر فازها مورد نیاز باشد، مانند :

- ***Beta association , 10 to 30 percent slopes***
- ***Beta – theta association, stony***

۳-۱۶-٤- نامگذاری گروه‌های تفکیک نشده

۱. بخش اول نام واحدها در گروههای تفکیک نشده را نام مرجع اجزاء واحدها تشکیل می‌دهند. در گروه‌های تفکیک نشده، اجزاء واحدها را در تمام سطوح رده بندی تاکسونومیکی و اراضی متفرقه می‌توان بعنوان نام مرجع مورد استفاده قرار داد. نام دو خاک توسط حرف ربط « و » از یکدیگر متمایز می‌شود و نام سه خاک نیز به ترتیب با علامت کاما « ، » و حرف ربط «و» بین خاک اول ، دوم و سوم تفکیک می‌گردد. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در زمینه نامگذاری گروه‌های تفکیک نشده را ارائه نموده است.

۲. دومین بخش نام واحد گروههای تفکیک نشده را عموماً واژه « خاک» تشکیل می‌دهد با وجود این به کاربردن دومین بخش نام در گروههای تفکیک نشده اختیاری است مانند:

- ***Alpha- Beta soils***
- ***Alpha and Beta silt loams, 0 to 10 percent slopes***

۳. بخش سوم نام واحد گروههای تفکیک نشده ممکن است برای معرفی سایر فازها مورد استفاده قرار گیرد. مانند:

- ***Alpha, Beta and theta soils, moderately saline, 0 to 3 percent slopes***

۳-۱۶-۵- نام گذاری اراضی متفرقه

برای نامگذاری اراضی متفرقه از علائم و اسامی قراردادی استفاده می‌شود. اراضی متفرقه عموماً با حروف بزرگ در واحدهای نقشه نوشته می‌شوند، اما اگر تعداد آنها در واحد نقشه بیش از یک نوع و یا نام اراضی متفرقه مرکب (دو کلمه ای و بیشتر) باشد، حرف اول نام هر کدام (یا حرف اول نام مرکب) به صورت بزرگ نوشته خواهد شد.

به عنوان مثال :

- ***BEACHES***
- ***Gullied land and Alpha –Badland complex ,15 to 40 percent slopes***

۳-۱۷- فازهای خاک

در مطالعات خاکشناسی، فازها معرف نوعی گروه بندی می‌باشند که با مقاصد خاص صورت گرفته و در هر سطحی از رده بندی (سری، فامیل، زیرگروه و...) قابل تعریف هستند. مفید بودن کلاس‌ها در تعریف فازها نیز از اهمیتی که در خاکشناسی دارند ناشی می‌شود. در تشخیص فازها، تفاوت خاک‌ها و یا عوارض محیطی (محدوده پلی پدون) که بر کاربری و مدیریت و یا خصوصیات

omoorepeyman.ir

رفتاری خاک‌ها تاثیر محسوس دارند، مورد نظر قرار می‌گیرد. فازها به طور معمول بخشی از ویژگی‌های قابل مشاهده در واحدهای رده بندی را شامل می‌شوند، اما موارد دیگری مانند خطر یخبندان، خصوصیات خاک زیرین و یا وضعیت فیزیوگرافی که بر بهره‌وری و مدیریت خاکها تاثیر می‌گذارند، نیز می‌توانند مبنای تفکیک فازها تلقی شوند. در صورتی که موارد یاد شده در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه متغیر باشد، می‌توان فازها را منطبق با این تغییرات تعیین نمود.

آنچه برای یک خاک معین وجه تمایزی برای فازها محسوب می‌شود، لزوماً برای خاکهای دیگر کافی نیست و اساساً هر ویژگی، تنها به دلیل تاثیر متقابل با ویژگی‌های دیگر مفهوم پیدا می‌کند. ضروری است که به هنگام شناسایی خاکها، سودمندی تفکیک هر فاز ، بارها مورد آزمون و بررسی قرار گیرد. فازهای هر واحد طبقه‌بندی باید از نظر رفتاری و مدیریت به اندازه کافی با هم تفاوت داشته باشند.

در مطالعات خاکشناسی نیز اگر تفکیک فازها برای هدف مورد نظر بی فایده باشد، ادغام فازهای یک واحد معین و تشریح مجموعه حاصل امکان پذیر است. تفسیرهای مربوط به مطالعات خاکشناسی نیز حاکی از وجود مشابهت و تفاوت‌ها در بین واحدهای نقشه است.

تائید اغلب فازها در مطالعات خاکشناسی، به رفتار خاک در شرایط کاربری موکول می‌شود و در این ارتباط هر خاک باید دست‌کم در یک مورد با فازهای دیگر در آن واحد، تفاوت داشته باشد. در هرحال تفاوت در ویژگی‌ها باید بر خطاهای معمول در مشاهدات برتری داشته باشد (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

در هر سامانه رده بندی خاک، خصوصیاتی وجود دارند که در هیچ یک از سطوح رده بندی آن سامانه، مدنظر قرار نمی‌گیرند. همچنین در هر منطقه‌ای ،خصوصیاتی وجود دارد که به خاک مربوط نمی‌شود و به سطح اراضی ارتباط دارد (مانند شیب، پستی و بلندی و غیره) که از دیدگاه کاربری مهم می‌باشد، بنابر این خصوصیات مورد نظر را می‌توان در مطالعات شناسایی خاک تفکیک و تشریح نمود. طبق اظهار نظر اوری،

« فازها، گروه بندی‌هایی کاربردی می‌باشند که در ارتباط با طبقه‌بندی خاک اصلی، مورد استفاده قرار می‌گیرند تا سودمندی مطالعات خاک را افزایش دهند. فازها ممکن است براساس یک ویژگی خاک یا زمین و یا ترکیبی از ویژگی‌هایی که در ارتباط با کاربری سرزمین یا رفتار خاک‌ها مهم می‌باشند، تفکیک شوند. درجات مختلف مربوط به یک ویژگی می‌تواند به عنوان پایه‌ای در درجه بندی فازها، مدنظر قرار گیرد. انتخاب ویژگی‌ها و حدود تعیین شده، بر اساس اهداف علمی و میزان پایداری معیارهای کاربردی صورت می‌گیرد.»

سازمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا با اندکی اختلاف فاز را به صورت زیر تعریف می‌نماید-

« اگر یکی از ویژگی‌های یک آرایه دارای دامنه تغییرات وسیعی برای تفسیرهای مربوطه باشد و یا در صورتی که برخی از ویژگی‌های غیرخاکی سرزمین، از نظر کاربری و مدیریت اراضی مهم باشند، در آن صورت به عنوان مبنایی در تعریف فازها، مدنظر قرار می‌گیرند. فازها می‌توانند براساس ویژگی‌هایی همچون خطر یخبندان، ماهیت لایه‌های زیرین خاک یا موقعیت فیزیوگرافی که در تعریف و تشخیص سطوح مختلف رده بندی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند، پایه ریزی شوند. چون در هرحال این ویژگی‌ها برروی کاربری و مدیریت اراضی تاثیرگذار خواهند بود. در صورتی که این ویژگی‌ها در سراسر منطقه مورد بررسی تغییر نمایند، فازها را می‌توان مطابق با تفاوت‌های موجود تعریف نمود.»

omoorepeyman.ir

همانگونه که در تعریف سری خاک اشاره شد، « افق سطحی خاک و ویژگی‌هایی نظیر شیب، سنگ و سنگریزه ،درجه فرسایش، موقعیت فیزیوگرافی و مانند اینها ممکن است در یک سری خاک متفاوت باشد، مگر اینکه چنین عواملی با تفاوت‌های مهم موجود در آرایش افق‌ها مرتبط باشد» چنین ویژگی‌هایی که از طرف طراحان رده بندی خاک در هیچیک از سطوح طبقه‌بندی به وضوح مدنظر قرار نگرفته‌اند، در صورتی که برای تفسیرها مهم باشند، تحت عنوان « فاز» در واحدهای نقشه نشان داده می‌شوند.

فازهای خاک را به چهار دسته زیر تقسیم می‌نمایند–

۱. تمام خصوصیات مربوط به لایه‌های سطحی خاک که در رده بندی مدنظر قرار نگرفته‌اند، مانند بافت خاک سطحی، قطعات درشت سنگی، فرسایش و مانند این‌ها.
۲. آندسته از خصوصیات داخلی خاک که در تعریف سری‌های خاک مدنظر قرار نگرفته‌اند. مانند خصوصیات لایه‌های عمیق تر از ۱/۵ تا ۲ متری از سطح خاک
۳. هر خصوصیت داخلی خاک که درسطوح بالاتر رده بندی (فامیل، زیرگروه و...) مورد استفاده قرار نگرفته است.
۴. خصوصیات غیرخاکی اراضی مانند شیب، موقعیت فیزیوگرافی ، فرسایش و مانند اینها. برای تعریف هر فاز باید سه معیار زیر مد نظر قرار گیرد–
   - از لحاظ کاربری و مدیریت مهم باشد.
   - به صورت پایدار قابل مشاهده و شناسایی باشد.
   - در تعریف هیچ یک از سطوح بالاتر رده بندی (فامیل، زیرگروه و...) در سطح دقت مطالعات مد نظر قرار نگرفته باشد.

شایان ذکر است که استفاده از اسامی فازها در واحدهای نقشه برای هر سطح از رده بندی خاک امکان پذیر است، اما معمولاً کاربرد آن در سطح سری خاک، بیشتر از بقیه سطوح رده بندی می‌باشد. در صورت لزوم می‌توان بیش از یک فاز را برای هر واحد نقشه مورد استفاده قرار داد، اما اغلب کاربرد بیش از سه خصوصیت مرسوم نمی‌باشد.

۳-۱۸- فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک

معمولاً برای نامگذاری واحدهای نقشه خاک، نام دو یا چند فاز خاک نیز به کار می‌رود. اصطلاحات مربوط به فازها ایده‌های مهمی را در مورد واحدهای نقشه خاک و تمایز آنها از سایر واحدها در اختیار کاربران قرار می‌دهند.

فازها نه یک کلاس از سامانه رده بندی خاک هستند و نه در یک گروه تفسیری قرار می‌گیرند. فصل دوم « راهنمای شناسایی خاک» بحث جامعی را در زمینه فازهای خاک ارائه نموده است. هدف این بخش ازدستورالعمل، ارائه رهنمودهای لازم در زمینه انتخاب انواع فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، تبیین دلایل تفکیک فازهای یک خصوصیت معین، ترتیب قرار گرفتن فازهای مختلف در نامگذاری واحدهای نقشه و چگونگی کاربرد فازها در سطوح مختلف رده بندی خاک از سری تا سطوح بالاتر می‌باشد. فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک عبارتند از:

بافت لایه سطحی خاک، شیب، فرسایش، افزایش، عمق، خاک زیرین، شوری، سدیمی، فیزیوگرافی اقلیم و سایر فازها، چگونگی درجه بندی فازها و واژه‌های استاندارد کلاس‌های مختلف در بخش دوم دستورالعمل حاضر ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

۳-۱۸-۱- فازهای بافت لایه سطحی خاک[1]

یکی از مهم ترین خصوصیات خاک در کاربری و مدیریت اراضی، بافت لایه سطحی خاک می‌باشد. چون خصوصیاتی نظیر فعالیت ریشه گیاهان، نفوذپذیری خاک، میزان نگهداری آب در خاک، عملیات شخم، فرسایش پذیری، حاصلخیزی و موارد دیگر همگی به این خصوصیت بستگی دارند، بنابراین همواره این فاز در نام واحد نقشه خاک ذکر می‌گردد.

۱. فاز بافت لایه سطحی خاکهای معدنی ، رکن اساسی نامگذاری واحدهای نقشه خاک است. بافت خاک سطحی که در نامگذاری واحد نقشه به کار می‌رود معرف بافت سطحی غالب اجزاء واحد نقشه است که در کاربری اراضی اهمیت اساسی دارد. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک کلاس‌های بافت خاک سطحی اصلی را به کار ببرید. از گروههای بافتی لوم شنی و شن لومی زمانی استفاده نمائید که :
   - تفکیک این گروهها به آسانی امکان پذیر و قابل شناسایی باشد، و
   - در کاربری‌های مورد نظر سودمند باشند
۲. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک از گروههای بافتی حد واسط مانند ریز بافت، متوسط بافت و درشت بافت استفاده نکنید. اگر در نقشه خاک، واحدهای نقشه در سطحی بالاتر از سطح سری رده بندی شده‌اند فاز بافت لایه سطحی خاک را بکار نبرید.
۳. اسامی جایگزین بافت خاک را فقط برای فازهای سطحی مواد آلی مانند ماک، پیت و پیت ماکی در نامگذاری لایه سطحی خاکهای آلی استفاده نمایید.
۴. قطعات سنگی موجود در خاک سطحی و یا داخل لایه سطحی معمولاً با تاثیری که بر کاربری و مدیریت خاکها دارند، بعنوان فاز مورد توجه قرار می‌گیرند. در نامگذاری واحدهای نقشه از اصطلاحات سنگریزه‌ای، قلوه سنگی، تخته سنگی و مانند اینها استفاده می شود. شایان ذکر است که برای کاربری‌های زراعی (کشت آبی و دیم) فاز اجزای قطعات سنگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما در کاربری‌های جنگل، مرتع و مانند این‌ها، فازهای مورد اشاره کاربرد چندانی ندارند یا اهمیت آنها در کاربری‌های اخیر متفاوت است. در مورد تخته سنگ‌های با ابعاد بزرگتر از ۶۰ سانتی متر از آنها به عنوان رخنمون سنگی نام برده می‌شود.
۵. فصل دوم « راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳»، بخش‌های ۲۷- ۶۱۸ و ۶۷- ۶۱۸ « راهنمای ملی شناسایی خاک، ۲۰۰۱» و فصل سوم دستورالعمل حاضر اطلاعات جامعی در مورد فازهای بافت لایه سطحی و قطعات سنگی ارائه نموده است.

(الف)- فاز بافت لایه سطحی خاک در صورتی که قطعات سنگ و سنگریزه آن بیش از ۱۵درصد حجمی است، به صفات سنگی و سنگریزه‌ای تغییر می یابد. مثال:

- **Alpha gravelly loam**

در صورتی که مقدار حجمی قطعات سنگی و سنگریزه ای ۳۵ درصد یا بیشتر است، از واژه « خیلی» و اگر ۶۰ درصد و بیشتر می باشد، از واژه « فوق العاده » استفاده نمایید مثال:

- ***Very gravelly loam***

[1] Surface layer texture phases

omoorepeyman.ir

• ***Extremely gravelly loam***

(ب)– فازهای سنگی، تخته سنگی‌یا قطعات سنگی کوچکتر را که بیش از ۱٪ درصد سطح خاک را اشغال نموده‌اند و معرف اطلاعات مهمی در واحد نقشه می‌باشند، باید در فازهای جداگانه طبقه بندی نمود . این فازها را با فازهای قطعات سنگی به عنوان توصیف کننده بافت به کار ببرید. مثلاً

• ***Alpha loam, 10-20% slopes, bouldery***

بخش ۶۱– ۶۱۸ « راهنمای ملی شناسایی خاک،۲۰۰۱ » اطلاعات بیشتری در این زمینه ارائه نموده است.

(ج)– در نامگذاری واحدهای نقشه، فاز صخره ای را درصورتی که تاثیری در کاربری واحد خاک دارد، هنگامی بکار ببرید که برونزدهای سنگی و صخره ای تا ۱۰درصد سطح اراضی را پوشانده باشد. مثال:

• ***Alpha – Rock outcrop complex, 10-25% slopes.***

در صورتی که فازهای سنگی و صخره ای را به کار می‌برید، می‌توانید از واژه های « سنگی و صخره‌ای» و « خیلی سنگی و صخره ای» استفاده نمایید. به طور معمول در واحدهای دارای ۲ درصد برونزد سنگی و صخره‌ای واژه «صخره‌ای»و در واحدهای دارای ۲ تا ۱۰ درصد برونزد سنگی و صخره‌ای، واژه «خیلی صخره‌ای» را بکار ببرید.

۳-۱۸-۲- فازهای شیب[1]

برای تفکیک سری‌های خاک به واحدهای کاربردی نقشه و یا واحدهای رده بندی بالاتر از سطح سری (فامیل، زیر گروه، گروه بزرگ و....) با توجه به اهداف مطالعات و نیازهای کاربری و مدیریت، از فازهای شیب استفاده می‌شود.

درجه آمیختگی، شکل، طول و وضعیت شیب، مبنای متمایز ساختن فازها بوده ولی معمولاً تفکیک بر اساس درجه شیب، بیشتر مورد توجه بوده است.

تعیین فازهای شیب باید با واحدهای زمین نما و شکل زمین منطبق باشد و به گونه‌ای تصمیم گیری شود که از پیچیدگی‌های بی مورد در نقشه خاک جلوگیری به عمل آید، در عین حال فازهای شیب باید به آسانی قابل تفکیک بوده و تفاوت اراضی را از نظر تناسب و مدیریت اراضی به اندازه کافی نمایان سازد.

انتخاب محدوده‌های شیب به اهداف مطالعات و تغییرات شیب در واحدهای نقشه بستگی دارد. به عنوان مثال اگر هدف کشت آبی باشد شیب‌های با دامنه کم (مانند صفر تا ۲ و ۲ تا ۵ درصد) و اگر هدف طرح‌های جنگلداری و مرتعداری باشد، شیب‌های با دامنه وسیع تر (مانند صفر تا ۲۰ و ۲۰ تا ۴۰ درصد) انتخاب می‌شود.

بطور کلی در مطالعات شناسایی خاک نباید برای تفکیک فازهای شیب، یک الگوی ثابت مورد استفاده قرار گیرد. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک در ارتباط با فاز شیب نکات زیر را مراعات نمایید:

۱. در واحدهای نقشه با شیب ساده، مقدار درصد شیب باید بلافاصله پس از نام خاک درج گردد. در واحدهایی که شیب مختلط دارند نامگذاری واحد نقشه گاهی اوقات با همان شیوه شیب‌های ساده صورت می‌گیرد. در نامگذاری « مجموعه های

[1] Slope phases

omoorepeyman.ir

همسان»، « کمپلکس ها»و « گروههای تفکیک نشده» در صورتی که از نام سری‌های خاک به عنوان نام مرجع استفاده شده فازهای شیب را به صورت درصد شیب به کار ببرید. مثال :

- ***Alpha silt loam, 4-8% slopes.***
- ***Alpha – Beta complex , 8-15% slopes***
- ***Alpha, Beta and Gamma soils, saline , 0-2% slopes***

۳. برای تعیین فازهای واحد نقشه که شیب مختلط دارند، یا در نام مرجع، سطوح رده بندی بالاتر از سطح سری خاک به کار رفته، در « مجموعه ها» و در بعضی از گروههای تفکیک نشده، اصطلاحات صفات شیب (مانند تقریباً مسطح، سراشیب و بسیار سراشیب) را بکار ببرید. مثال :

- ***Paleudalfs, steep***
- ***Alpha- Beta association, hilly.***
- ***Alpha and Beta soils, rolling.***

۳. فاز شیب، بعد از نام مرجع آرایه اصلی یا سایر فازهایی که براساس خصوصیات داخلی خاک استوارند به کار می‌رود و با علامت کاما « ، » از آنها جدا می‌شود. در صورتی که مقدار شیب مشخص باشد، آن را به صورت درصد و واژه شیب را به صورت جمع به کار ببرید. اما در مواردی که از صفات شیب استفاده می‌کنید، واژه شیب را حذف نمایید. مثال :

- ***Alpha sandy loam, 2-5% slopes***
- ***Alpha – Beta association, rolling***

۳-۱۸-۳- فازهای فرسایش

پدیده فرسایش، توان خاکها را در کاربری‌های مختلف و نیازهای مدیریتی و اجرایی آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در صورتی که خاکی که به دلیل دخالت‌های انسانی و یا فرآیندهای طبیعی، تحت تاثیر فرسایش قرار گرفته باشد، اما میزان فرسایش در حدی نباشد که رده بندی خاک را تغییر دهد، آنگاه می‌توان از صفت فرسایش به عنوان معیاری در تعیین فازها استفاده نمود.

خصوصیات مربوط به فرسایش دارای تعاریف مشخصی هستند، بطوری که در شناسایی خاک، مرزها و محدوده‌هایی از یک خاک معین که نیازهای مدیریتی و تناسب متفاوتی دارند، از یکدیگر تفکیک می‌شوند. واژه‌های مورد استفاده در فرسایش آبی و بادی متفاوت می‌باشند.

۱. فازهای فرسایش خاک را در صورتی که درتناسب اراضی برای کاربری‌های عمده تفاوت مشخصی ایجاد می‌کنند، نیازهای حفاظتی متفاوتی دارند، و زمینه را برای فرسایش تسریعی فراهم می‌آورند، مبنای تمایز واحدهای خاک قراردهید. پتانسیل فرسایش پذیری خاک معیاری برای فازهای فرسایش نیست. فازهای فرسایش را بر مبنای مقایسه بین تناسب برای کاربری و نیازهای مدیریتی خاکهای فرسایش یافته و خاکهای فرسایش نیافته تعیین کنید. فازهای فرسایش را بر اساس خصوصیات باقیمانده در خاک تعیین نمایید. هدر رفت خاک را ارزیابی نموده و تشریح نمایید. کلاس‌های فرسایش در فصل سوم «راهنمای شناسایی خاک» ارائه شده و فصل دوم راهنمای یاد شده نیز نامگذاری خاک‌های فرسایش یافته را ارائه نموده است. کلاس‌های ارائه شده در فصل سوم مفیدند، اما تفکیک فازهای فرسایش را براساس تفاوت‌های بین خصوصیات خاک و کاربری و مدیریت خاکها بعنوان نتیجه فرسایش طراحی نمائید و نه براساس تعاریف کلاس‌های فرسایش .

omoorepeyman.ir

۲. حتی اگر افق‌های ژنتیکی خاک در سراسر واحد نقشه خاک از بین رفته و سری خاک، دیگر دارای آن خصوصیاتی نیست که قبل از فرسایش دارا بوده، فرسایش را تعیین نمایید. اگر خاک اصلی مورد نظر جزء در موارد کاملاً حفاظت شده به صورت لکه‌هایی از سری اصلی قابل تشخیص نیست، نام رده بندی مرجع را تغییر دهید. خصوصیاتی که پس از فرسایش خاک باقیمانده‌اند آنها را ملاک رده بندی آرایه اصلی خاک قرار دهید . واحد نقشه خاک را بعنوان فاز فرسایش یافته، با رده بندی رایج و یا کمپلکسی از واحد رده بندی فرسایش یافته و فرسایش نیافته متمایز نمایید. مثال

- ***Udorthents-Alpha complex, eroded***
- ***Alpha, eroded- Beta complex***

۳. در بسیاری از واحدهای نقشه خاک، لایه سطحی در محدوده پلی گون به صورت یکنواخت فرسایش نیافته است. در نتیجه بافت، رنگ و ضخامت خاک در لایه سطحی در فواصل کوتاه خیلی تغییر می‌نماید. برای نامگذاری واحدهای نقشه از بافت غالب استفاده نمایید. در تشریح واحد نقشه تغییرات بافت خاک را تشریح کنید. اصطلاحات مربوط به فاز فرسایش ، آخرین بخش از نام واحد نقشه خاک است. مثال :

- ***Alpha loam , 8-15% slopes,eroded***

« راهنمای شناسایی خاک» برای فازهای فرسایش آبی از واژه های « کمی فرسایش یافته » ، « فرسایش متوسط» « به شدت فرسایش یافته » و برای فرسایش بادی از واژه‌های « فرسایش یافته» و« به شدت فرسایش یافته» استفاده نموده است. کلاس‌های فرسایش آبی و بادی به تفصیل در بخش دوم دستورالعمل حاضر مورد بررسی قرار گرفته است.

۳-۱۸-٤- فازهای افزایشی[1] (نهشته ای)

در بعضی از مناطق، موادی که با فرآیندهای فرسایش آبی و بادی از خاکها انتقال یافته، در سطح خاکهای دیگری نهشته شده‌اند، به گونه‌ای که کاربری و مدیریت خاکهای افزایشی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در صورتی که مواد افزایشی جدید ضخامت قابل توجهی داشته باشند، این خاکها را به عنوان خاک مدفون[2] در نظر بگیرید و اصطلاح فاز افزایشی را در مورد آن بکار نبرید. برای بررسی ویژگی‌های خاک مدفون « به سامانه رده بندی جامع خاک» رجوع کنید.

در صورتی که مواد افزایشی ضخامت کمی دارند و در محدوده تعریف خاکهای مدفون قرار نمی‌گیرند، تغییری در ویژگی‌های افق سطحی خاک (اپی پدون) ایجاد نمی‌کنند و علیرغم افزایش بادی در بعضی قسمت‌ها هنوز هم افق سطحی خاک قابل دسترس می‌باشد، آن را به صورت فاز افزایشی در نظر بگیرید. مواد افزایشی توسط آب یا باد (هرچند با ضخامت کم) می‌توانند بر کاربری و مدیریت خاکها تاثیر گذار باشند. فازهای افزایشی عبارتند از :

- نهشته‌های بادی – سطح خاک در بعضی نواحی، سراسر پوشیده از نهشته‌های بادی جوان است که با ضخامتی که دارند مدیریت و رفتار خاکها را تحت تاثیر قرار می‌دهند.
- نهشته‌های بادی کپه‌ای– نهشته‌های بادی جدیدی که به صورت اشکال کپه‌ای گاهی سبب مختل شدن مدیریت خاک در آن محدوده می‌شوند، در حالی که در فواصل این کپه‌ها خاک اصلی قابل مشاهده است.

[1] Depositional phases
[2] Buried soil

omoorepeyman.ir

- نهشته‌های آبی- این نهشته‌ها با خاک اصلی زیرین تفاوت داشته و به لحاظ ضخامتی که دارند بر مدیریت خاکها تاثیر می‌گذارند. این فاز برای خاکهای رسوبی جوان (انتی سولها) مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

اصطلاحات مربوط به فازهای فرسایشی را در آخرین بخش نام واحدهای نقشه خاک قرار دهید . مثال :

- ***Alpha sandy loam, 2-8% slopes, over wash.***
- ***Beta loam, over blown.***

۳-۱۸-۵- فازهای عمق [1]

۱. فازهای عمق را از سطح خاک به سمت پایین تا لایه محدود کننده اندازه‌گیری نمائید. فازهای عمق را برای تفکیک واحدهای نقشه براساس عمق اجزای شاخص و متناسب با اهداف مطالعات شناسایی خاک در نظر بگیرید. اصطلاحات مربوط به عمق مانند « عمیق» یا « کم عمق» به محدود شدن عمق خاک به سنگ بستر اتلاق می‌شود، مگر اینکه لایه محدود کننده دیگری وجود داشته باشد که باید جنس آن معین شود. فصل سوم راهنمای شناسایی خاک در زمینه عمق لایه محدود کننده ریشه اطلاعات بیشتری ارائه نموده است.

۲. فازهای عمق براساس تعیین عمق انواع محدودیت‌ها استوار است که واژه‌های رایج و مفاهیم آنها به شرح زیر است:

- خیلی کم عمق ، کمتر از ۲۵ سانتی متر
- کم عمق، ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر
- نسبتاً عمیق ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر
- عمیق ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی متر
- خیلی عمیق بیشتر از ۱۵۰ سانتی متر

۳. وجود یک لایه سنگین، خواه سخت و یا نرم برای رشد ریشه، یک مانع فیزیکی محسوب می‌شود. اما تفاوت شدید توزیع اندازه ذرات خاک مانند قرار گرفتن بافت شن لومی برروی سنگ‌ها و سنگریزه‌ها به تنهایی و همیشه محدودیت فیزیکی محسوب نمی‌شود. گاهی اوقات قرار گرفتن بافت شن لومی یا لوم شنی برروی طبقات رس غیر قابل نفوذ و بعضی از افق‌های ژنتیکی مانند فراجی پن هم محدودیت ایجاد می‌کنند. نمونه‌هایی از فازهای عمق که مربوط به وجود مواد متضاد در زیر خاک می‌باشد به شرح زیر است:

- خاک عمیق روی بازالت
- خاک نسبتاً عمیق روی لایه‌های سنگریزه
- خاک نسبتاً عمیق روی طبقات ماسه
- خاک کم عمق روی رس
- خاک عمیق روی شیست

[1] Depth phases

omoorepeyman.ir

۱. فقط نام سنگ‌هایی را به عنوان محدود کننده عمق خاک ذکر نمائید که ارزش ویژه‌ای در تفسیرها داشته باشند (مثلاً خاک کم عمق روی مارن‌های گچی و شور)
۲. واژه خاکهای « کم عمق» اغلب خاک‌های « خیلی کم عمق» را هم شامل می‌شود. از گسترده‌تر کردن فازهای عمق احتراز نمایید.
۶. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، اسامی فازهای عمق را پس از اصطلاحات مربوط به فازهای بافت لایه سطحی به کار ببرید و آن را با علامت کاما « ، » از فازهای بافت لایه سطحی جدا کنید. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای عمق نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش، قطعات سنگی و تخته سنگی مقدم است و قبل از آنها قرار می‌گیرد.

- ***Alpha silt loam, shallow , 6-8% slopes, moderately eroded.***

۳-۱۸-٦- فازهای خاک زیرین [1]

هنگامی که مواد خاک زیرین با مواد تشکیل دهنده خاک رویی تفاوت آشکاری دارد، و این تفاوت از نظر کاربری و مدیریت خاک مهم تلقی می‌شود و تفسیرها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، نام مواد زیرین را به صورت فاز به نام واحد نقشه خاک اضافه نمایید. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای خاک زیرین پس از نام واحد رده بندی و بافت لایه سطحی قرار می‌گیرد و با علامت کاما «،» از آنها جدا می‌شود. این فازها، نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش و فازهای سنگی و تخته سنگی خاک سطحی تقدم دارند و پیش از آنها به کار می‌روند. مثال:

- ***Alpha silt loam, gravelly substratum , 6-20% slopes***

۳-۱۸-۷- فازهای وضعیت آب در خاک

این فازها برای توصیف وضعیت آب در خاک به کار می‌روند و شرایط آب زیرزمینی، زهکشی و یا شرایط ماندابی را در فصول مختلف سال نشان می‌دهند.

به طور معمول، تفاوت‌های اصلی تغییرات وضعیت آب در خاک در سطح سری خاک مورد توجه قرار می‌گیرد، اما اگر درسطح سری به این تفاوت ها توجه نشده باشد، می‌توان آنها را به صورت فاز در نظر گرفت.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای مربوط به وضعیت آب در خاک، پس از فاز بافت لایه سطحی قرار می‌گیرند و با علامت کاما « ، » از آن جدا می‌شوند. این فازها، نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش یا سنگ و تخته سنگ در خاک سطحی تقدم دارند و قبل از آنها قرار می‌گیرند. مثال :

- ***Alpha silt loam, high water table***
- ***Beta silt loam, ponded, 0-1% slopes***
- ***Gamma clay loam, somewhat poorly drained, 2-5% slopes, moderatly eroded.***

omoorepeyman.ir

[1] Substratum phases

۳-۱۸-۸- فازهای شوری[1]

فازهای شوری مشخص کننده درجه شوری خاک برای کاربری و مدیریت اراضی می‌باشند. در بعضی موارد گیاهان موجود دلیلی برای فازهای شوری خاک محسوب می‌شوند. قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع، راهنمای تفکیک فازهای شوری است. در مطالعات شناسایی خاک می‌توان با توجه به پوشش گیاهی، شکل اراضی و سایر عوارض و انطباق آن با مشاهدات میدانی و تجزیه‌های آزمایشگاهی نمونه‌های خاک، محدوده خاکهای شور را ترسیم و درجات شوری خاکها را مشخص نمود. روش استاندارد اندازه گیری شوری خاک، تعیین هدایت الکتریکی عصاره اشباع می‌باشد که به مقدار املاح محلول تر از گچ درخاک بستگی دارد و با واحد دسی زیمنس بر متر dS/m بیان می‌شود. فازهای شوری خاک با درجات شوری بسیار کم، کم، متوسط و زیاد بیان می‌شود. اگر خاک فاقد شوری باشد ذکر واژه غیر شور ضرورتی ندارد.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای شوری پس از فاز بافت لایه سطحی خاک قرار گرفته و با علامت کاما « ، » از آن جدا می‌شود. فازهای شوری بر فازهای شیب، فرسایش، افزایش، یا قطعات سنگی و تخته سنگی خاک سطحی تقدم دارد و قبل از آنها به کار می‌رود. مثال :

- ***Alpha silt loam, saline , 1-3% slopes, very stony***

۳-۱۸-۹- فاز سدیمی[2]

برای بعضی از خاکها تشخیص فاز سدیمی مفید است. برای مثال اضافه نمودن فاز سدیمی به فازهای شوری ممکن است سبب تشخیص قسمت‌های شور و سدیمی از خاکهای شور معمولی بشود. از اصطلاح « سدیمی» فقط برای تعیین سدیمی بودن خاک استفاده کنید و نیازی به درجه بندی سدیمی نیست. نسبت جذب سدیم $(SAR)^3$ معیار استانداردی برای سدیمی بودن خاکهاست. سدیم برای بعضی از گیاهان تولید مسمومیت نموده، بر خصوصیات فیزیکی خاک و عمدتاً هدایت هیدرولیکی اشباع تاثیر دارد. درخاکهای بسیار شور، سدیمی بودن بر هدایت الکتریکی تاثیر اندکی دارد. خاکی که هم شور است و هم سدیمی، ممکن است پس از حذف املاح اضافی، آبشویی بیشتر در آنها با دشواری مواجه شده و یا غیر ممکن می‌گردد. در اثر آبشویی املاح خاک، معمولاً نسبت جذب سدیم در خاک کاهش می‌یابد، اما حدود تغییرات آن تا اندازه‌ای به ترکیب شیمیایی آب آبشویی بستگی دارد و به همین دلیل روند آن به طور دقیق قابل پیش بینی نیست.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فاز سدیمی را پس از فاز بافت لایه سطحی و فازهای شوری قرار دهید و آن را با علامت کاما از آنها « ، » جدا کنید. فاز سدیمی بر فازهای شیب، فرسایش، افزایش یا فازهای سنگی و تخته سنگی خاک سطحی تقدم دارد و قبل از آنها قرار می‌گیرد. مثال:

- ***Alpha silt loam, strongly saline, sodic , 0-3% slolpes***

[1] Saline phases
[2] Sodic phases
[3] Sodium Adsorption Ratio (SAR)

omoorepeyman.ir

۳-۱۸-۱۰- فازهای فیزیوگرافی

لندفرم‌ها یا موقعیت‌های فیزیوگرافی (مانند پای شیب و پنجه شیب) می‌توانند مشخص کننده واحدهای نقشه در یک آرایه منفرد باشند. در نامگذاری واحدهای نقشه، فیزیوگرافی غالب را بعنوان فاز در نظر نگیرید. بخش ۰۲- ۶۲۹ « راهنمای ملی شناسایی خاک» و بخش دوم دستورالعمل حاضر اطلاعات اضافی در مورد فازهای فیزیوگرافی و مثالهای مختلف آن و واژه نامه‌ای از اصطلاحاتی که مشخص کننده فاز فیزیوگرافی هستند ارائه نموده است. در نامگذاری فازهای فیزیوگرافی فقط از واژه‌های استاندارد فهرست فیزیوگرافی استفاده نمایید. واژه‌های مربوط به فیزیوگرافی معمولاً برای موقعیت‌هایی که خاک آنها با خاک شاخص (غالب) واحد تفاوت دارد به کار می‌رود.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک اصطلاحات مربوط به فاز فیزیوگرافی پس از بافت لایه سطحی قرار می‌گیرند و با علامت کاما « ، » از آن جدا می‌شوند. فازهای فیزیوگرافی نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش یا سنگی و تخته سنگی تقدم دارد و قبل از آنها قرار می‌گیرد. مثال :

- ***Alphal gravelly loam, fan, 0-8% slopes.***

۳-۱۸-۱۱- فازهای اقلیمی [1]

فازهای اقلیمی را برای مشخص نمودن درجه حرارت هوا و خاک، پتانسیل تبخیر، جهت باد، رطوبت خاک و بارندگی به کار ببرید. قبل از به کار بردن فازهای اقلیمی اطمینان پیدا کنید که این فا زها در منطقه مورد بررسی قابل تشخیص و ترسیم بوده و تفاوت‌های موجود در اقلیم، در اهداف مطالعات شناسایی خاک تاثیر بسزایی دارد.

در هر واحد رده بندی دو نوع شرایط اقلیمی مشخص وجود دارد. یکی اقلیم رایج (غالب) که بیشترین تاثیر را بر واحدهای رده‌بندی دارد و در نامگذاری واحد نقشه نام آن ذکر نمی‌شود و دیگری اقلیمی متفاوت از اقلیم غالب (به صورت ریز اقلیم [2]) که به صورت فاز اقلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد . هریک از ویژگی‌های ریز اقلیمی که در مقایسه با اقلیم غالب واحد رده بندی، معنی دار بوده و در کاربری و مدیریت خاکها موثر باشد باید به صورت فاز اقلیمی تشریح شود.

فازهای اقلیمی را برای هر واحد نقشه به صورت جداگانه تشریح نمایید. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فاز اقلیمی را بعد از فاز بافت لایه سطحی قرار دهید و آن را با علامت کاما « ، » جدا کنید. مثال :

- ***Alpha sandy loam, cool.***

[1] Climatic phases
[2] Microclimate

omoorepeyman.ir

۳-۱۸-۱۲- سایر فازها

هر کلاسی در هر سطحی از سامانه رده بندی تاکسونومیکی که در نامگذاری واحدهای نقشه به کار می‌رود ، ممکن است براساس فازهایی به واحدهای کوچکتر تقسیم شود. مثال :

- ***Fluvents, rarely flooded.***
- ***Typic xerofluvents, clayey substratum***
- ***Alpha loam, occasionally flooded.***

اگر در این ویژگی ها تنوع زیادی وجود داشته باشد، فقط فازهایی را تفکیک نمایید که با اهداف مطالعات سازگار باشد و بتوان آنها را همواره تشخیص داد و روی نقشه ترسیم نمود.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۳

تهیه نقشه و راهنمای نقشه خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۳-۱- تهیه راهنمای نقشه خاک

تهیه، تکمیل و مستندسازی راهنمای نقشه، مجموعه فعالیت‌هایی است که در عملیات میدانی برای سازماندهی، جمع‌آوری و توصیف داده‌های ترسیمی به منظور تهیه دقیق نقشه‌های خاک و نقشه‌های تفسیری رایج انجام می‌شوند.

هدف از اجرای مراحل و روش های تهیه راهنمای نقشه و مستند سازی آن کسب اطمینان از جمع آوری داده‌های مهم و اساسی در عملیات صحرایی است. این داده‌ها تضمین کننده تحقق اهداف موافقت‌نامه مطالعات شناسایی خاک است.

۳-۲- مطالعات میدانی برای تهیه و تکمیل راهنمای نقشه خاک

مطالعات میدانی شناسایی خاک برای تحقق اهداف یاد شده به شرح زیر است :

- مطالعه دقیق منطقه مورد بررسی، بویژه در ارتباط با سایر مطالعات شناسایی خاک مناطق همجوار
- ترسیم واحدهای اصلی شکل زمین (لندفرم‌های اصلی)، مناطق اقلیمی و آب و هوایی، کاربری و پوشش اراضی (پوشش گیاهی) و سنگ شناسی در منطقه مورد بررسی
- تشخیص و مطالعه اجزاء واحد نقشه خاک
- آزمون محدوده های ترسیمی نقشه خاک، و
- تکمیل راهنمای توصیفی نقشه خاک

(الف) - مطالعه منطقه مورد بررسی

مطالعات میدانی شناسایی خاک با مطالعه منطقه مورد بررسی و مناطق همجوار شروع می‌شود. مطالعات میدانی باجمع آوری، بازنگری و کنترل منابع مطالعاتی قابل دسترس ادامه می‌یابد. بازدید از منطقه مورد بررسی با گشت‌های اجمالی کوتاه مدت انجام می‌گیرد. این بازدیدها تضمین کننده درک دقیقی از روابط عواملی است که مطالعات براساس آنها بنا نهاده شده و نیز قضاوت در مورد داده‌ها، نقشه‌ها و گزارش‌هایی است که قبلاً در همین راستا تهیه شده است. در این مرحله باید مرزهای واحدهای نقشه خاک منطقه مورد بررسی با مرزهای واحدهایی که در نقشه‌های مناطق همجوار تهیه شده انطباق داده شود.

(ب) - تشخیص و ترسیم واحدهای شکل زمین (لندفرم‌ها)

۱. اعضای گروه مطالعات میدانی مرزهای اقلیمی و آب و هوایی، مناطق با الگوی پوشش گیاهی مشخص، لندفرم‌های همگن مانند مخروط افکنه‌ها، تراس‌ها، دشت‌های سیلابی و مانند اینها را مشاهده و مرزهای ترسیمی روی نقشه‌ها را کنترل و اصلاح می‌نمایند. به این منظور آنها می‌توانند از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی و یا تصاویر ماهواره‌ای استفاده نمایند.

omoorepeyman.ir

۲. در گام بعدی، اعضای گروه مطالعات میدانی اجزاء واحدهای ژئومورفیک (اجزاء واحدهای لندفرم) مانند موقعیت‌های پشت شیب[1]، پای شیب[2] و پنجه شیب[3] در مناطق شیب دار، جهات مختلف شیب (شیب سو)[4]، نواحی دارای رواناب و یا تجمع و نفوذ آبها و سایر تقسیمات فرعی سطوح ژئومورفیک، کاربری اراضی فعلی و پیشین را مشخص می‌نمایند.

ویژگی اندازه واحدهای ترسیمی نقشه خاک براساس موافقت نامه مطالعات، تعیین‌کننده اجزاء واحدهای نقشه هستند که می‌توان آنها را تفکیک و ترسیم نمود. تشخیص، توصیف و طبقه‌بندی انواع خاکهایی که در اجزاء واحدهای نقشه وجود دارند باید برآن اساس انجام شود. با مشاهدات چند جانبه می‌توان دامنه و حدود تغییرات خصوصیات را برای تمام اجزاء واحد نقشه و نواحی ترسیمی مشخص نمود. الگوی پراکنش خاکها معمولاً با مرزهای واحدهای اکولوژیکی وسیع انطباق دارند و خاکهای منفرد (پلی پدون‌ها) با مرزهای اجزاء واحدهای اکولوژیکی منطبق می‌باشند.

هدف از تشخیص و درک ارتباط بین مناطق اکولوژیکی وسیع و خاکهای موجود این است که خاکشناسان قبل از مشاهده مستقیم و تشریح نیمرخ‌های خاک، قادر به پیش بینی انواع خاکها در محدوده مورد بررسی باشند. تشریح نیمرخ‌های خاک در مطالعات میدانی برای این صورت می‌گیرد که از درستی و دقت پیش‌بینی‌ها اطمینان حاصل شود. وقتی که نیمرخ‌های خاک دارای خصوصیاتی نیستند که انتظار داریم، انجام بررسی‌های بیشتر، در مورد علل ناهنجاریها و تغییر پذیری واحدهای نقشه اجتناب ناپذیر است. مطالعات بیشتر سبب تشخیص آسانتر روابط الگوی خاک با اجزاء واحدهای اکولوژیکی خواهد شد. برای نمایش الگوی پراکنش خاکها می‌توان دیاگرام‌های سه بعدی (بلوک دیاگرام)[5] منطقه مورد بررسی را ترسیم نمود.

(ج) - آزمون مناطق نمونه در تهیه نقشه خاک

۱. واحدهایی را طراحی کنید که نمایانگر مجموعه‌ای از خصوصیات خاک در اجزاء واحدهای نقشه بوده، از نظم جغرافیایی خاصی برخوردار باشند و درمنطقه مورد مطالعه تکرار شوند.

واحدهای نقشه نمایانگر مناطقی هستند که می توان آنها را ترسیم نمود و نقشه خاک آنها را تهیه کرد. این واحدها باید پاسخ گوی اهداف و انتظارات جزئیات شرح خدمات موافقت نامه مطالعات شناسایی خاک باشند. باید مناطق نمونه برداری را انتخاب نمائید که در منطقه مورد بررسی معرف طرح ها و الگوهای تکرار شونده باشند. این مناطق نمونه را به تفصیل بیشتری بررسی نمائید چون به درک ماهیت اجزاء واحدهای نقشه خاک، شکل و اندازه آنها در سراسر منطقه کمک خواهد کرد و می‌توان الگوی بدست آمده را برای نواحی مشابه در همان منطقه تعمیم داد. با جمع بندی و ارزیابی خصوصیات خاک واحدهای نقشه می‌توان به نحوه تاثیر آنها بر رفتار خاک ها پی برد.

تهیه نقشه دقیق مناطق نمونه برداری به آزمون طرح های واحدهای نقشه خاک و توسعه و تکمیل راهنمای نقشه کمک خواهد کرد. این فرآیند در مراحل اولیه مطالعات میدانی شروع شده و با پیشرفت مطالعات ادامه خواهد یافت. در مطالعات میدانی در ارتباط با تکمیل راهنمای نقشه خاک موارد زیر مورد بازنگری و کنترل قرار می‌گیرد-

- ارزش و اعتبار پیش بینی روابط خاک – سیمای مناطق اکولوژیکی (واحدهای زمین نما)

[1] Back slope
[2] Foot slope
[3] Toe slope
[4] Aspect
[5] Block diagram

omoorepeyman.ir

- خصوصیات خاک دو طرف مرزهای طبیعی برای تشخیص و کسب اطمینان از اینکه خاکها در واحدهای مجاور به اندازه کافی با هم اختلاف دارند.
- درجه و شکل شیب، پوشش گیاهی، و موقعیت‌های مختلف آن در واحدهای لندفرم و برقراری روابط بین تغییرات خصوصیات خاک با عوامل یاد شده و اینکه می‌توان از برقراری روابط موجود به پیش‌بینی انواع خاکها پرداخت.
- پیچیدگی الگوی پراکنش خاکها
- ترکیب محدوده‌های ترسیمی و قابل شناسایی واحدهای نقشه
- میزان حمایت مفاهیم و تعاریف واحدهای نقشه از داده‌های خصوصیات مورد نیاز خاک برای تفسیرها
- سایر خصوصیات ظاهری و قابل مشاهده در عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای مانند الگوی پوشش گیاهی، مناطق سنگی و پدیده های دیگر.

واحدهای نقشه‌ای را توصیف کنید که آزمون‌های یاد شده در مورد آنها انجام شده است. واحدهای نقشه در منطقه مورد بررسی هنگامی که با واحدهای نقشه مطالعات همجوار منطبق شوند، مبنای تهیه اولین نسخه راهنمای توصیفی نقشه خاک خواهند بود.

۲. اطلاعات و داده‌های جمع آوری شده از کشاورزان، طراحان استفاده از اراضی، آگرونومیست‌ها، مهندسان، متخصصان جنگل، مرتع، حفاظت خاک، مشاوران خاک و دیگران، به طراحی و تکمیل واحدهای نقشه خاک کمک می نماید. به هرحال برای خاکشناسان اهمیت دارد که مرزهای واحدهای نقشه در منطقه مورد بررسی با مطالعات مناطق همجوار انطباق داشته باشد. هماهنگی بین مطالعات مختلف برای انطباق مرزها در مطالعات شناسایی خاک اهمیت اساسی دارد. مهندسان عمران برای تعیین تفسیرهای خاک در زمینه مواد و مصالح ساختمانی، شالوده سازه‌ها، یا سایر کاربردهای مهندسی خاک به خاکشناسان کمک می‌کنند. متخصصان جنگل، مرتع و سایر رشته‌های مرتبط، به مطالعه روابط میان لندفرم‌ها، خاک و پوشش گیاهی علاقه‌مندند و می‌توانند در این زمینه ها با خاکشناسان به تبادل اطلاعات بپردازند.

(هـ) - بهسازی موقتی واحدهای نقشه خاک

گروه مطالعات در حین مطالعات میدانی به بازنگری و کنترل نسخه پیش نویس راهنمای نقشه خاک در منطقه مورد بررسی می‌پردازد. توصیف و آزمون واحدهای نقشه پیشنهادی برای این صورت می‌گیرد که میزان سازگاری این واحدها با واقعیت های موجود مشخص شده، همچنین تایید شود که آیا راهنمای نقشه خاک با اهداف مندرج در موافقت‌نامه مطالعات، انطباق دارد یا خیر؟ پس از اعلام کفایت مطالعات میدانی توسط ناظر منطقه‌ای، باید تمام سوابق و مدارک مربوط به پیش بینی واحدهای نقشه خاک، آزمون مناطق نمونه‌برداری و اصلاحات مربوط به واحدها و توصیه‌های لازم، با مدارک کافی مستند سازی و اسناد پشتیبان مطالعات حفظ گردد. پس از کنترل نتایج آزمایشگاهی و انطباق آن با مطالعات میدانی، نسبت به تهیه راهنمای نقشه نهایی مطالعات اقدام خواهد گردید.

omoorepeyman.ir

(و) - بهسازی موقتی نقشه جامع خاک

۱. نقشه رقومی جامع خاک [1]در تمام مراحل انجام مطالعات برای گروه عملیات میدانی به منزله راهنما و دستورالعمل مطالعات خاکشناسی می‌باشد. نقشه جامع خاک که به صورت موقتی تهیه شده به گروه مطالعات میدانی کمک می‌کند که برای انطباق مرز واحدها از آن استفاده نموده و پس از تکمیل مطالعات، آن را به عنوان نقشه جامع خاک نهایی برای محدوده مورد بررسی منتشر نمایند. (در هر مطالعه شناسایی خاک، نقشه رقومی کلی خاک که به این ترتیب تهیه می شود بخشی از نقشه جامع خاک کشور خواهد بود).

۲. نقشه رقومی جامع خاک با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در هر مطالعه شناسایی خاک تهیه و مرزها و توصیف واحدهای نقشه براساس نتایج مطالعات ، توسط ناظر منطقه ای بازنگری، اصلاح و کنترل خواهد شد. این نقشه که براساس نقشه پایه رقومی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور تهیه می‌شود، در هر مطالعه شناسایی خاک با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای، نقشه‌های زمین شناسی، کاربری / پوشش اراضی هم مقیاس با آن کنترل شده، مرز واحدهای اکولوژیکی وسیع، مناطق اقلیمی و آب و هوایی، پوشش گیاهی و واحدهای سنگی- چینه ای[2] با مدارک و نقشه‌های موجود و مطالعات میدانی مستند سازی می‌شود. در پایان عملیات میدانی، نقشه جامع خاک بصورت نهایی تهیه خواهد شد.

۳. نقشه جامع خاک که به این ترتیب تهیه می‌شود، مبنای تهیه نقشه جامع خاک به هنگام شده قسمتی از سطح کشور خواهد بود.

۳-۳ - واحدهای نقشه خاک[3] در مطالعات خاکشناسی

« واحدهای نقشه خاک عبارتند از محدوده هایی که در برگیرنده مجموعه‌ای از خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه می‌باشند. به بیان دیگر هر واحد نقشه خاک، شامل مجموعه‌ای از محدوده‌های ترسیمی[4] است که این محدوده‌ها به استثنای موقعیت، در بقیه ویژگی با هم مشابه اند.

یک واحد نقشه مجموعه‌ای از اراضی معین است که از لحاظ نام با اجزاء خاک یا اراضی متفرقه و یا هر دو منطبق است. هریک از این واحدها، از بعضی لحاظ با تمام واحدهای دیگر منطقه مورد مطالعه تفاوت داشته و برروی نقشه خاک هم به صورت انحصاری مشخص می‌شوند. هر واحد مستقل برروی نقشه خاک، یک « محدوده ترسیمی» می‌باشد.

مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک، واحدهای نقشه‌ای را طراحی می‌نماید که نیاز بیشتر کاربران در منطقه مورد مطالعه (یا حوضه‌های آبریز و مناطق عمده فیزیوگرافی)[5] را تامین نماید. واحدهای نقشه درمنطقه مورد مطالعه باید با واحدهای نقشه در مطالعات شناسایی خاک هم مقیاس در مناطق همجوار (در همان حوضه آبریز یا منطقه عمده فیزیوگرافی) هماهنگی داشته و قابل مقایسه باشند. برای نامگذاری واحدهای نقشه می‌توان از هریک از سطوح رده‌بندی تاکسونومیکی (سری خاک، فامیل، زیرگروه و...) یا اراضی متفرقه و اصطلاحات مربوط به آنها استفاده نمود.

[1] Digital General Soil Map (DGSM)
[2] Litho- Stratigraphic Unit
[3] Soil map units
[4] Delineation
[5] Major physiographic area

omoorepeyman.ir

هر واحد نقشه، نواحی دارای خاک معین یا اراضی متفرقه (اجزاء واحد نقشه) را شامل می‌شود که سطح اشغال آنها در واحد نقشه قابل محاسبه می باشد. واحدهای نقشه شامل یک یا چند نوع خاک یا اراضی متفرقه است. اراضی متفرقه، نواحی هستند که یا فاقد خاک قابل ملاحظه بوده و یا کمی خاک دارند. فهرست اراضی متفرقه که مورد تائید راهنمای شناسایی خاک است در ادامه این فصل ارائه خواهد شد.

واحدهای نقشه متشکل از یک و یا چندین جزء هستند. هر یک از این اجزاء به طور منفرد معرف مجموعه و یا بخشی از پلی پدون‌های عضو واحد طبقه‌بندی مورد نظر و یا اراضی متفرقه می‌باشند. هنگامی که از فازها در گروه‌بندی یک واحد طبقه‌بندی استفاده می‌شود، به طور معمول بخش هایی از پلی پدون‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد و در مورد کلاس‌های اراضی متفرقه نیز مانند واحدهای طبقه‌بندی عمل می شود. (فازهای خاک در ادامه این فصل تشریح خواهد شد). در نقشه‌های خاک منطقه مورد مطالعه، دامنه خصوصیات شاخص خاک در پلی پدون به وسیله واحد طبقه‌بندی ذیربط تشریح می شود.

غالباً هر واحد نقشه در هر سطحی از رده بندی، بیشتر اجزاء تشکیل دهنده غالب آن واحد را در خود دارد، اما ممکن است همیشه نمایندگانی از همه ناخالص ها در آن یافت نشود. هر جزء غالب می‌تواند قسمتی از یک پلی‌پدون، تمامی آن و یا مجموعه‌ای از پلی‌پدون‌ها باشد. بعضی از معیارهای مربوط به فاز به عنوان نمونه، عامل شیب، تقسیم پلی‌پدون را به اجزاء غالب ضروری می‌سازند. پلی پدون یکپارچه و کامل هنگامی مطرح است که معیارهای فاز، تقسیم بندی خاصی را تحمیل ننموده و عوارض مشهود در آن نیز از محدوده فاز تجاوز ننماید. قرار گرفتن چندین پلی پدون در یک جزء، مربوط به شرایطی است که واحد نقشه از دو و یا چند جزء غالب تشکیل شده باشد و دست‌کم یکی از آن اجزاء فاقد پیوستگی بوده و پیکره یا پلی‌پدون جدا محسوب گردد. به همین ترتیب یک ناخالصی هم در ترسیم واحدهای نقشه ممکن است که با قسمتی از یک پلی‌پدون، تمامی آن و یا چندین پلی‌پدون نشان داده شود. ولی در هرحال در مقایسه با جزء یا اجزاء غالب، مساحت کمتری دارد. حدود خاکها برروی نقشه به ندرت می‌تواند با دقت کامل نشان داده شود و به این دلیل هنگام ترسیم به ناچار بخش و یا بخش‌هایی از پلی‌پدون‌های مجاور حذف و یا در هم ادغام می‌شوند.

نوع واحدهای نقشه در مطالعات خاکشناسی قبل از هر چیز به اهداف مطالعه و طرح کلی خاک ها و اراضی متفرقه در واحدهای زمین نما بستگی دارد. طرح کلی خاکها در طبیعت وضعیت ثابتی دارد و با واحدهای ترسیمی در نقشه دقیقاً منطبق نیست. طرح‌های مزبور باید در مطالعات خاکشناسی مشخص شده و واحدهای نقشه به طریقی در نظر گرفته شوندکه پاسخگوی اهداف اصلی مطالعات باشند.

۳-٤- طراحی واحدهای نقشه خاک

خاکشناسان باید در مطالعات خاکشناسی بهترین راه مرتبط ساختن طرح‌های مختلف خاک در واحدهای زمین نما را با واحدهای مناسب در نقشه ، مورد توجه قرار دهند. به منظور دستیابی به اهداف مطالعه ضروری است که انواع واحدهای نقشه، سطح واحد طبقه‌بندی خاک و فازهای مورد نظر تعیین شوند و این امر مستلزم نتیجه‌گیری و قضاوت‌های بسیاری است. در تعیین هر واحد نقشه دو سوال اساسی زیر مطرح است:

(الف) – این واحد به صورتی منطبق با طبیعت قابل ترسیم است؟

(ب) – برای رسیدن به اهداف مطالعه این واحد مورد نیاز می باشد؟

omoorepeyman.ir

۱. واحدهای نقشه خاک را براساس اهداف موافقت نامه مطالعات طراحی کنید. موارد زیر را در طراحی واحدهای نقشه در نظر بگیرید:
- انواع واحدهای نقشه خاک
- معیارهای فاز برای تشخیص واحدهای نقشه خاک
- نوع و تراکم نقاط مشاهداتی و مستند سازی واحدهای نقشه خاک
- آن دسته از خصوصیات خاک که داده‌های آنها برای واحدهای نقشه خاک مورد نیاز می‌باشد.
- حداقل مساحت واحدهای مدیریت برای کاربران مختلف،
- آن دسته از خصوصیات شاخصی که در واحدهای زمین نما می‌توان آنها را با استفاده از عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای ، نقشه‌های توپوگرافی یا مشاهدات میدانی شناسایی کرد.

۱. طراحی واحدهای نقشه خاک براساس لندفرم‌ها و اجزاء واحد لندفرم سبب پیوستگی، انسجام و هماهنگی واحدها خواهد شد. هماهنگی واحدهای نقشه با سطوح ژئومورفیک ضمن تضمین کیفیت و دقت واحدها، از تعداد نقاط مشاهداتی خواهد کاست.

۲. طراحی واحدهای نقشه خاک انعطاف پذیر است، اما باید با مطالعات مناطق همجوار هماهنگی داشته باشد.

۳. اجزاء واحد نقشه، خاکهای مختلف و یا نواحی متفرقه‌اند. برای نامگذاری واحدهای نقشه اغلب اجزاء آن گروه‌بندی می‌شوند. گروههای زیر می‌توانند در طراحی و نامگذاری واحدهای نقشه خاک مفید باشند:
- خاکهای معین و یا اراضی متفرقه (یا هر دو) که گسترش غالبی دارند.
- خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه که گسترش قابل توجه دارند، اما وسعت آنها به اندازه عضو غالب (عضو اصلی) نیست.
- خاکهای غیرمشابه یا اراضی متفرقه که گسترش محدودی دارند.

۴. ترکیب و درجه خلوص واحدهای نقشه در تفسیر نقشه‌های خاک اهمیت دارد. اگر در لندفرم‌های منطقه مورد بررسی اجزایی وجود دارند که در مقیاس مطالعات قابل تفکیک نیستند، اما در کاربری و مدیریت آن لندفرم‌ها تاثیر ویژه‌ای دارند، باید در توصیف واحدهای نقشه خاک آنها را در نظر گرفت.

۵. خاکهایی را که با خصوصیات خاک اصلی واحد نقشه شباهت دارند (خاکهای مشابه)، در هم ادغام کنید.

۶. بین حداقل مساحت واحدهای نقشه در کاربری و مدیریت مورد انتظار و تراکم نقاط مشاهداتی و میزان خلوص واحدها برای تفسیر، تعادل برقرار نموده و سطح استاندارد مطمئن را انتخاب نمائید.

طراحی واحدهای نقشه به نحوی که نمایانگر رفتار خاک‌ها باشند، در نیل به اهداف مطالعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. منعکس ساختن تفاوت‌های ژنتیکی و مورفولوژیکی، حتی اگر اختلاف مستقیمی هم در تفسیرها وجود نداشته باشد، مهم تلقی می‌شود. مشخص بودن تفاوت آن دسته از خصوصیات خاک که بر تفسیرهای موجود بی‌تاثیرند، ممکن است در آینده مهم باشد، اما از طرف دیگر متراکم بودن اشکال وعلائم در نقشه خاک به صورت جدی از سودمندی آن خواهد کاست. ثبت اطلاعات مربوط به خاک از هدف‌های عام مطالعات خاکشناسی است، اما منظور این نیست که موقعیت همه انواع خاکهای واقع در منطقه مورد مطالعه در نقشه

omoorepeyman.ir

تعیین شود و یا آنکه هر نوع اطلاعی در باره خاک‌ها در گزارش درج شود، بلکه فواید بالقوه و هزینه‌های مرتبط با انجام کارهای اضافی ازجمله تفکیک خاکها می‌بایست مقایسه و سنجیده شوند.

کلاس‌های طبقه‌بندی، ارائه دهنده آن دسته از خصوصیات اصلی خاک هستند که واحدهای نقشه به استناد آنها تهیه می‌شود. این کلاس‌ها حجم بسیار زیادی از نتایج تحقیقات و تجربیات مرتبط با خصوصیات خاک و یا مجموعه خصوصیات لازم را به صورت خلاصه در خود دارند. آنها همچنین مجموعه‌ای از خصوصیات از قبل تعیین شده را ارائه می‌دهند که روابط ژنتیکی و ارزش تفسیر آنها مورد آزمون قرار گرفته باشد. در یک ناحیه فاقد مطالعه، واحدهای طبقه‌بندی، مبانی مستحکمی را برای تشخیص اجزاء متشکله واحدهای بالقوه نقشه تامین می‌نماید. استفاده از واحدهای معین، ساده تر از تفکیک مستقل مجموعه خصوصیات و تعیین حدود لازم برای کلاس‌هاست.

نوع واحدهای نقشه خاک و سطح رده بندی آن (سری، فامیل، زیرگروه و...) در تعیین اجزاء تشکیل دهنده واحد نقشه به اهداف مطالعات بستگی دارد. در مطالعات تفصیلی باید در باره معیارهای مورد استفاده از تشخیص سری‌ها و فازهای خاک، گستردگی و محدودیت تعاریف فازها، و ادغام آنها براساس تشابه تصمیم‌گیری شود. در مطالعات اجمالی نیز باید در مورد بهترین نحوه تعریف واحدها با توجه به پیچیدگی‌های خاک در مناطق وسیع، انتخاب مجموعه خصوصیات مفید و قابل ترسیم خاک و سطحی از طبقه‌بندی تاکسونومیکی که نامگذاری واحدهای نقشه در آن سطح صورت می‌گیرد و سودمندی تفکیک فازها برای کاربران، تصمیم لازم اتخاذ گردد.

در هر مطالعه خاکشناسی، طراحی واحدهای نقشه می تواند بر مبنای اجزاء واحدها در سطح بالا و یا پایین طبقه‌بندی که بطور گسترده دامنه ای از خصوصیات خاک‌ها را ارائه می‌دهد و یا ترکیب‌های مختلفی از واحدهای طبقه‌بندی و ناخالصی ها صورت گیرد. این انعطاف پذیری، طراحی واحدهای نقشه به بهترین شکل متناسب با اهداف مطالعه و حداکثر هماهنگی در کار را امکان پذیر می‌سازد. با توجه به پیشرفت کیفی روش‌های اندازه‌گیری، افزایش تجربیات صحرایی و گسترش نیازهای مدیریت و کاربری، می‌توان برای خصوصیات مورد نظر، دامنه تغییرات محدودتری را شناسایی و یا برقرار ساخت. این اقدام تنها به این دلیل نیست که روش‌ها، اجرای آن را میسر می‌سازند، بلکه اساساً تفکیک‌های غیر ضروری در نقشه، نیاز به صرف وقت بیشتری داشته و در ضمن استفاده از مطالعه را هم با دشواری مواجه می‌سازند. ضمناً باید توجه داشت که تفکیک نکردن واحدهای قابل ترسیمی که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر دارند نیز از سودمندی مطالعات خاکشناسی خواهد کاست. در هر حال در تمام مراحل، کفایت هر واحد تفکیکی در تامین منظور و اهداف مطالعه باید به صورت ثابت مورد ارزیابی قرار گیرد. استفاده مناسب از فازها در تعیین واحدهای نقشه و تفسیرهای غلط از مطالعات می‌تواند منجر به ارائه نقشه‌هایی شود که در آن بعضی از واحدها بدون هیچ ضرورتی به تفصیل تعریف شده یا آنکه در حد انتظار، مورد تشریح قرار نگرفته باشند.

وقتی ویژگی‌های از قبل تعیین شده مانند بافت خاک سطحی، عمق، شیب، فرسایش و سنگریزه دار بودن معیارهایی برای تفکیک فازها تلقی شده و از ترکیب‌های گوناگون این معیارها در تعریف فازها استفاده شود، مشکلاتی بروز خواهد نمود. ضمن اینکه تفکیک واحدهای بی مورد در نقشه نیز به منزله اتلاف هزینه است . بطور کلی فازها و جنبه های کاربردی آن باید با هم سازگار باشند.

omoorepeyman.ir

۳-۵ - حداقل محدوده قابل ترسیم (MLD) [1]

در موافقت نامه مطالعات خاکشناسی حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه خاک مورد تاکید قرار می‌گیرد. حداقل محدوده قابل ترسیم نشان دهنده وسعت ناحیه‌ای است که بیشتر کاربران مطالعات خاکشناسی آن را کوچکترین محدوده‌ای می‌دانند که برای بیشتر کاربری‌های مورد نظر به مدیریت ویژه‌ای نیاز دارد. موافقت نامه مطالعات همچنین مقیاس نقشه‌ها را نیز معین می‌نماید. مقیاس نقشه‌ها باید امکان تفکیک حداقل محدوده قابل ترسیم را فراهم نماید. حداقل محدوده قابل ترسیم، کوچکترین سطح موجود در نقشه خاک است که می‌توان علامت واحد نقشه را درآن جا داد (حدود ۰/۴ سانتی متر مربع). جدول شماره (۳-۱) حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه‌های با مقیاس و سطوح مختلف دقت را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳-۱ راهنمای حداقل محدوده قابل ترسیم در نقشه‌های با مقیاس مختلف

مرتبه مطالعات شناسایی خاک (سطح دقت مطالعات)	مقیاس نقشه ۱	حداقل محدوده قابل ترسیم ۲ (هکتار)
مرتبه اول (تفصیلی دقیق)	۱-۵۰۰	۰/۰۰۱
	۱-۱۰۰۰	۰/۰۰۴
	۱-۲۰۰۰	۰/۰۱۶
	۱-۵۰۰۰	۰/۱۰
	۱-۱۰۰۰۰	۰/۴
مرتبه دوم (تفصیلی)	۱-۲۰۰۰۰	۱/۶
	۱-۲۵۰۰۰	۲/۵
مرتبه سوم (نیمه تفصیلی)	۱-۵۰۰۰۰	۱۰
مرتبه چهارم (اجمالی)	۱-۱۰۰۰۰۰	۴۰
مرتبه پنجم (شناسایی)	۱-۲۵۰۰۰۰	۲۵۰
	۱-۵۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰
	۱-۱۰۰۰۰۰۰	۴۰۰۰

مفاهیم کارتوگرافیکی

حداقل محدوده قابل ترسیم، حداقل مساحت قابل تفکیک و محدوده قابل ترسیم بهینه

حداقل محدوده قابل ترسیم (MLD)

MLD کوچکترین سطح موجود برروی نقشه خاک می باشد که به صورت خوانا ترسیم شده است. این معیار تا حدودی مفهوم کارتوگرافی دارد. براساس مطالعات گروه دانشگاهی کرنل برروی بسندگی داده برداری از منابع خاک، مقدار MLD برابر ۰/۴ سانتی متر مربع می‌باشد. این مقدار براساس مشاهدات آنها در اغلب مطالعات شناسایی خاک که انتشار یافته در نظر گرفته شده است، زیرا به ندرت محدوده‌های کوچکتر از این مقدار در آنها ترسیم شده است.

[1] Minimum Legible Delineation(MLD)

omoorepeyman.ir

مقادیر MLD را می‌توان به صورت دایره ای با شعاع ۳/۵۷ میلی‌متر یا مربعی به ضلع ۶/۳۲۵ میلیمتر بیان نمود. در روش کرنل کوچکترین محدوده کم عرض، دارای حداقل ابعاد ۱۳/۳×۳ میلی‌متر می‌باشد. لازم به ذکر است که در محدوده‌های کوچک‌تر، فضای لازم برای نوشتن علائم وجود نخواهد داشت .

حداقل مساحت قابل تفکیک (MLA)[1]

MLA بیان‌گر حداقل مساحت قطعه زمینی است که در روی نقشه نیز به وضوح قابل رویت باشد. این مساحت از طریق تبدیل MLD به مقیاس نقشه قابل تعریف است (در اینجا باید از مجذور مخرج کسر مقیاس یعنی SN[2] استفاده نمود).

فرمول MLA در ارتباط با تعریف کرنل به صورت زیر خواهد بود-

$$MLA, ha = \frac{(\frac{SN}{1000})^2}{250}$$

به عنوان مثال در نقشه با مقیاس ۱-۲۰۰۰۰ خواهیم داشت-

$$MLA = \frac{(\frac{20000}{1000})^2}{250}$$

$$MLA = \frac{(20)^2}{250} = 1.6ha$$

بنابراین حداقل مساحت قابل تفکیک در نقشه ۱-۲۰۰۰۰ برابر ۱/۶ هکتار خواهد بود.

به منظور تعیین حداقل مساحت برای یک MLA مشخص، می‌توان براساس تعریف کرنل رابطه زیر را ارائه نمود-

$$SN = [\sqrt{(MLA, ha \times 250)}] \times 1000$$

به عنوان مثال- اگر $MLA=160ha$ باشد، در این صورت

$$SN = [\sqrt{160 \times 250}] \times 1000 = 200000$$

بنابر این، مقیاس نقشه مورد نظر ۱-۲۰۰۰۰۰ خواهد بود.

محدوده قابل ترسیم بهینه (OLD)[3]

OLD بیانگر اندازه مناسب محدوده‌های ترسیم شده برروی یک نقشه خوانا می‌باشد و به صورت $OLD=4MLD$ تعریف می‌شود، بنابراین براساس روش کرنل مقدار آن برابر ۱/۶ سانتی متر مربع خواهد بود. OLD براساس مشاهدات انجام گرفته در ارتباط با میزان راحتی کاربرد نقشه طرح‌ریزی شده، بنابراین یک تعریف اختیاری است که براساس ملاحظات کارتوگرافیکی بنیان‌گذاری شده است.

[1] Minimum legible area (MLA)
[2] Scale number (SN)
[3] Optimum legible delineation (OLD)

omoorepeyman.ir

۳-٦- انواع واحدهای نقشه خاک

خاک‌ها از نظر وسعت و شکل ناحیه ای که درآن ایجاد شده اند با هم تفاوت دارند و هم چنین در مقایسه با خاکهـای همجـوار و روابط جغرافیایی، متغیر می‌باشند. در مطالعات خاکشناسی برای نشان دادن روابط موجود، از چهار نوع واحد نقشه استفاده می‌شود کـه عبارتند از –« مجموعه‌های همسان[1]»، « واحدهای مخلوط یا کمپلکس‌ها»[2]، « مجموعه‌ها»[3] گروههای « تفکیک نشده »[4]. یـک وجه تمایز اساسی بین واحدهای نقشه، از نظر« یکنواخت بـــودن» و یا « ترکیبی بودن» آنها می‌باشد. از این نظر نیز واحدهای نقشه را در دو دسته کلی« یکنواخت»[5]، و « ترکیبی»[6] تقسیم بندی نموده‌اند.

در واحدهای نقشه یکنواخت تمام موقعیت های موجود در هر محدوده دارای خصوصیات یکسان می‌باشند و تحت یک نام یکسان (درسطح طبقه‌بندی مورد نظر) قرار می‌گیرند. مجموعه‌های همسان و گروه‌های تفکیک نشده در این دسته قرار می‌گیرند. شایان ذکر است که گروههای تفکیک نشده که در ادامه توضیح داده خواهند شد، فاقد خاک یکسان در هر محدوده می‌باشند. در واحدهای نقشه ترکیبی، در هر محدوده سطوح معنی‌داری از چند کلاس خاک مختلف موجود می‌باشد. بنابراین، موقعیت های مختلف موجود در واحد نقشه ممکن است در سطح طبقه‌بندی مورد نظر، تحت عنوان خاک‌های متفاوت، طبقه‌بندی شوند. این نوع واحد نقشه از دو یـا چنـد جزء تشکیل دهنده یکنواخت تشکیل شده است. واحدهای مخلوط و مجموعه‌ها در این دسته قرار می‌گیرند. واحدهای ترکیبی در سه وضعیت به شرح زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱. هنگامی که مقیاس نقشه برای نمایش اجزاء تشکیل دهنده خاک بسیار کوچک باشد.
۲. هنگامی که تفکیک اجزای تشکیل دهنده خاک در هر مقیاس واقعی امکان پذیر نباشد.
۳. هنگامی که نمونه‌برداری و مشاهدات صحرایی به منظور تفکیک خاکهای مختلف، بطور کامل و در حد کفایت انجام نگرفتـه باشد، اما وجود دو یا چند خاک متفاوت در واحد نقشه تشخیص داده شده باشد.

۳-٦-۱ - مجموعه‌های همسان

در یک مجموعه همسان فقط یک واحد طبقه‌بندی (یا اراضی متفرقـه) و خاکهـای مشـابه، بـه صـورت غالـب وجـود دارد و در محدوده ترسیمی، دست‌کم نیمی از خاکها شامل همان اجزایی است که واحد نقشه نام خود را از آنها کسب نموده است. در این واحـد شباهت سایر خاکها با خاک اصلی بسیار زیاد است و به این دلیل تفسیرها به صورت قابل توجهی دستخوش تغییر نمی‌شوند. مجمـوع ناخالصی‌های غیر مشابه در سایر اجزاء متشکله واحد نقشه در صورت ایجاد محدودیت از ۱۵ درصد و در غیر این صورت از ۲۵ درصد تجاوز نمی‌نماید. مقدار هر جزء تشکیل دهنده در ناخالصی‌های غیر مشابهی که ایجاد محدودیت می‌کنند در صورت تفاوت آشـکار، از ۱۰درصد تجاوز نمی کند. اما اگر تفکیک یک واحد جدید فایده ای برای ارتقاء درجه خلوص واحد نقشه نداشته باشد، مقادیر بیش از

[1] Consociations
[2] Complexes
[3] Associations
[4] Undifferentiated groups
[5] Homogenous map units
[6] Compound map units

omoorepeyman.ir

۱۰درصد را هم می‌توان در نظر گرفت. برای مشخص نمودن خاک موجود در یک مجموعه همسان هر سطحی از طبقه‌بندی (از رده تا زیررده، گروه بزرگ، زیرگروه، فامیل و سری خاک) قابل اعمال می‌باشد.

در مورد اراضی متفرقه در نامگذاری مجموعه‌های همسان، تا جایی که کاربری واحد نقشه به طور قابل توجهی تحت تاثیر قرار نگیرد، از نام اراضی متفرقه غالب استفاده می‌شود. این وضعیت نشان دهنده آن است که پوشش سایر اراضی متفرقه موجود در واحد، کمتر از ۱۵ درصد و در مواردی تقریباً کمتر از ۲۵ درصد می‌باشد. این درصدها ممکن است بسته به نوع اراضی متفرقه ، وسعت و شکل ناخالصی‌ها تغییر نماید.

تمام شرایط پنج گانه زیر باید برای یک واحد نقشه مشاهده گردد تا آن واحد به عنوان « همسان» نامگذاری شود–

۱. دست‌کم ۵۰ درصد از سطح واحد توسط یک آرایه[1] اصلی (به طور معمول، فاز سری یا فامیل) یا شبه سری [2] آن طبقه‌بندی شده باشد. این شرط باید در تمام واحدهای ترسیمی بطور جداگانه برقرار باشد.
۲. دست‌کم ۷۵ درصد از سطح واحد در آرایه اصلی و یا در یک آرایه مشابه، طبقه‌بندی شده باشد. به عبارت دیگر، دست‌کم ۷۵ درصد از سطح یک واحد بوسیله یک نوع خاک و یا خاک‌های مشابه پوشیده شده باشد. باید توجه داشت که از مجموع این ۷۵ درصد، بطور عمده دست‌کم ۵۰ درصد مربوط به خاک غالب و بقیه مربوط به ناخالصی‌های مشابه خواهد بود.
۳. نتیجه بند۲ آن است که نباید بیش از ۲۵ درصد از سطح واحد، شامل ناخالصی‌های غیرمشابه (حتی از نوع غیر محدود کننده) باشد.
۴. نباید بیش از ۱۵ درصد از سطح واحد، شامل ناخالصی‌های غیرمشابه محدود کننده باشد. شایان ذکر است که تا ۱۵ درصد از سطح یک محدوده می‌تواند شامل یک خاک غیر قابل استفاده برای یک کاربری خاص باشد و درعین حال آن محدوده تحت عنوان « همسان » نامگذاری گردد.
۵. هیچ ناخالصی محدود کننده غیر مشابهی نمی‌تواند به تنهایی از ۱۰ درصد مجموع سطح واحد، بیش‌تر باشد.

در صورتی که یک خاک کاملاً متمایز، بیش از ۱۰ درصد سطح واحد را پوشش دهد باید در نام واحد نقشه لحاظ گردد. در این صورت واحد نقشه از نوع ترکیبی محسوب می‌گردد نه یکنواخت . روش دیگر، آن است که برای نشان دادن ناخالصی‌های محدود کننده غیر مشابه از نمادهای نقطه‌ای استفاده شود، که در این صورت دیگر این مناطق شامل قواعد بندهای پنج گانه بالا نخواهند شد. ضمن اینکه، راهنمای شناسایی خاک برای چنین استثناهای اتفاقی که یک ناحیه کوچک از مجموع واحد نقشه را پوشش می‌دهند، مجوز لازم را داده است– « مقدار ناخالصی‌های غیر مشابه در یک محدوده منفرد از یک واحد نقشه می‌تواند بزرگتر از مقدار مذکور باشد. البته در صورتی که هدف سودمندی که بتواند به واسطه تعریف یک واحد نقشه جدید به کار گرفته شود، موجود نباشد ». در عمل برخی از محدوده‌ها دارای خاک های تا حدودی متفاوت نسبت به خاک غالب می‌باشند. بنابر این باید توجه داشت که به محض مشاهده تفاوت‌های جزیی در بعضی از محدوده ها، واحد نقشه جدیدی ایجاد نمی‌شود.

omoorepeyman.ir

[1] Taxon
[2] Taxadjuncts

۳-۶-۲ - واحدهای مخلوط (کمپلکس‌ها) و مجموعه‌ها

راهنمای شناسایی خاک، کمپلکس‌ها و مجموعه‌ها را دارای دو یا چند جزء متشکله غیر مشابه می‌داند که به صورتی منظم در واحد نقشه تکرار می‌شوند. در تعیین این دو واحد در ارتباط با مقیاس نقشه، قاعده‌ای اختیاری به شرح زیر وجود دارد که در مقیاس ۱:۲۴۰۰۰ اجزاء اصلی تشکیل دهنده واحدهای مخلوط به صورت جداگانه قابل ترسیم نیستند، در صورتی که در همین مقیاس اجزاء اصلی تشکیل دهنده مجموعه قابل تفکیک می‌باشند. در هر یک از این موارد تفاوت های مورفولوژیکی و رفتاری واحد نقشه به گونه‌ای است که نمی‌توان آنها را مجموعه‌های همسان نامید.

در هر واحد نقشه مجموع سطح ناخالصی‌هایی که مشابه اجزاء اصلی نیستند، در صورت ایجاد محدودیت از ۱۵ درصد و در حالتی که تولید محدودیت نکنند از ۲۵ درصد متجاوز نیست. مساحت یک ناخالصی محدود کننده منفرد، غالباً در صورت وجود تفاوت بسیار، از ۱۰ درصد تجاوز نخواهد کرد.

لازم به یادآوری است که واحدهای نقشه مخلوط و مجموعه نیز باید شرایط پنجگانه مندرج در تفکیک خاکهای همسان را دارا باشند. با این تفاوت که به جای ۵۰ درصد یک نوع خاک، باید دست کم ۵۰ درصد خاک‌های اصلی تشکیل دهنده واحد مد نظر قرار گیرد.

۳-۶-۳ - گروه های تفکیک نشده

گاهی اوقات این امکان وجود دارد که در منطقه مورد مطالعه، چندین خاک مختلف، برای تمام کاربری‌های پیش‌بینی شده دارای تفسیر یکسان باشند. بنابر این ممکن است خاکشناس بخواهد با ادغام این مناطق (که هرکدام بطور جداگانه می‌تواند یک واحد همگن باشد)، واحد بزرگتری را تفکیک و تعریف نماید. راهنمای شناسایی خاک مجوز چنین کاری را با تعریف « گروههای تفکیک نشده » داده است. این واحد در مجموع، واحد یکنواختی تلقی نمی‌شود، چون محدوده‌های مختلف دارای خاکهای متفاوت می‌باشند، اما به دلیل تفسیرهای مشابه در امر مدیریت، آن را در گروه یکنواخت قرار داده‌اند. در هرحال دو معیار اصلی برای ایجاد گروههای تفکیک نشده عبارتند از :

۱. پتانسیل کاربری و روش‌های مدیریت برای اجزاء مورد نظر مشابه می باشند.
۲. اجزاء مزبور در محدوده مورد مطالعه از الگوی جغرافیایی ثابتی تبعیت نمی‌کنند.

در صورتی که واحد نقشه فاقد هر یک ازمعیارهای بالا باشد از نوع ترکیبی به شمار می‌آید. گروههای تفکیک نشده نیز باید شرایط پنجگانه‌ای را که در مورد واحدهای همسان ذکر شد دارا باشند. با این تفاوت که به جای دست کم ۵۰ درصد از یک نوع خاک (آرایه اصلی) باید دست‌کم ۵۰ درصد خاک های متفاوت (آرایه‌های مختلف) موجود در نامگذاری واحد مدنظر قرار گیرند. گروههای تفکیک نشده از دو یا چند جزء از واحدهای طبقه‌بندی بوجود می‌آیند. این واحدها غالباً همبستگی جغرافیایی معینی با هم نداشته و همواره هم نمی‌توانند با یکدیگر در یک محدوده قرار گیرند، اما به دلیل یکسان بودن و یا مشابهت فراوان در کاربری و مدیریت، به عنوان واحد اصلی نقشه در هم ادغام می‌شوند. عوارضی مانند شیب‌های تند، سنگریزه‌دار بودن و یا سیلگیری که کاربری و مدیریت آنها را تعیین می نماید نیز از عواملی هستند که عمدتاً سبب ادغام واحدهای مذکور می شوند. اگر دو یا چند خاک که از نظر جغرافیایی جدا از یکدیگرند، کاربری بالقوه و مدیریت آنها بسیار به هم شبیه باشد و تفکیک آنها به عنوان دو یا چند واحد نقشه فایده‌ای نداشته باشد، می‌توان آنها را در یک واحد قرار داد. هر محدوده ترسیمی دست کم دارای یکی از اجزاء عمده بوده و بعضی از

omoorepeyman.ir

آنها هم ممکن است تمامی اجزاء را در خود داشته باشند. اصولی که برای ناخالصی‌ها در مجموعه‌های همسان ذکر گردید در مورد گروههای تفکیک نشده نیز به همان صورت در نظر گرفته می‌شود.

جدول شماره ۳-۲ تشریح انواع واحدهای نقشه خاک

نوع واحد نقشه [1]	نام واحد نقشه از موارد زیر اخذ شده است (نام خاک در هر سطح از رده بندی تاکسونومیکی)	درصد خاکهای غیرمشابه[2] که نام آنها در واحد نقشه نیامده	سایر معیارها
مجموعه های همسان	یک خاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه، با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محدودیت نمیکنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	-
کمپلکس ها (واحدهای مخلوط)	دو یا چند خاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه، با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محدودیت نمی کنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	در مقیاس مطالعات، خاکها یا اراضی متفرقه نامگذاری شده را نمی توان تفکیک نمود.
مجموعه ها	دو یا چندخاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محددیت نمی‌کنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	در مقیاس مطالعات، خاکها یا اراضی متفرقه نامگذاری شده را می توان تفکیک نمود.
گروههای تفکیک نشده	دو یا چند خاک یا اراضی متفرقه (خاکهای مشابه یا اراضی متفرقه مشابه با اجزاء نامگذاری شده)	۱۵٪ در صورت ایجاد محدودیت ۲۵٪> در صورتی که ایجاد محددیت نمی‌کنند ۱۰٪> از هریک از اجزایی که ایجاد محدودیت می‌کنند و تفاوت فاحشی با جز غالب دارند.	محدودیتی نظیر شیب یا شوری که در استفاده از اراضی ایجاد اختلال می کند، دارای مساحت و نحوه پراکنشی نیست که بتوان آن را در نقشه به عنوان واحد(های) جدا تفکیک نمود.

ماخذ- راهنمای ملی شناسایی خاک، ۲۰۰۱

[1] Kinds of map unit
[2] Dissimilar soils

omoorepeyman.ir

نمودار (۳-۱): کلید تعیین انواع واحدهای نقشه خاک براساس اجزاء تشکیل دهنده آنها

آیا همه بخش های ترسیمی واحد نقشه خاک دارای اجزاء یکسان و با خصوصیات مشابه هستند؟(یکی از سه پاسخ زیر):

- **بلی**
  - **۱: آیا بیش از ۷۵ درصد از سطوح واحد نقشه دارای کلاس مربوط به جزء غالب خاک،کلاس های مشابه یا شبه سری های آن می باشد؟**
    - **بلی**
      - **آیا خاکهای نامشابه که در استفاده از خاک غالب ایجاد محدودیت می کنند،کمتر از ۱۵ درصد است؟**
        - **بلی**
          - **آیا هر خاک نامشابه (محدود کننده در استفاده از خاک غالب)به تنهائی کمتر از ۱۰ درصد از سطوح را اشغال می کند؟**
            - **بلی**
              - **آیا بیش از ۵۰ درصد سطح،دارای خاک غالب یا شبه سری های آن می باشد؟**
                - **بلی**
                  - **مجموعه های همسان**
                - **خیر**
                  - **آیا بیش از ۳ جزء مشابه خاک (شامل اجزاء غالب)وجوددارد؟**
                    - **بلی**
                      - **مجموعه های همسان**
                    - **خیر**
                      - **دربند ۲ قرار می گیرد**
            - **خیر**
              - **در بند ۲ قرار می گیرد**
        - **خیر**
          - **در بند ۲ قرار می گیرد.**
    - **خیر**
      - **به گروه بندی اجزاء خاکها با توجه به مشابهت آنها اقدام گردد.**
        - **آیا الگوی پراکنش این اجزاء دارای نظم معین بوده و در نقشه های بزرگ مقیاس کاربردی، قابل تفکیک میباشند؟**
          - **بلی**
            - **مجموعه ها**
          - **خیر**
            - **کمپلکس ها**
  - **۲: آیا همه اجزاء تفکیک شده واحد نقشه برای همه انواع استفاده از اراضی تقریباً دارای تفسیر یکسان (همسان در تفسیر – همسان درترکیب خاکها)هستند؟**
    - **بلی**
      - **گروهای نامشخص**
    - **خیر**
      - **آیا اجزاءتفکیک شده بطور جداگانه خصوصیاتی از مجموعه های همسان اولین خا ک غالبشان دارند ؟**
        - **بلی**
          - **چند واحد نقشه ایجاد شده و سعی می شود اجزاء تفکیک شده در این واحدها قرار گیرند.**
        - **خیر**
          - **خاکهای غیرمرتبط**
- **خیر**
  - **۳:خاکهای غیرمرتبط**
- **نامعلوم**

omoorepeyman.ir

۳-۷- برآورد ترکیب واحد نقشه [۱]

برای برآورد ترکیب واحد نقشه (درصد سطح اشغال خاک اصلی، ناخالصی‌ها و غیره) سه راهکار زیر پیشنهاد شده است-

۱- تجزیه و تحلیل زمین ریختی [۲]

برای واحدهای مجموعه که اجزای مختلف، موقعیت مشخصی از واحد زمین نما را اشغال نموده اند و نیز امکان تهیه نقشه آنها در مقیاس های بزرگتر وجود دارد، می توان نقشه ای از یک منطقه شاهد مجموعه خاکها در مقیاس بزرگتر ایجاد نمود (به عبارت دیگر اجزای موجود را به طور جداگانه در نقشه نشان داد) و سپس سطح اشغال نسبی آنها را درون این واحد مجموعه اندازه گیری نمود.

مثال:

در یک منطقه شیب دار (کاتنا[۳]) ممکن است خاکهای مختلفی در موقعیت های شانه،[۴] پشت شیب و پای شیب موجود باشد. با تهیه نقشه اجزای موجود در تعدادی از مناطق شاهد (با نقشه بزرگ مقیاس) و سپس اندازه‌گیری مساحت آنها، ممکن است ۳۰ درصد متعلق به شانه، ۳۰ درصد پشت شیب، و ۴۰ درصد پای شیب باشد.

به منظور دستیابی به تخمین‌های مطمئن از نظر آماری، باید این فرآیند را چندین بار انجام داد و سپس نه تنها میانگین ترکیب واحد نقشه، بلکه فواصل قابل اطمینان میان آنها را روی واحد زمین نما محاسبه نمود. در عمل خاکشناس با استفاده از عکس‌های هوایی که نمایانگر اجزای مختلف می‌باشند، درصد نسبی هر جزء زمین نما را با روش مشاهده تخمین می‌زند که این کار می‌تواند کاملاً دقیق باشد.

۲- ترانسکت‌ها [۵]

ترانسکت‌ها اغلب به منظور تخمین ترکیب واحد نقشه، مورد استفاده قرار می‌گیرند و دارای مزیت‌هایی همچون قابلیت اطمینان از نظر آماری و توانایی برآورد میزان خطای محاسبه می‌باشند. دستورالعمل اساسی این روش را گروتیر و مارسمن [۶] ،(۱۹۸۴) طراحی نموده‌اند. این روش دارای مراحل ستادی و میدانی به شرح زیر است-

مرحله ۱

یک نمونه تصادفی از محدوده‌های موجود در واحد نقشه برای چندین بخش از پیش تعیین شده، تهیه می‌گردد. انجام این کار با یک سامانه اطلاعات جغرافیایی، بسیار ساده است به منظور اجتناب از ناراییی محدوده‌های کوچک، می‌توان نمونه برداری تصادفی را براساس اندازه محدوده‌ها وزن دار نمود.

مرحله ۲

در هر محدوده انتخاب شده ،دو ترانسکت عمود بر هم برروی نقشه ترسیم می‌گردد جهت (آزیموت) ترانسکت های مزبور، مهم نیست. البته به منظور حصول اطمینان از عبور یکی از محورها از عرض سطح تغییر پذیری مورد انتظار درون واحد نقشه، امکان انتخاب وجود دارد.

---

[1] کلیه منابع و مراجع این بخش مستقیماً از کتاب شناسایی و نقشه‌برداری خاک اقتباس شده است (اسفندیار پور و باقری ، ۱۳۸۳).
[2] Geomorphic analysis
[3] Catena
[4] Shoulder
[5] Transects
[6] Groitjer & Marsman(1984)

omoorepeyman.ir

مرحله ۳

نقاط نمونه برداری با فواصل منظم تعیین می‌شوند. این نقاط نباید درون محدوده مرزها واقع شوند.

مرحله ٤

نقاط انتخابی در عملیات میدانی نمونه‌برداری می‌شوند، هر نقطه مشاهداتی به یک طبقه راهنمای نقشه اختصاص داده می‌شود، به شرط آنکه بیشترین هماهنگی را با آن طبقه داشته باشند. در صورت انحراف جزیی هر نقطه مشاهداتی از حدود اصلی یک آرایه، آن را به عنوان خاک مشابه به بزرگترین آرایه موجود در راهنمای نقشه در نظر می‌گیرند. به بیان دیگر شبیه‌ترین آرایه به این خاک را مد نظر قرار می‌دهند. در صورت عدم تشابه آن با هیچ یک از آرایه‌های موجود در راهنمای نقشه، طبقه ویژه‌ای به آن اختصاص می‌دهند. به هرحال در این روش یک شناسایی خاک رقومی[1] می‌تواند راهگشا باشد

مرحله ٥

مشاهدات صورت گرفته با روش‌های آماری استاندارد از جمله توزیع دو جمله‌ای[2] (برای یک واحد همگن با خاک اصلی) و توزیع نرمال[3] خلاصه می‌شوند.

۳ - نمونه برداری بلوکی [4]

در این روش به جای یک ترانسکت، یک منطقه نمونه را تعیین و یک الگوی نمونه‌برداری شبکه‌ای بر روی آن ایجاد می‌کنند. سپس تجزیه و تحلیل‌های مربوط را مشابه یک ترانسکت خطی انجام می‌دهند.

۳-۸- ناخالصی‌ها در واحدهای نقشه خاک

بسیاری از مطالعات نشان داده‌اند که واحدهای نقشه همگون یا خالص (به معنای واقعی) در مطالعات نیمه تفصیلی یا تفصیلی قابل شناسایی نیستند. اما در هر حال، با در نظر گرفتن مفهوم ناخالصی‌ها هنوز هم می‌توان وجه تمایزی بین واحدهای غالباً همگون و واحدهای ترکیبی قائل شد. بنابر این، هر ناخالصی در یک واحد نقشه، عبارت است از خاکی منفرد که درون مرزهای واحد دیگری واقع گردیده است، اما از نظر رده بندی تاکسونومیکی در کلاس خاکی که توسط آن واحد نقشه نامگذاری شده، طبقه‌بندی نمی‌شود، یا خارج از حدود تغییرات خصوصیاتی است که در راهنمای نقشه آورده شده‌اند. در سطوح بالاتر طبقه‌بندی یا براساس تعاریف عمومی‌تر کلاس‌ها و همچنین با افزایش مقیاس نقشه، میزان ناخالصی‌ها به طورخودکار، کاهش می‌یابد. دلایل وجود این ناخالصی‌ها در نقشه خاک منطقه مورد مطالعه به شرح زیر است–

۱. سطح پراکنش خاک ناخالصی‌ها، کوچکتر از آن است که بتوان آن را به صورت یک واحد جداگانه در مقیاس مورد نظر تفکیک نمود (حتی اگر خاکشناس قادر باشد آن را روی زمین به وضوح مشاهده نماید).
۲. اجزاء ناخالصی‌ها، سطح نسبتاً زیادی را می‌پوشانند، اما موقعیت آنها در روی زمین و یا روی عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای به گونه‌ای است که نمی‌توان همواره آنها را به صورت یکپارچه شناسایی و تفکیک نمود.

[1] Digital soil mapping
[2] Binomial distribution
[3] Normal distribution
[4] Block sampling

omoorepeyman.ir

۳. اجزاء ناخالصی‌ها به طور عمدی درون یک واحد نقشه که برای خاک دیگری طراحی و نامگذاری شده قرار داده می‌شوند تا از افزایش بیش از حد واحدها در راهنمای نقشه اجتناب گردد (حتی اگر اجزاء مورد نظر قابل شناسایی و تفکیک باشند).

به هرحال اگر تفکیک و تشریح چنین محدوده‌هایی امکان پذیر باشد، این کار باید صورت بگیرد، زیرا ممکن است برای تفسیر کاربری‌های مختلف، مهم باشد. از طرفی، هرگز نباید نگران زیاد شدن تعداد واحدهای نقشه خاک در راهنمای نقشه بود زیرا ثبت، تجزیه و تحلیل، مدیریت و بازیابی داده‌ها با رایانه امکان پذیر خواهد بود.

همانگونه که پیشتر نیز اشاره شد بسیاری از ناخالصیها از نظر وسعت به طور مجزا قابل ترسیم نبوده و به کمک روش‌های علمی در مطالعات میدانی هم نمی‌شود موقعیت بعضی از اجزاء متشکله را در نقشه مشخص ساخت. در این موارد برای اجتناب از توضیحات اضافی در نقشه و یا راهنمای آن، بعضی از این ناخالصی‌ها به صورت دلخواه به واحد دیگری ملحق می‌شوند. ناخالصی‌ها، همگنی واحدهای نقشه را کاهش داده و ممکن است بر تفسیرها نیز تاثیر بگذارند. به این ترتیب هدف این است که واحدهای نقشه تا حد امکان تعداد کمتری از این اجزاء ناخالص و متفاوت با خاک اصلی را در خود جای دهند. همچنین تعیین واحدهای مذکور باید به طریقی صورت گیرد که در عملیات میدانی به شکلی معین قابل تشخیص و تفکیک باشند. از نظر طبقه‌بندی، تعداد ناخالصی‌ها برخلوص واحدهای نقشه تاثیر می‌گذارند و مقدار این ناخالصی‌ها و میزان تفاوت آنها با واحد طبقه‌بندی ماخذ، می‌تواند به عنوان وسیله‌ای برای پیش بینی درجه وضوح تفسیر واحدهای نقشه مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعات میدانی مقدار ناخالصی‌ها تخمین زده شده و سپس در صورت لزوم در مراحل تهیه نقشه اصلاحات لازم در آن انجام می‌شود. بر اساس استدلال راهنمای شناسایی خاک، تاثیر ناخالصی‌ها بر مدیریت و میزان تلاشی که صرف کاستن آنها می‌شود باید در تعریف واحدهای نقشه مورد قضاوت و نتیجه‌گیری واقع شود. در انجام این کار بهتر است که دو نوع از تفاوت‌های موجود بین اجزاء متشکله واحدها مدنظر قرار گیرد و در صورت اندک بودن تفاوت‌ها، اجزاء مورد مقایسه یکسان و مشابه تلقی گردند.

اجزای مشابه از نظر اغلب خصوصیات، شبیه یا تقریباً شبیه بوده و اختلافات مشخصه‌ای که برای آنها وجه تمایز محسوب می‌شود در آنها مشترک است. این اختلافات گر چه فراتر از حدود کلاس واحدها و فازهای طبقه اصلی (ماخذ) می‌باشند ولی به طور معمول در محدوده خطاهای مجاز مشاهده‌ای و یا نزدیک به آن قرار می‌گیرند. به علت کم بودن محدودیت‌های مشترک و محدود بودن دامنه آن، تفسیرهای واحد نقشه برای بیشتر کاربریهای معمولی شبیه و یا درحد قابل قبول، مشابه بوده و برروی ارزش تفسیری یک واحد نقشه تاثیر گذار نمی‌باشند.از طرف دیگر اجزای غیر مشابه از نظر یک یا چند خصوصیت به گونه‌ای قابل توجه با هم تفاوت دارند و این اختلافات به اندازه‌ای است که تفسیرهای عمده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. با توجه به تفسیرها، بعضی از اجزاء ایجاد محدودیت نموده و گروهی دیگر محدودیت خاصی را سبب نمی‌شوند.

بدیهی است که همه ناخالصی‌ها بر قابلیت استفاده از نقشه خاک تاثیر یکسانی نمی‌گذارند، در هر سطح طبقه‌بندی می‌توان «ناخالصی‌های مشابه»[1] و غیر مشابه[2] را تفکیک نمود که تحت عنوان اجزاء ناخالصی نیز از آنها نام برده می‌شود. نکته اساسی در این مورد آن است که آیا اجزاء ناخالصی دارای رفتار کم و بیش مشابه خاک غالب هستند یا خیر؟ براساس دستورالعمل ملی شناسایی خاک[3] « اجزای غیر مشابه آنهایی هستند که نسبت به اجزاء نامگذاری شده از نظر تاثیر برروی تفسیرهای اصلی کاملاً متفاوت باشند.

[1] Similar inclusions
[2] Dissimilar inclusions
[3] National Soil Survey Handbook (NSSH), 2001

omoorepeyman.ir

برعکس اجزاء مشابه آنهایی هستند که تفاوت بسیار کمی با اجزاء نامگذاری شده دارند، به طوری که تفسیر خاک آن‌ها برای بیشتر کاربری‌ها، بسیار مشابه خاک غالب می باشد»

بر اساس دیدگاه اوری[1] (۱۹۸۷) اجزای مشابه به واسطه ویژگی‌های زیر قابل شناسایی می‌باشند:

۱. برروی واحد زمین نما به همراه خاک اصلی یافت می‌شوند.
۲. از نظر بیشتر خصوصیات ، مشابه خاک اصلی می‌باشند.
۳. دارای خصوصیات مشخصه محدود کننده مشترک با خاک اصلی هستند.

اجزایی را که مشابه نباشند غیر مشابه می‌نامند، دلایل غیر مشابه بودن دست کم می‌تواند یکی از موارد زیر باشد:

۱. برروی واحد زمین نمای متفاوتی نسبت به خاک اصلی قرار گرفته‌اند.
۲. از نظر چندین خصوصیت با خاک اصلی تفاوت دارند.
۳. غالباً فاقد خصوصیات مشخصه محدود کننده مشترک با خاک اصلی می‌باشند.
۴. در صورت وجود حدود کلاس مشترک با خاک اصلی، کلاس‌های مزبور بسیار وسیع و گسترده بود، اساساً بیشتر تفسیرهای مفاهیم اصلی آن‌ها متفاوت می‌باشند.

۳-۹- مقایسه واحدهای رده بندی[2] با واحدهای نقشه [3] خاک

واحدهای رده‌بندی به منظور طبقه‌بندی پدون‌ها و بر اساس خصوصیات شاخص و معین تعریف شده‌اند، در حالی که واحدهای نقشه بیانگر نوعی مفهوم فیزیکی و جغرافیایی است که خاکهای مرتبط و مشابه را از نظر مدیریت تفکیک و تعریف می‌نماید. به عبارت دیگر واحدهای رده بندی مفاهیم ذهنی و قراردادی می‌باشند، در صورتی که،واحدهای نقشه به طور معمول با توجه به واقعیت‌های موجود در صحرا تفکیک می‌شوند. اغلب، واحدهای نقشه براساس اسامی خاک‌های غالب و با استفاده از روش طبقه‌بندی خاک (به ویژه رده بندی جامع خاک) نامگذاری می‌شوند، در نتیجه به طور معمول هر واحد نقشه بیش از یک واحد رده بندی را شامل می‌شود. همچنین واحدهای نقشه (حتی در حالت همسان) دارای مقداری ناخالصی هستند، در حالی که واحدهای رده بندی فاقد آن می‌باشند.

به هر حال مشاهده یک مرز خاک که جدا کننده یک زمین نمای همگن و واحد خاک مربوطه می‌باشد، برای کاربر سرزمین ممکن است خیلی بیگانه و نامانوس باشد. از طرفی این امکان نیز وجود دارد که دسترسی سریع به چنین مرزی بسیار مشکل باشد. امروزه خاکشناسان معتقدند که – « هنگامی که مرزهای سطوح مختلف رده بندی خاک با الگوی خاک موجود در طبیعت تطبیق داده شوند، مناطق مربوط به کلاس‌های رده بندی، به ندرت با مناطق قابل شناسایی (نقشه برداری) انطباق کامل خواهند داشت».

یکی از راه حل‌های ممکن برای حل این مشکل، تعیین معیارهایی به منظور ارتباط روش طبقه‌بندی با توده‌های طبیعی خاک می‌باشد تا خلاء موجود بین این روش و واحدهای نقشه برطرف گردد. راه حل دیگر تعریف « شبه سری ها» است.

omoorepeyman.ir

[1] Avery,1987
[2] Taxonomic units
[3] Map units

در عمل، اگر روش رده بندی به وسیله یک مطالعه میدانی وسیع و گسترده طراحی شده باشد، در این صورت اختلاف موجود بین واحدهای رده بندی و واحدهای نقشه تا حد امکان کوچک خواهد بود که این خود دلیلی بر پیشرفت رده بندی خاک می‌باشد.

۳-۱۰- اجزاء واحد نقشه خاک

اجزاء واحد نقشه در مطالعات خاکشناسی شامل محدوده خاکها یا اراضی متفرقه است. اجزاء واحد نقشه از نظر سطح اشغال، ممکن است اصلی یا فرعی باشند. جزء اصلی (عضو غالب) در نامگذاری واحد نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرد. از اجزاء فرعی در نامگذاری واحدهای نقشه استفاده نمی‌شود، اما معمولاً در بانک داده‌های خاک لحاظ می‌شوند. داده‌های مربوط به تمام اجزاء واحدهای نقشه باید بطور کامل جمع آوری و وارد بانک داده‌های خاک شود. اجزاء واحد نقشه (اعم از اصلی و فرعی) باید در سطح رده‌بندی تاکسونومیکی مناسب، طبقه‌بندی شده یا در گروه نامگذاری نشده قرار گیرند. واژه « نامگذاری نشده » برای اجزاء واحدهایی به کار می‌رود که گسترش اندکی داشته، در هیچیک از سری‌های شناخته شده قرار نمی‌گیرند و هیچ شباهتی هم با سری‌های خاک موجود ندارند.

اجزاء فرعی واحد نقشه نیاز به معرفی نیمرخ شاهد ندارند. این اجزاء در جدول راهنمای طبقه‌بندی و هماهنگی خاک‌ها لحاظ می‌شوند.

به کاربردن سری یا سطوح بالاتر رده بندی تاکسونومیکی در نام واحدهای نقشه به این مفهوم نیست که هر جزء متشکله شامل دامنه کاملی از سطوح رده بندی است.حدود و دامنه تغییرات خصوصیات هر واحد خاک به صورت جداگانه و فقط برای همان واحد خاص تعیین و ثبت می‌شود.

۳-۱۱- سری‌های خاک

سری‌های خاک پایین ترین سطح رده بندی تاکسونومیکی هستند. بیشتر اجزاء واحد نقشه نام خود را از سری‌های خاک می‌گیرند.

۳-۱۲- سطوح رده بندی بالاتر از سطح سری خاک

اجزاء واحد نقشه خاک که درسطح بالاتر از سطح سری خاک (فامیل، زیرگروه و ...) طبقه‌بندی می‌شوند به عنوان نام مرجع باید شرایط زیر را داشته باشند:

- از همان اصطلاحاتی استفاده شود که در سیستم جامع رده بندی خاک متداول است.
- هرگاه در نامگذاری اجزاء واحد نقشه از رده‌بندی تاکسونومیکی استفاده می‌شود، باید حدود تغییرات خصوصیات خاک از حدود و دامنه تغییرات مجاز، در آن سطح از رده‌بندی (براساس سیستم جامع طبقه‌بندی خاک) تجاوز ننماید.
- در نامگذاری واحدهای نقشه ترجیحاً از رده‌بندی تاکسونومیکی یا اسامی فاز فامیل خاک استفاده شود.

omoorepeyman.ir

۳-۱۳- شبه سری‌ها

شبه سری، یک جزء واحد نقشه است که بعنوان یک سری شناخته شده موجود برای منظور خاص هماهنگ (نامگذاری) شده است . برای نامگذاری شبه سری‌ها از نام سری‌های اصلی (مرجع) استفاده می‌کنند که یک یا چند خصوصیت خاک آنها، خارج از حدود کلاس‌های تاکسونومیکی فامیل یا سطوح بالاتر برای نامگذاری سری‌های خاک می‌باشد.

مفهوم شبه سری تنها برای سری‌های خاک تعریف شده در پایین ترین سطح سامانه رده بندی خاک به کار می‌رود. در غیر این صورت، مفهوم مزبور بی معنی است، چرا که سطوح بالاتر رده بندی خاک می‌توانند تمام پدون‌ها را طبقه‌بندی کنند. در حالی که ممکن است پدون‌هایی وجود داشته باشند که در هیچیک از سری‌های تعریف شده قبلی قرار نگیرند.

« شبه سری‌ها، پلی پدون‌هایی هستندکه خصوصیات آنها بواسطه وجود یک یا چند خصوصیت از خصوصیات متمایز کننده سری‌ها، خارج از دامنه هر یک از سری‌های تعریف شده یا خارج از حدود کلاس طبقه‌بندی بالاتر می‌باشند، اما به دلیل ناچیز بودن تفاوت‌های مزبور، تغییری در تفسیرهای اصلی ایجاد نمی‌کنند. شبه سری نام خود را از سری خاکی اخذ می‌کند که خصوصیات آنها بیشترین شباهت را با یکدیگر دارند، به طوری که می‌توان آن را وابسته‌ای از سری دانست و نه بخشی از آن. برخورد با این گروه (شبه سری‌ها) در عمل چون عضوی از سری های ذیربط است و تفسیرهای مربوطه نیز مشابه با تفسیرهای متعلق به فازهای قابل مقایسه در آن سری‌هاست» (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

رده بندی واقعی شبه سری در جدول اجزاء واحد نقشه وارد می شود. خصوصیاتی که در مورد شبه سری ارائه می‌شود باید طبقه‌بندی تاکسونومیکی آن را پشتیبانی نماید. در تشریح اجزاء واحد نقشه ممکن است به ارائه توضیحات بیشتری در مورد اینکه چرا این خاک بعنوان شبه سری معرفی شده مورد نیاز باشد.

در راهنمای نقشه در ستون طبقه‌بندی خاکها ، روی واحدهای نقشه‌ای که بعنوان شبه سری مشخص شده‌اند، علامت ستاره بگذارید تا کاربران را مستقیماً به قسمت توضیحات مربوط به شبه سریها هدایت نماید.

تمام واحدهای نقشه را که دارای سری‌های رسمی خاک هستند، همچنین در قسمت تشریح حدود تغییرات واحدهای تاکسونومیکی، واحدهایی را که دارای شبه سری می‌باشند مشخص نموده و دلایل تفاوت خصوصیات شبه سری‌ها با سری‌های اصلی و خارج بودن از حدود تغییرات سری‌های شناخته شده را توضیح دهید.

اگر یکی از اجزاء واحد نقشه دارای ویژگی‌هایی می‌باشد که اندکی خارج از دامنه سری اصلی است، اما با سری اصلی در یک فامیل یکسان قرار می‌گیرد، در این صورت خاک مزبور (جزء واحد نقشه) تحت عنوان شبه سری تلقی نمی‌شود. در این حالت یکی از دو راهکار زیر را می‌توان انجام داد:

۱. افزایش دامنه تغییرات سری اصلی به طوری که خاک مزبور به عنوان یک جزء وابسته در این دامنه قرار گیرد.
۲. در هماهنگی نهایی سری خاک شرحی نوشته شود تا چگونگی تفاوت خاک مزبور از سری اصلی را توضیح دهد و علت عدم بازنگری سری اصلی برای در بر گرفتن خصوصیات خاک مورد نظر را بیان نماید.

omoorepeyman.ir

۳-۱۴- اجزاء نامگذاری نشده

یک جزء نامگذاری نشده در اجزاء واحد نقشه خاک، یک عضو فرعی است که از گسترش محدودی در واحد نقشه برخوردار بوده و از نظر رده‌بندی تاکسونومیکی با هیچیک از سری‌های شناخته شده، هماهنگی و انطباق ندارد. اگر اجزاء واحدخاک، نامگذاری شده به سری‌های خاک موجود شباهت دارند، باید در فهرست داده‌های خاک مربوط به اجزاء واحد نقشه که مورد تشریح قرار گرفته‌اند، منظور شوند.

۳-۱۵- اراضی متفرقه [1]

براساس تعریف راهنمای شناسایی خاک، اراضی متفرقه اساساً دارای پوشش خاک نیستند و به این دلیل پوشش گیاهی در آنها وجود نداشته و یا کم می باشد. بروز این وضعیت می‌تواند بواسطه فرسایش فعال، آب شستگی، شرایط نامساعد خاک و یا از فعالیت‌های انسانی ناشی شود. در بعضی از اراضی متفرقه در صورتی که عملیات اصلاحی اساسی صورت پذیرد، می‌توان آنها را در امر تولید مورد استفاده قرار داد. تعیین واحدهای نقشه برای هماهنگی این اراضی انجام می شود و در اغلب آنها نیز خاک، به عنوان ناخالصی وجود دارد. اگر مقدار خـــــاک از حدود تعریف شده برای این واحدها تجاوز نماید، در این صورت آنها را به عنوان «واحدهای مخلوط » یا واحد مخلوط اراضی و خاک در نظر می‌گیرند.

- در نامگذاری اراضی متفرقه باید از اسامی مندرج در راهنمای شناسایی خاک استفاده شود. از به کار بردن هر گونه نام دیگری برای اراضی یاد شده خودداری می شود.
- برای ترسیم محدوده واحدهای مربوط به اراضی متفرقه در نقشه، از همان اصول مربوط به واحدهای ترسیمی نقشه خاک پیروی می شود.
- برای توصیف اراضی متفرقه در واحدهای نقشه می‌توان از اصطلاحات مربوط به خصوصیات نواحی محلی استفاده نمود.
- توصیف اراضی متفرقه باید شامل موارد زیر باشد–
  - در صورت امکان، تعیین درصد تقریبی پوشش محدوده‌های غیرخاکی و خاکدار در واحد نقشه
  - خاکهای موجود در اراضی متفرقه،
  - شکل زمین (لندفرم) ،
  - ویژگی‌های سنگ شناسی سنگ بستر،
  - ماهیت رسوبات جدید، و
  - در صورت امکان، ویژگی‌های زهکشی و رواناب اراضی.

اراضی متفرقه با مساحت محدود ممکن است تا زمان تهیه راهنمای نقشه نهایی حفظ شوند. اگر راهنمای نقشه دارای اراضی متفرقه است، باید مساحت این واحدها محاسبه و همراه با اسامی آنها در جداول تفسیری ارائه شوند. اگر مجموع مساحت کلی این واحدها خیلی محدود است و اهمیت کمی در محدوده مطالعاتی دارند به گونه‌ای که نمی‌توان آنها را به صورت واحدهای مستقل در

[1] Miscellaneous areas

omoorepeyman.ir

نقشه نشان داد، می‌توان آنها را در واحدهای مجاور ادغام نمود. در این حالت می‌توان آنها را به عنوان اجزاء واحد نقشه تشریح و در صورت امکان محل آنها را با علائم و نشانه‌های خاص نشان داد.

اشکال زمین (لندفرم‌ها) و اراضی متفرقه هرکدام دارای علائم و نشانه‌های استانداردی هستند که در صورتی که نتوان آنها را به دلیل وسعت کم (کوچکتر از حداقل مساحت محدوده‌های ترسیمی) در نقشه نشان داد، می‌توان از آن علائم استفاده نمود (راهنمای ملی شناسایی خاک علائم و نشانه های استاندارد را ارائه نموده است).

فهرستی از اراضی متفرقه که اسامی و تعاریف آنها مورد تائید راهنمای شناسایی خاک می‌باشد، به شرح زیر است–

(الف)- اراضی به شدت فرسوده [1] (هزار دره)

اراضی لخت نسبتاً پرشیب تا سراشیب و معمولاً عاری از اجزاء سنگی هستند که توسط آبراهه‌های متعدد به شدت بریده شده‌اند. اراضی فرسوده در مناطق خشک و نیمه خشک که جریانات سطحی سبب بریدگی مواد زمین شناسی نرم می‌شود پدیده‌هایی رایج‌اند. دامنه تغییرات ناهمواری‌های محلی در این اراضی از ۱۰ تا ۲۰۰ متر متفاوت بوده، استعداد زیادی برای رواناب در آنها وجود دارد و فرسایش آبی نیز در این اراضی فعال می‌باشد.

(ب)- شن زارهای ساحلی [2]

سواحل شنی،سنگدانه‌ای و یا قلوه سنگی می‌باشند که بطور مکرر در معرض امواج بوده‌اند. به هنگام توفان و جزر و مد بخشی از این اراضی از آب پوشیده می‌شود.

(پ)- اراضی باد رفته [3] (باد کنده)

شامل اراضی می‌باشد که فرسایش بادی فوق العاده شدید تمام و یا بیشتر مواد خاکی آن را از بین برده است. این اراضی غالباً به صورت گود افتادگی‌های کم عمق هستند که کف آنها صاف و یا نامنظم است. در بعضی از فازها، کف حوضه گود افتاده از جنس لایه‌هایی است که نسبت به بخش‌های باد رفته در مقابل فرسایش مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند و یا متشکل از سنگدانه و قلوه سنگ است. در برخی موارد نیز کف حوضه ممکن است از موادی که در معرض سفره آب به وجود آمده تشکیل شده باشد. اراضی که بیشتر سال از آب پوشیده شده‌اند در نقشه به بصورت توده آب نشان داده می‌شوند. بعضی از اراضی این فاز دارای کپه‌ها و یا تپه‌های کوچک هستند. در موارد معدودی این اراضی با وسعت کافی در نقشه قابل ترسیم بوده و محدوده‌های کوچکتر را می‌توان با علائم و نشانه‌های خاص نشان داد.

(ت)- اراضی زمین سره (زمین لغزه)[4]

اراضی با عرض کم و طول زیاد که در امتداد سراشیبی دامنه کوهها فاقد پوشش گیاهی هستند. پوشش گیاهی این اراضی در اثر وقوع بهمن یا فعالیتهای زمین لغزش‌ها از بین رفته است. اراضی یاد شده شامل سنگ بستر لخت، قطعات سنگی، و توده های بزرگ چوب (در جنگل‌ها) هستند. شیب این اراضی در امتداد شیب دامنه کوهستان بوده و طول آنها دست کم ده برابر عرض آنها می‌باشد.

[1] Badland
[2] Beaches
[3] Blownout land
[4] Chutes

omoorepeyman.ir

(ث)- اراضی پوشیده از خاکستر[1]

متشکل از خاکسترهای نرم و گدازه های آتشفشانی پرتابی است که قابلیت نگهداری رطوبتی کمی داشته و عبور و مرور از آنها دشوار می‌باشد.

(ج)- سیرک‌های یخچالی[2]

شامل نواحی سنگی و قلوه سنگی است که مشخصاً به دلیل فرسایش یخچالی به شکل کاسه‌ای در آمده‌اند.

(چ)- نخاله گاهها[3]

اراضی هستند که پسماندهای سنگی و مواد غالباً بی مصرف دیگر به صورت مسطح و یا توده‌ای روی آن انباشته شده‌اند. نخاله‌گاههای معادن نیز متشکل از انواع پسماندهای سنگی و سایر مواد بی مصرف مربوطه است. این اراضی و گودال‌های مرتبط با آنها در نقشه خاک به صورت « کمپلکس نخاله گاه- گودال» مشخص می‌شوند.

(ح)- اراضی تپه شنی [4]

متشکل از تپه‌های شنی و پستی و بلندی‌های بین آنهاست که تحت تاثیر باد دائماً در حال جابجایی و تغییر شکل‌اند.

(خ)- اراضی یخچالی [5]

دست کم بخشی از این اراضی پوشیده از توده‌های یخ است که در اثر تراکم و تبلور دوباره برف بوجود آمده است. این توده های یخ یا ساکن بوده و یا با نیروی ثقل به سوی پایین دامنه در حرکت اند. در سطح یا درون آنها ممکن است کمی مواد خاکی وجود داشته باشد.

(د)- اراضی آبکند (آبراهه دار)[6]

از اراضی تشکیل یافته که فرسایش آبی درآن شبکه ای از کانال های V و U شکل را به وجود آورده است و می‌توان آنها را در مقیاسی کوچکتر مشابه اراضی فرسوده (بدلند) دانست. عمق آبراهه‌ها به اندازه‌ای است که برای بیشتر کاربری‌ها بازسازی اراضی ضروری می‌باشد.

محدوده‌های با وسعت کم، معمولاً در نقشه خاک با علائم و نشانه‌های نقطه‌ای نشان داده می‌شوند. فاز مربوط به نوع مواد برجامانده نیز ممکن است در بعضی مناطق مفید واقع شود.

(ذ)- اراضی گچی[7]

این اراضی تقریباً از گچ خالص نرم تشکیل شده و سطح آنها معمولاً بسیار ناپایدار بوده و به آسانی فرسایش می‌یابد. عبور و مرور از این اراضی مشکل است. اراضی متشکل از سنگ گچ سخت در نقشه خاک به صورت برونزد سنگی نشان داده می‌شوند.

[1] Cinder land
[2] Cirque land
[3] Dumps
[4] Dune land
[5] Glacier
[6] Gullied land
[7] Gypsum land

omoorepeyman.ir

(ر)- اراضی گدازه ای [1]

اراضی پوشیده از گدازه‌های آتشفشانی هستند که در مناطق مرطوب به دوره هولوسن نسبت داده شده، ولی در مناطق خشک و یا بسیار سرد ممکن است قدمت بیشتری داشته باشند. بیشتر گدازه ها، سطحی تیز و دندانه‌ای شکل و مکعبی گوشه‌دار ترک خورده داشته که از ویژگی‌های گدازه‌های آتشفشانی است. بقیه مواد گدازه‌ای نیز سطحی صاف و براق دارند. در درز و شکاف این سنگها ممکن است مقداری خاک وجود داشته باشد، اما معمولاً این اراضی فاقد پوشش گیاهی (به استثنای گلسنگ‌ها) هستند.

(ز)- اراضی پسماند مواد نفتی [2]

اراضی که پوشیده از پسماند مواد نفتی و آب شور همراه آنهاست. این اراضی گود بوده و خاک حاشیه آنها آغشته به مواد نفتی و بایر است که اصلاح آنها با صرف هزینه‌های بالا امکان پذیر است.

(ژ)- گودال‌ها [3]

اراضی حفاری شده باز هستند که به طور معمول خاک و مواد زیرین آنها حمل شده و در نتیجه سنگ‌ها و مواد دیگر در معرض دید قرار گرفته‌اند. از انواع آنها می‌توان از گودالهای محل استخراج کانسارها، معادن شن و ماسه و محل برداشت سنگهای ساختمانی نام برد. با وجود این گودالهای محلی برداشت شن و ماسه به عنوان اطلاعات فاز به کار می‌رود و نه اجزاء واحد نقشه .

(س)- پلایاها [4]

اراضی مسطح و گود و فاقد پوشش گیاهی به صورت حوضه‌های بسته در مناطق خشک می‌باشند. بسیاری از این اراضی در معرض فرسایش بادی قرار داشته و بسیاری دیگر هم شور، سدیمی و یا شور و سدیمی هستند و سطح سفره آب در آنها گاهی نزدیک به سطح زمین می‌باشد.

(ش)- بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها [5]

رسوبات ناپایدار شنی، سیلتی، رسی و یا سنگدانه‌ای هستند که به تناوب توسط رودخانه‌ها و مسیلها در معرض سیلگیری، شسته شدن و جابجایی مواد قرار دارند.

(ص)- برونزدهای سنگی [6]

در این اراضی سنگ بستر لخت (به استثنای گدازه‌ها و گودالهای پوشیده از سنگ) رخنمون دارند. واحدهای نقشه را می‌توان در صورت لزوم بر اساس نوع سنگ نامگذاری نمود. به عنوان نمونه، برونزد سنگ گچ، برونزد سنگ آهک و مانند این‌ها، بسیاری از برونزدهای سنگی وسعت محدودی دارند بطوری که نمی‌توان آنها را در نقشه نشان داد. در این حالت آنها را با علائم و نشانه‌های نقطه‌ای مشخص می‌کنند. بعضی از واحدها وسعت زیادی دارند و در بینابین آنها نواحی خاکدار مشاهده می‌شود. بیشتر برونزدهای سنگی سخت هستند، اما انواع نرم هم وجود دارند.

[1] Lava flows
[2] Oil- waste land
[3] Pits
[4] Playas
[5] Riverwash
[6] Rock outcrops

omoorepeyman.ir

(ض)- اراضی سنگلاخی [1]

اراضی هستند متشکل از قلوه سنگ‌ها، سنگ‌ها و تخته سنگ‌هایی که بطور معمول در پای دامنه کوهها استقرار یافته‌اند، ولی در بعضی از نواحی، این اراضی شامل نهشته‌های مواد یاد شده است که حاصل فرآیندهای یخچالی و حاشیه یخچالی در مناطق کوهستانی می‌باشد. ابعاد اراضی سنگلاخی به گونه‌ای است که محور طولی آنها کمتر از ده برابر عرض آنها می‌باشد. محور عریض‌ترین قسمت این اراضی عمود بر امتداد شیب دامنه کوهستان است.

(ع)- کفه های نمکی [2]

رسوبات مسطح و فاقد زهکشی هستند که سطح آنها پوشیده از نمکهای متبلور بوده و لایه زیرین نمکها متشکل از نهشته‌های رسوبی مطبق و فوق العاده شور است. این اراضی در مناطق خشک حوضه‌های بسته‌ای را تشکیل می‌دهند که در بعضی از موارد سفره آب در آنها نزدیک سطح زمین است.

(غ)- اراضی پوشیده از مواد متخلخل و باطله [3]

این اراضی متشکل از کلینکر[4]های شبه باطله ، شیلهای [5]سوخته و ماسه سنگ‌های دانه ریزی هستند که بقایای ذغال سنگ‌های سوخته را تشکیل می‌دهند (این اراضی را نباید با گدازه‌ها و اسکوری‌های آتشفشانی اشتباه نمود)

(ف)- مواد نرم معدنی [6]

تجمعی از مواد ریز بافتی است که پس از انجام عملیات شستشوی شن و ماسه، در هنگام استخراج کانسارها و یا آسیاب کردن سنگهای معدنی برجای می‌ماند. مراحل آسیاب کردن نیز اغلب با بعضی از فعل و انفعالات شیمیایی همراه بوده و محل انباشت مواد یاد شده معمولاً اراضی پستی است که از پیش به همین منظور آماده شده است.

(ق)- اراضی لغزنده [7]

اراضی با سطح سله دار یا گلی بسیار صاف و لغزنده و تقریباً غیر قابل نفوذ که لایه زیرین آنها فشرده شده و توده‌ای است. مواد متشکله نیز از فوق العاده اسیدی تا قلیایی بسیار شدید و از شنی تا رسی متغیر است.

(ک)- اراضی مسکونی [8]

اراضی پوشیده از خیابان‌ها، انبارها، ساختمان‌ها و سایر تاسیسات مربوط به مناطق مسکونی می‌باشد.

(گ)- توده‌های آب [9]

شامل نهرها، دریاچه ها، حوضچه‌های وسیع و مصب‌هاست. این محدوده‌ها در بیشتر سالها دست کم هنگامی که درجه حرارت مناسب رشد گیاهان می‌باشد، پوشیده از آب است. همچنین اراضی که تمام سال پوشیده از آب است، مانند گودالهای آبگیر، آب بندها، مخازن سدها ، پلایاها در این گروه قرار می‌گیرند. گاهی اوقات از واژه های آب شیرین و آب شور در نامگذاری واحدهای نقشه استفاده می‌شود.

---

[1] Rubble land
[2] Salt flats
[3] Scoria land
[4] Slaglike clinkers
[5] Burned shale
[6] Slickens
[7] Slickspots
[8] Urban land
[9] Water

omoorepeyman.ir

۳-۱٦- واژه‌ای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک

هر واحد نقشه دارای نامی منحصر به فرد بوده که در راهنمای نقشه آن را به دقت از دیگر واحدها متمایز می‌سازد. نامگذاری واحدهای نقشه براساس یک روال مشخص، زمینه را برای درک روابط و تفاوت‌های میان واحدهای نقشه فراهم می‌نماید. به کار بردن علائم و نام‌های قراردادی برای نامگذاری واحدهای نقشه، سبب استاندارد شدن اسامی واحدها می‌شود. مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک، مسئولیت تعریف و نامگذاری واحدهای نقشه براساس دستورالعمل حاضر و راهنمای شناسایی خاک را به عهده دارد.

۳-۱٦-۱- نامگذاری مجموعه های همسان

۱. *نام مرجع[1] عضو اصلی یا نوع اراضی متفرقه در ابتدای نام واحد نقشه خاک آورده می‌شود. در نامگذاری مجموعه‌های همسان هر سطحی از رده بندی تاکسونومیکی یا اراضی متفرقه به عنوان نام مرجع به کار می‌رود.*

۲. *بافت خاک سطحی را بدون استفاده از علامت کاما « ، » بعد از نام مرجع به کار ببرید به عنوان نمونه:*

- ***Alpha loam[2]***

۳. *اگر بافت خاک سطحی همراه قطعات سنگ ، سنگریزه و تخته سنگ می‌باشد، اصطلاح مناسب آن را بین نام سری و بافت خاک سطحی قرار دهید. به عنوان مثال:*

- ***Alpha gravelly loam***

۴. *سایر اصطلاحاتی که در نامگذاری واحد نقشه مورد استفاده قرار می گیرند، باید با علامت کاما «، » از نام مرجع جدا شوند، مانند:*

- ***Alpha gravelly loam , 3 to 8 percent slopes ,eroded***

۵. *به استثنای بافت خاک سطحی و واژه‌های مربوط به قطعات سنگ، سنگریزه و تخته سنگ در خاک سطحی، اصطلاحات دیگر باید با علامت کاما « ، » از یکدیگر متمایز شوند. به عنوان مثال :*

- ***Alpha gravelly loam , 1 to 2 percent slopes, frequently flooded.***

۶ . *آخرین بخش نام واحد نقشه را اصطلاحات مربوط به فرسایش، افزایش، سیلگیری، سنگی و صخره‌ای بودن، یا کلاس‌های مختلف سنگ و سنگریزه و تخته سنگ موجود در خاک سطحی تشکیل می‌دهند. به عنوان نمونه:*

- ***Alpha loam, flooded***
- ***Beta gravelly loam, 0 to 3 percent slopes ,stony***

۷. *اصطلاحات مربوط به کلاس شیب، پس از سایر واژه‌های مربوط به نامگذاری واحد نقشه (به استثنای فرسایش، افزایش، سیلگیری، سنگی و صخره‌ای بودن، یا کلاس‌های سنگ و سنگریزه خاک سطحی) قرار می‌گیرند به عنوان مثال:*

- ***Alpha loam, gravelly substratum, 3 to 8 percent slopes, eroded***

۸. *به استثنای واژه‌های مربوط به کلاس شیب و اصطلاحات مربوط به بعضی از گروههای بافتی، تمام اسامی دیگر به صورت مفرد به کار می‌روند. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در زمینه مجموعه‌های همسان را ارائه نموده است. نمونه‌هایی از نامگذاری مجموعه‌های همسان به شرح زیر است:*

[1] Refrence name

[2] نامگذاری واحدها برای تهیه راهنمای نقشه خاک به زبان انگلیسی تدوین شده، بدیهی است در برگردان فارسی باید از قواعد زبان فارسی استفاده شود.

omoorepeyman.ir

- ***Beta silt loam, 0 to 8 percent slopes***
- ***Rock outcrops***
- ***Alpha family , 0 to 10 Percent slopes***

۳-۱٦-۲- نامگذاری کمپلکس‌ها

۱. *نام‌های مرجع اجزاء واحد نقشه، اولین بخش نام کمپلکس‌ها را تشکیل می‌دهند. برای نامگذاری کمپلکسها از تمام سطوح رده بندی تاکسونومیکی و اراضی متفرقه استفاده می‌شود. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک کمپلکس‌ها را به تفصیل مورد بررسی قرار داده است. دو یا سه نام اجزاء واحدهای نقشه که با نشانه خط فاصله «-» از یکدیگر متمایز می‌شوند، بخش اول نام کمپلکس‌ها را تشکیل می‌دهند. در بعضی موارد مانند واحد نقشه‌ای که با یک « آرایه » نامگذاری شده، اما معیار فاز بسیار شاخصی دارد، فقط یک نام مرجع در بخش اول به کار می‌رود. به عنوان نمونه:*

- ***Alpha complex,0 to 3 percent slopes***

۲. *اگر بافت خاک سطحی در اجزاء یک واحد نقشه متفاوت باشد، بخش دوم نام واحد را واژه « کمپلکس» تشکیل می‌دهد، مانند:*

- ***Alpha- Beta complex , 0 to 3 percent slopes***

۳. *اگر بافت خاک سطحی اجزاء نامگذاری شده یکسان باشد، بخش دوم نام واحد می‌تواند واژه «کمپلکس» یا بافت خاک سطحی باشد. مانند:*

- ***Alpha –Beta Silt loam, 0 to 3 percent slopes***

۴. *بخش سوم نام واحد کمپلکس ممکن است برای نامگذاری انحصاری سایر اجزاء واحد نقشه به کار رود. بعنوان مثال :*

- ***Alpha – Beta complex, rarely flooded***
- ***Beta- theta laoms . 10 to 20 pereant slopes***
- ***Beta – theta –Rock outcrop complex, 20 to 40 percent slopes***

۵. *نامگذاری کمپلکس‌ها با استفاده از نام کوتاه شده فامیل خاک به شرح زیر است:*

- ***Alpha-Beta families , Complex, 10 to 20 percent slopes***

۳-۱٦-۳- نامگذاری مجموعه‌ها

۱. *نام مرجع اجزاء واحدها، اولین بخش نام مجموعه‌ها را تشکیل می‌دهد. در نامگذاری مجموعه‌ها، از هر سطحی از رده بندی تاکسونومیکی یا اراضی متفرقه می‌توان به عنوان نام مرجع استفاده نمود. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در مورد مجموعه‌ها ارائه نموده است. دو یا سه نامی که با علامت «- » از یکدیگر متمایز می‌شوند، اولین بخش نام مجموعه را می‌سازند. در بعضی موارد مانند واحد نقشه ای که شامل یک خاک با بافت سطحی کاملاً متمایز است، فقط یک نام در بخش اول نام مجموعه مورد استفاده قرار می‌گیرد.*

به عنوان مثال :

- ***Alpha- Beta association***
- ***Alpha association,0 to 15 percent slopes***

omoorepeyman.ir

۲. بخش دوم نام مجموعه‌ها را واژه « مجموعه » تشکیل می‌دهد، مانند:

- ***Beta association***
- ***Alpha- Beta- theta association***
- ***Alpha- Beta families, association***

۳. بخش سوم نام مجموعه ممکن است برای معرفی سایر فازها مورد نیاز باشد، مانند :

- ***Beta association , 10 to 30 percent slopes***
- ***Beta – theta association, stony***

۳-۱۶-٤- نامگذاری گروه‌های تفکیک نشده

۱. بخش اول نام واحدها در گروههای تفکیک نشده را نام مرجع اجزاء واحدها تشکیل می‌دهند. در گروه‌های تفکیک نشده، اجزاء واحدها را در تمام سطوح رده بندی تاکسونومیکی و اراضی متفرقه می‌توان بعنوان نام مرجع مورد استفاده قرار داد. نام دو خاک توسط حرف ربط « و » از یکدیگر متمایز می‌شود و نام سه خاک نیز به ترتیب با علامت کاما « ، » و حرف ربط «و» بین خاک اول ، دوم و سوم تفکیک می‌گردد. فصل دوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در زمینه نامگذاری گروه‌های تفکیک نشده را ارائه نموده است.

۲. دومین بخش نام واحد گروههای تفکیک نشده را عموماً واژه « خاک» تشکیل می‌دهد با وجود این به کاربردن دومین بخش نام در گروههای تفکیک نشده اختیاری است مانند:

- ***Alpha- Beta soils***
- ***Alpha and Beta silt loams, 0 to 10 percent slopes***

۳. بخش سوم نام واحد گروههای تفکیک نشده ممکن است برای معرفی سایر فازها مورد استفاده قرار گیرد. مانند:

- ***Alpha, Beta and theta soils, moderately saline, 0 to 3 percent slopes***

۳-۱۶-۵- نام گذاری اراضی متفرقه

برای نامگذاری اراضی متفرقه از علائم و اسامی قراردادی استفاده می‌شود. اراضی متفرقه عموماً با حروف بزرگ در واحدهای نقشه نوشته می‌شوند، اما اگر تعداد آنها در واحد نقشه بیش از یک نوع و یا نام اراضی متفرقه مرکب (دو کلمه ای و بیشتر) باشد، حرف اول نام هر کدام (یا حرف اول نام مرکب) به صورت بزرگ نوشته خواهد شد.

به عنوان مثال :

- ***BEACHES***
- ***Gullied land and Alpha –Badland complex ,15 to 40 percent slopes***

۳-۱۷- فازهای خاک

در مطالعات خاکشناسی، فازها معرف نوعی گروه بندی می‌باشند که با مقاصد خاص صورت گرفته و در هر سطحی از رده بندی (سری، فامیل، زیرگروه و...) قابل تعریف هستند. مفید بودن کلاس‌ها در تعریف فازها نیز از اهمیتی که در خاکشناسی دارند ناشی می‌شود. در تشخیص فازها، تفاوت خاک‌ها و یا عوارض محیطی (محدوده پلی پدون) که بر کاربری و مدیریت و یا خصوصیات

omoorepeyman.ir

رفتاری خاک‌ها تاثیر محسوس دارند، مورد نظر قرار می‌گیرد. فازها به طور معمول بخشی از ویژگی‌های قابل مشاهده در واحدهای رده بندی را شامل می‌شوند، اما موارد دیگری مانند خطر یخبندان، خصوصیات خاک زیرین و یا وضعیت فیزیوگرافی که بر بهره‌وری و مدیریت خاکها تاثیر می‌گذارند، نیز می‌توانند مبنای تفکیک فازها تلقی شوند. در صورتی که موارد یاد شده در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه متغیر باشد، می‌توان فازها را منطبق با این تغییرات تعیین نمود.

آنچه برای یک خاک معین وجه تمایزی برای فازها محسوب می‌شود، لزوماً برای خاکهای دیگر کافی نیست و اساساً هر ویژگی، تنها به دلیل تاثیر متقابل با ویژگی‌های دیگر مفهوم پیدا می‌کند. ضروری است که به هنگام شناسایی خاکها، سودمندی تفکیک هر فاز ، بارها مورد آزمون و بررسی قرار گیرد. فازهای هر واحد طبقه‌بندی باید از نظر رفتاری و مدیریت به اندازه کافی با هم تفاوت داشته باشند.

در مطالعات خاکشناسی نیز اگر تفکیک فازها برای هدف مورد نظر بی فایده باشد، ادغام فازهای یک واحد معین و تشریح مجموعه حاصل امکان پذیر است. تفسیرهای مربوط به مطالعات خاکشناسی نیز حاکی از وجود مشابهت و تفاوت‌ها در بین واحدهای نقشه است.

تائید اغلب فازها در مطالعات خاکشناسی، به رفتار خاک در شرایط کاربری موکول می‌شود و در این ارتباط هر خاک باید دست‌کم در یک مورد با فازهای دیگر در آن واحد، تفاوت داشته باشد. در هرحال تفاوت در ویژگی‌ها باید بر خطاهای معمول در مشاهدات برتری داشته باشد (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

در هر سامانه رده بندی خاک، خصوصیاتی وجود دارند که در هیچ یک از سطوح رده بندی آن سامانه، مدنظر قرار نمی‌گیرند. همچنین در هر منطقه‌ای ،خصوصیاتی وجود دارد که به خاک مربوط نمی‌شود و به سطح اراضی ارتباط دارد (مانند شیب، پستی و بلندی و غیره) که از دیدگاه کاربری مهم می‌باشد، بنابر این خصوصیات مورد نظر را می‌توان در مطالعات شناسایی خاک تفکیک و تشریح نمود. طبق اظهار نظر اوری،

« فازها، گروه بندی‌هایی کاربردی می‌باشند که در ارتباط با طبقه‌بندی خاک اصلی، مورد استفاده قرار می‌گیرند تا سودمندی مطالعات خاک را افزایش دهند. فازها ممکن است براساس یک ویژگی خاک یا زمین و یا ترکیبی از ویژگی‌هایی که در ارتباط با کاربری سرزمین یا رفتار خاک‌ها مهم می‌باشند، تفکیک شوند. درجات مختلف مربوط به یک ویژگی می‌تواند به عنوان پایه‌ای در درجه بندی فازها، مدنظر قرار گیرد. انتخاب ویژگی‌ها و حدود تعیین شده، بر اساس اهداف علمی و میزان پایداری معیارهای کاربردی صورت می‌گیرد.»

سازمان کشاورزی ایالات متحده آمریکا با اندکی اختلاف فاز را به صورت زیر تعریف می‌نماید-

« اگر یکی از ویژگی‌های یک آرایه دارای دامنه تغییرات وسیعی برای تفسیرهای مربوطه باشد و یا در صورتی که برخی از ویژگی‌های غیرخاکی سرزمین، از نظر کاربری و مدیریت اراضی مهم باشند، در آن صورت به عنوان مبنایی در تعریف فازها، مدنظر قرار می‌گیرند. فازها می‌توانند براساس ویژگی‌هایی همچون خطر یخبندان، ماهیت لایه‌های زیرین خاک یا موقعیت فیزیوگرافی که در تعریف و تشخیص سطوح مختلف رده بندی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند، پایه ریزی شوند. چون در هرحال این ویژگی‌ها برروی کاربری و مدیریت اراضی تاثیرگذار خواهند بود. در صورتی که این ویژگی‌ها در سراسر منطقه مورد بررسی تغییر نمایند، فازها را می‌توان مطابق با تفاوت‌های موجود تعریف نمود.»

omoorepeyman.ir

همانگونه که در تعریف سری خاک اشاره شد، « افق سطحی خاک و ویژگی‌هایی نظیر شیب، سنگ و سنگریزه ،درجه فرسایش، موقعیت فیزیوگرافی و مانند اینها ممکن است در یک سری خاک متفاوت باشد، مگر اینکه چنین عواملی با تفاوت‌های مهم موجود در آرایش افق‌ها مرتبط باشد» چنین ویژگی‌هایی که از طرف طراحان رده بندی خاک در هیچیک از سطوح طبقه‌بندی به وضوح مدنظر قرار نگرفته‌اند، در صورتی که برای تفسیرها مهم باشند، تحت عنوان « فاز» در واحدهای نقشه نشان داده می‌شوند.

فازهای خاک را به چهار دسته زیر تقسیم می‌نمایند–

۱. تمام خصوصیات مربوط به لایه‌های سطحی خاک که در رده بندی مدنظر قرار نگرفته‌اند، مانند بافت خاک سطحی، قطعات درشت سنگی، فرسایش و مانند این‌ها.
۲. آندسته از خصوصیات داخلی خاک که در تعریف سری‌های خاک مدنظر قرار نگرفته‌اند. مانند خصوصیات لایه‌های عمیق تر از ۱/۵ تا ۲ متری از سطح خاک
۳. هر خصوصیت داخلی خاک که درسطوح بالاتر رده بندی (فامیل، زیرگروه و...) مورد استفاده قرار نگرفته است.
۴. خصوصیات غیرخاکی اراضی مانند شیب، موقعیت فیزیوگرافی ، فرسایش و مانند اینها. برای تعریف هر فاز باید سه معیار زیر مد نظر قرار گیرد–
   - از لحاظ کاربری و مدیریت مهم باشد.
   - به صورت پایدار قابل مشاهده و شناسایی باشد.
   - در تعریف هیچ یک از سطوح بالاتر رده بندی (فامیل، زیرگروه و...) در سطح دقت مطالعات مد نظر قرار نگرفته باشد.

شایان ذکر است که استفاده از اسامی فازها در واحدهای نقشه برای هر سطح از رده بندی خاک امکان پذیر است، اما معمولاً کاربرد آن در سطح سری خاک، بیشتر از بقیه سطوح رده بندی می‌باشد. در صورت لزوم می‌توان بیش از یک فاز را برای هر واحد نقشه مورد استفاده قرار داد، اما اغلب کاربرد بیش از سه خصوصیت مرسوم نمی‌باشد.

۳-۱۸- فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک

معمولاً برای نامگذاری واحدهای نقشه خاک، نام دو یا چند فاز خاک نیز به کار می‌رود. اصطلاحات مربوط به فازها ایده‌های مهمی را در مورد واحدهای نقشه خاک و تمایز آنها از سایر واحدها در اختیار کاربران قرار می‌دهند.

فازها نه یک کلاس از سامانه رده بندی خاک هستند و نه در یک گروه تفسیری قرار می‌گیرند. فصل دوم « راهنمای شناسایی خاک» بحث جامعی را در زمینه فازهای خاک ارائه نموده است. هدف این بخش ازدستورالعمل، ارائه رهنمودهای لازم در زمینه انتخاب انواع فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، تبیین دلایل تفکیک فازهای یک خصوصیت معین، ترتیب قرار گرفتن فازهای مختلف در نامگذاری واحدهای نقشه و چگونگی کاربرد فازها در سطوح مختلف رده بندی خاک از سری تا سطوح بالاتر می‌باشد. فازهای مورد استفاده در نامگذاری واحدهای نقشه خاک عبارتند از:

بافت لایه سطحی خاک، شیب، فرسایش، افزایش، عمق، خاک زیرین، شوری، سدیمی، فیزیوگرافی اقلیم و سایر فازها، چگونگی درجه بندی فازها و واژه‌های استاندارد کلاس‌های مختلف در بخش دوم دستورالعمل حاضر ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

۳-۱۸-۱- فازهای بافت لایه سطحی خاک[1]

یکی از مهم ترین خصوصیات خاک در کاربری و مدیریت اراضی، بافت لایه سطحی خاک می‌باشد. چون خصوصیاتی نظیر فعالیت ریشه گیاهان، نفوذپذیری خاک، میزان نگهداری آب در خاک، عملیات شخم، فرسایش پذیری، حاصلخیزی و موارد دیگر همگی به این خصوصیت بستگی دارند، بنابراین همواره این فاز در نام واحد نقشه خاک ذکر می‌گردد.

۱. فاز بافت لایه سطحی خاکهای معدنی ، رکن اساسی نامگذاری واحدهای نقشه خاک است. بافت خاک سطحی که در نامگذاری واحد نقشه به کار می‌رود معرف بافت سطحی غالب اجزاء واحد نقشه است که در کاربری اراضی اهمیت اساسی دارد. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک کلاس‌های بافت خاک سطحی اصلی را به کار ببرید. از گروههای بافتی لوم شنی و شن لومی زمانی استفاده نمائید که :
   - تفکیک این گروهها به آسانی امکان پذیر و قابل شناسایی باشد، و
   - در کاربری‌های مورد نظر سودمند باشند
۲. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک از گروههای بافتی حد واسط مانند ریز بافت، متوسط بافت و درشت بافت استفاده نکنید. اگر در نقشه خاک، واحدهای نقشه در سطحی بالاتر از سطح سری رده بندی شده‌اند فاز بافت لایه سطحی خاک را بکار نبرید.
۳. اسامی جایگزین بافت خاک را فقط برای فازهای سطحی مواد آلی مانند ماک، پیت و پیت ماکی در نامگذاری لایه سطحی خاکهای آلی استفاده نمایید.
۴. قطعات سنگی موجود در خاک سطحی و یا داخل لایه سطحی معمولاً با تاثیری که بر کاربری و مدیریت خاکها دارند، بعنوان فاز مورد توجه قرار می‌گیرند. در نامگذاری واحدهای نقشه از اصطلاحات سنگریزه‌ای، قلوه سنگی، تخته سنگی و مانند اینها استفاده می شود. شایان ذکر است که برای کاربری‌های زراعی (کشت آبی و دیم) فاز اجزای قطعات سنگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما در کاربری‌های جنگل، مرتع و مانند این‌ها، فازهای مورد اشاره کاربرد چندانی ندارند یا اهمیت آنها در کاربری‌های اخیر متفاوت است. در مورد تخته سنگ‌های با ابعاد بزرگتر از ۶۰ سانتی متر از آنها به عنوان رخنمون سنگی نام برده می‌شود.
۵. فصل دوم « راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳»، بخش‌های ۲۷- ۶۱۸ و ۶۷- ۶۱۸ « راهنمای ملی شناسایی خاک، ۲۰۰۱» و فصل سوم دستورالعمل حاضر اطلاعات جامعی در مورد فازهای بافت لایه سطحی و قطعات سنگی ارائه نموده است.

(الف)- فاز بافت لایه سطحی خاک در صورتی که قطعات سنگ و سنگریزه آن بیش از ۱۵درصد حجمی است، به صفات سنگی و سنگریزه‌ای تغییر می یابد. مثال:

- **Alpha gravelly loam**

در صورتی که مقدار حجمی قطعات سنگی و سنگریزه ای ۳۵ درصد یا بیشتر است، از واژه « خیلی» و اگر ۶۰ درصد و بیشتر می باشد، از واژه « فوق العاده » استفاده نمایید مثال:

- ***Very gravelly loam***

[1] Surface layer texture phases

omoorepeyman.ir

• ***Extremely gravelly loam***

(ب)– فازهای سنگی، تخته سنگی‌یا قطعات سنگی کوچکتر را که بیش از ۱٪ درصد سطح خاک را اشغال نموده‌اند و معرف اطلاعات مهمی در واحد نقشه می‌باشند، باید در فازهای جداگانه طبقه بندی نمود . این فازها را با فازهای قطعات سنگی به عنوان توصیف کننده بافت به کار ببرید. مثلاً

• ***Alpha loam, 10-20% slopes, bouldery***

بخش ۶۱– ۶۱۸ « راهنمای ملی شناسایی خاک،۲۰۰۱ » اطلاعات بیشتری در این زمینه ارائه نموده است.

(ج)– در نامگذاری واحدهای نقشه، فاز صخره ای را درصورتی که تاثیری در کاربری واحد خاک دارد، هنگامی بکار ببرید که برونزدهای سنگی و صخره ای تا ۱۰درصد سطح اراضی را پوشانده باشد. مثال:

• ***Alpha – Rock outcrop complex, 10-25% slopes.***

در صورتی که فازهای سنگی و صخره ای را به کار می‌برید، می‌توانید از واژه های « سنگی و صخره‌ای» و « خیلی سنگی و صخره ای» استفاده نمایید. به طور معمول در واحدهای دارای ۲ درصد برونزد سنگی و صخره‌ای واژه «صخره‌ای»و در واحدهای دارای ۲ تا ۱۰ درصد برونزد سنگی و صخره‌ای، واژه «خیلی صخره‌ای» را بکار ببرید.

۳-۱۸-۲- فازهای شیب[1]

برای تفکیک سری‌های خاک به واحدهای کاربردی نقشه و یا واحدهای رده بندی بالاتر از سطح سری (فامیل، زیر گروه، گروه بزرگ و....) با توجه به اهداف مطالعات و نیازهای کاربری و مدیریت، از فازهای شیب استفاده می‌شود.

درجه آمیختگی، شکل، طول و وضعیت شیب، مبنای متمایز ساختن فازها بوده ولی معمولاً تفکیک بر اساس درجه شیب، بیشتر مورد توجه بوده است.

تعیین فازهای شیب باید با واحدهای زمین نما و شکل زمین منطبق باشد و به گونه‌ای تصمیم گیری شود که از پیچیدگی‌های بی مورد در نقشه خاک جلوگیری به عمل آید، در عین حال فازهای شیب باید به آسانی قابل تفکیک بوده و تفاوت اراضی را از نظر تناسب و مدیریت اراضی به اندازه کافی نمایان سازد.

انتخاب محدوده‌های شیب به اهداف مطالعات و تغییرات شیب در واحدهای نقشه بستگی دارد. به عنوان مثال اگر هدف کشت آبی باشد شیب‌های با دامنه کم (مانند صفر تا ۲ و ۲ تا ۵ درصد) و اگر هدف طرح‌های جنگلداری و مرتعداری باشد، شیب‌های با دامنه وسیع تر (مانند صفر تا ۲۰ و ۲۰ تا ۴۰ درصد) انتخاب می‌شود.

بطور کلی در مطالعات شناسایی خاک نباید برای تفکیک فازهای شیب، یک الگوی ثابت مورد استفاده قرار گیرد. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک در ارتباط با فاز شیب نکات زیر را مراعات نمایید:

۱. در واحدهای نقشه با شیب ساده، مقدار درصد شیب باید بلافاصله پس از نام خاک درج گردد. در واحدهایی که شیب مختلط دارند نامگذاری واحد نقشه گاهی اوقات با همان شیوه شیب‌های ساده صورت می‌گیرد. در نامگذاری « مجموعه های

[1] Slope phases

omoorepeyman.ir

همسان»، « کمپلکس ها»و « گروههای تفکیک نشده» در صورتی که از نام سری‌های خاک به عنوان نام مرجع استفاده شده فازهای شیب را به صورت درصد شیب به کار ببرید. مثال :

- ***Alpha silt loam, 4-8% slopes.***
- ***Alpha – Beta complex , 8-15% slopes***
- ***Alpha, Beta and Gamma soils, saline , 0-2% slopes***

۳. برای تعیین فازهای واحد نقشه که شیب مختلط دارند، یا در نام مرجع، سطوح رده بندی بالاتر از سطح سری خاک به کار رفته، در « مجموعه ها» و در بعضی از گروههای تفکیک نشده، اصطلاحات صفات شیب (مانند تقریباً مسطح، سراشیب و بسیار سراشیب) را بکار ببرید. مثال :

- ***Paleudalfs, steep***
- ***Alpha- Beta association, hilly.***
- ***Alpha and Beta soils, rolling.***

۳. فاز شیب، بعد از نام مرجع آرایه اصلی یا سایر فازهایی که براساس خصوصیات داخلی خاک استوارند به کار می‌رود و با علامت کاما « ، » از آنها جدا می‌شود. در صورتی که مقدار شیب مشخص باشد، آن را به صورت درصد و واژه شیب را به صورت جمع به کار ببرید. اما در مواردی که از صفات شیب استفاده می‌کنید، واژه شیب را حذف نمایید. مثال :

- ***Alpha sandy loam, 2-5% slopes***
- ***Alpha – Beta association, rolling***

۳-۱۸-۳- فازهای فرسایش

پدیده فرسایش، توان خاکها را در کاربری‌های مختلف و نیازهای مدیریتی و اجرایی آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در صورتی که خاکی که به دلیل دخالت‌های انسانی و یا فرآیندهای طبیعی، تحت تاثیر فرسایش قرار گرفته باشد، اما میزان فرسایش در حدی نباشد که رده بندی خاک را تغییر دهد، آنگاه می‌توان از صفت فرسایش به عنوان معیاری در تعیین فازها استفاده نمود.

خصوصیات مربوط به فرسایش دارای تعاریف مشخصی هستند، بطوری که در شناسایی خاک، مرزها و محدوده‌هایی از یک خاک معین که نیازهای مدیریتی و تناسب متفاوتی دارند، از یکدیگر تفکیک می‌شوند. واژه‌های مورد استفاده در فرسایش آبی و بادی متفاوت می‌باشند.

۱. فازهای فرسایش خاک را در صورتی که درتناسب اراضی برای کاربری‌های عمده تفاوت مشخصی ایجاد می‌کنند، نیازهای حفاظتی متفاوتی دارند، و زمینه را برای فرسایش تسریعی فراهم می‌آورند، مبنای تمایز واحدهای خاک قراردهید. پتانسیل فرسایش پذیری خاک معیاری برای فازهای فرسایش نیست. فازهای فرسایش را بر مبنای مقایسه بین تناسب برای کاربری و نیازهای مدیریتی خاکهای فرسایش یافته و خاکهای فرسایش نیافته تعیین کنید. فازهای فرسایش را بر اساس خصوصیات باقیمانده در خاک تعیین نمایید. هدر رفت خاک را ارزیابی نموده و تشریح نمایید. کلاس‌های فرسایش در فصل سوم «راهنمای شناسایی خاک» ارائه شده و فصل دوم راهنمای یاد شده نیز نامگذاری خاک‌های فرسایش یافته را ارائه نموده است. کلاس‌های ارائه شده در فصل سوم مفیدند، اما تفکیک فازهای فرسایش را براساس تفاوت‌های بین خصوصیات خاک و کاربری و مدیریت خاکها بعنوان نتیجه فرسایش طراحی نمائید و نه براساس تعاریف کلاس‌های فرسایش .

omoorepeyman.ir

۲. حتی اگر افق‌های ژنتیکی خاک در سراسر واحد نقشه خاک از بین رفته و سری خاک، دیگر دارای آن خصوصیاتی نیست که قبل از فرسایش دارا بوده، فرسایش را تعیین نمایید. اگر خاک اصلی مورد نظر جزء در موارد کاملاً حفاظت شده به صورت لکه‌هایی از سری اصلی قابل تشخیص نیست، نام رده بندی مرجع را تغییر دهید. خصوصیاتی که پس از فرسایش خاک باقیمانده‌اند آنها را ملاک رده بندی آرایه اصلی خاک قرار دهید . واحد نقشه خاک را بعنوان فاز فرسایش یافته، با رده بندی رایج و یا کمپلکسی از واحد رده بندی فرسایش یافته و فرسایش نیافته متمایز نمایید. مثال

- ***Udorthents-Alpha complex, eroded***
- ***Alpha, eroded- Beta complex***

۳. در بسیاری از واحدهای نقشه خاک، لایه سطحی در محدوده پلی گون به صورت یکنواخت فرسایش نیافته است. در نتیجه بافت، رنگ و ضخامت خاک در لایه سطحی در فواصل کوتاه خیلی تغییر می‌نماید. برای نامگذاری واحدهای نقشه از بافت غالب استفاده نمایید. در تشریح واحد نقشه تغییرات بافت خاک را تشریح کنید. اصطلاحات مربوط به فاز فرسایش ، آخرین بخش از نام واحد نقشه خاک است. مثال :

- ***Alpha loam , 8-15% slopes,eroded***

« راهنمای شناسایی خاک» برای فازهای فرسایش آبی از واژه های « کمی فرسایش یافته » ، « فرسایش متوسط» « به شدت فرسایش یافته » و برای فرسایش بادی از واژه‌های « فرسایش یافته» و« به شدت فرسایش یافته» استفاده نموده است. کلاس‌های فرسایش آبی و بادی به تفصیل در بخش دوم دستورالعمل حاضر مورد بررسی قرار گرفته است.

۳-۱۸-٤- فازهای افزایشی[1] (نهشته ای)

در بعضی از مناطق، موادی که با فرآیندهای فرسایش آبی و بادی از خاکها انتقال یافته، در سطح خاکهای دیگری نهشته شده‌اند، به گونه‌ای که کاربری و مدیریت خاکهای افزایشی را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در صورتی که مواد افزایشی جدید ضخامت قابل توجهی داشته باشند، این خاکها را به عنوان خاک مدفون[2] در نظر بگیرید و اصطلاح فاز افزایشی را در مورد آن بکار نبرید. برای بررسی ویژگی‌های خاک مدفون « به سامانه رده بندی جامع خاک» رجوع کنید.

در صورتی که مواد افزایشی ضخامت کمی دارند و در محدوده تعریف خاکهای مدفون قرار نمی‌گیرند، تغییری در ویژگی‌های افق سطحی خاک (اپی پدون) ایجاد نمی‌کنند و علیرغم افزایش بادی در بعضی قسمت‌ها هنوز هم افق سطحی خاک قابل دسترس می‌باشد، آن را به صورت فاز افزایشی در نظر بگیرید. مواد افزایشی توسط آب یا باد (هرچند با ضخامت کم) می‌توانند بر کاربری و مدیریت خاکها تاثیر گذار باشند. فازهای افزایشی عبارتند از :

- نهشته‌های بادی – سطح خاک در بعضی نواحی، سراسر پوشیده از نهشته‌های بادی جوان است که با ضخامتی که دارند مدیریت و رفتار خاکها را تحت تاثیر قرار می‌دهند.
- نهشته‌های بادی کپه‌ای– نهشته‌های بادی جدیدی که به صورت اشکال کپه‌ای گاهی سبب مختل شدن مدیریت خاک در آن محدوده می‌شوند، در حالی که در فواصل این کپه‌ها خاک اصلی قابل مشاهده است.

[1] Depositional phases
[2] Buried soil

omoorepeyman.ir

- نهشته‌های آبی- این نهشته‌ها با خاک اصلی زیرین تفاوت داشته و به لحاظ ضخامتی که دارند بر مدیریت خاکها تاثیر می‌گذارند. این فاز برای خاکهای رسوبی جوان (انتی سولها) مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.

اصطلاحات مربوط به فازهای فرسایشی را در آخرین بخش نام واحدهای نقشه خاک قرار دهید . مثال :

- ***Alpha sandy loam, 2-8% slopes, over wash.***
- ***Beta loam, over blown.***

۳-۱۸-۵- فازهای عمق [1]

۱. فازهای عمق را از سطح خاک به سمت پایین تا لایه محدود کننده اندازه‌گیری نمائید. فازهای عمق را برای تفکیک واحدهای نقشه براساس عمق اجزای شاخص و متناسب با اهداف مطالعات شناسایی خاک در نظر بگیرید. اصطلاحات مربوط به عمق مانند « عمیق» یا « کم عمق» به محدود شدن عمق خاک به سنگ بستر اتلاق می‌شود، مگر اینکه لایه محدود کننده دیگری وجود داشته باشد که باید جنس آن معین شود. فصل سوم راهنمای شناسایی خاک در زمینه عمق لایه محدود کننده ریشه اطلاعات بیشتری ارائه نموده است.

۲. فازهای عمق براساس تعیین عمق انواع محدودیت‌ها استوار است که واژه‌های رایج و مفاهیم آنها به شرح زیر است:

- خیلی کم عمق ، کمتر از ۲۵ سانتی متر
- کم عمق، ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر
- نسبتاً عمیق ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر
- عمیق ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی متر
- خیلی عمیق بیشتر از ۱۵۰ سانتی متر

۳. وجود یک لایه سنگین، خواه سخت و یا نرم برای رشد ریشه، یک مانع فیزیکی محسوب می‌شود. اما تفاوت شدید توزیع اندازه ذرات خاک مانند قرار گرفتن بافت شن لومی برروی سنگ‌ها و سنگریزه‌ها به تنهایی و همیشه محدودیت فیزیکی محسوب نمی‌شود. گاهی اوقات قرار گرفتن بافت شن لومی یا لوم شنی برروی طبقات رس غیر قابل نفوذ و بعضی از افق‌های ژنتیکی مانند فراجی پن هم محدودیت ایجاد می‌کنند. نمونه‌هایی از فازهای عمق که مربوط به وجود مواد متضاد در زیر خاک می‌باشد به شرح زیر است:

- خاک عمیق روی بازالت
- خاک نسبتاً عمیق روی لایه‌های سنگریزه
- خاک نسبتاً عمیق روی طبقات ماسه
- خاک کم عمق روی رس
- خاک عمیق روی شیست

[1] Depth phases

omoorepeyman.ir

۱. فقط نام سنگ‌هایی را به عنوان محدود کننده عمق خاک ذکر نمائید که ارزش ویژه‌ای در تفسیرها داشته باشند (مثلاً خاک کم عمق روی مارن‌های گچی و شور)
۲. واژه خاکهای « کم عمق» اغلب خاک‌های « خیلی کم عمق» را هم شامل می‌شود. از گسترده‌تر کردن فازهای عمق احتراز نمایید.
۶. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، اسامی فازهای عمق را پس از اصطلاحات مربوط به فازهای بافت لایه سطحی به کار ببرید و آن را با علامت کاما « ، » از فازهای بافت لایه سطحی جدا کنید. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای عمق نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش، قطعات سنگی و تخته سنگی مقدم است و قبل از آنها قرار می‌گیرد.

- ***Alpha silt loam, shallow , 6-8% slopes, moderately eroded.***

۳-۱۸-٦- فازهای خاک زیرین [1]

هنگامی که مواد خاک زیرین با مواد تشکیل دهنده خاک رویی تفاوت آشکاری دارد، و این تفاوت از نظر کاربری و مدیریت خاک مهم تلقی می‌شود و تفسیرها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، نام مواد زیرین را به صورت فاز به نام واحد نقشه خاک اضافه نمایید. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای خاک زیرین پس از نام واحد رده بندی و بافت لایه سطحی قرار می‌گیرد و با علامت کاما «،» از آنها جدا می‌شود. این فازها، نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش و فازهای سنگی و تخته سنگی خاک سطحی تقدم دارند و پیش از آنها به کار می‌روند. مثال:

- ***Alpha silt loam, gravelly substratum , 6-20% slopes***

۳-۱۸-۷- فازهای وضعیت آب در خاک

این فازها برای توصیف وضعیت آب در خاک به کار می‌روند و شرایط آب زیرزمینی، زهکشی و یا شرایط ماندابی را در فصول مختلف سال نشان می‌دهند.

به طور معمول، تفاوت‌های اصلی تغییرات وضعیت آب در خاک در سطح سری خاک مورد توجه قرار می‌گیرد، اما اگر درسطح سری به این تفاوت ها توجه نشده باشد، می‌توان آنها را به صورت فاز در نظر گرفت.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای مربوط به وضعیت آب در خاک، پس از فاز بافت لایه سطحی قرار می‌گیرند و با علامت کاما « ، » از آن جدا می‌شوند. این فازها، نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش یا سنگ و تخته سنگ در خاک سطحی تقدم دارند و قبل از آنها قرار می‌گیرند. مثال :

- ***Alpha silt loam, high water table***
- ***Beta silt loam, ponded, 0-1% slopes***
- ***Gamma clay loam, somewhat poorly drained, 2-5% slopes, moderatly eroded.***

omoorepeyman.ir

[1] Substratum phases

۳-۱۸-۸- فازهای شوری[1]

فازهای شوری مشخص کننده درجه شوری خاک برای کاربری و مدیریت اراضی می‌باشند. در بعضی موارد گیاهان موجود دلیلی برای فازهای شوری خاک محسوب می‌شوند. قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع، راهنمای تفکیک فازهای شوری است. در مطالعات شناسایی خاک می‌توان با توجه به پوشش گیاهی، شکل اراضی و سایر عوارض و انطباق آن با مشاهدات میدانی و تجزیه‌های آزمایشگاهی نمونه‌های خاک، محدوده خاکهای شور را ترسیم و درجات شوری خاکها را مشخص نمود. روش استاندارد اندازه گیری شوری خاک، تعیین هدایت الکتریکی عصاره اشباع می‌باشد که به مقدار املاح محلول تر از گچ درخاک بستگی دارد و با واحد دسی زیمنس بر متر dS/m بیان می‌شود. فازهای شوری خاک با درجات شوری بسیار کم، کم، متوسط و زیاد بیان می‌شود. اگر خاک فاقد شوری باشد ذکر واژه غیر شور ضرورتی ندارد.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فازهای شوری پس از فاز بافت لایه سطحی خاک قرار گرفته و با علامت کاما « ، » از آن جدا می‌شود. فازهای شوری بر فازهای شیب، فرسایش، افزایش، یا قطعات سنگی و تخته سنگی خاک سطحی تقدم دارد و قبل از آنها به کار می‌رود. مثال :

- ***Alpha silt loam, saline , 1-3% slopes, very stony***

۳-۱۸-۹- فاز سدیمی[2]

برای بعضی از خاکها تشخیص فاز سدیمی مفید است. برای مثال اضافه نمودن فاز سدیمی به فازهای شوری ممکن است سبب تشخیص قسمت‌های شور و سدیمی از خاکهای شور معمولی بشود. از اصطلاح « سدیمی» فقط برای تعیین سدیمی بودن خاک استفاده کنید و نیازی به درجه بندی سدیمی نیست. نسبت جذب سدیم $(SAR)^3$ معیار استانداردی برای سدیمی بودن خاکهاست. سدیم برای بعضی از گیاهان تولید مسمومیت نموده، بر خصوصیات فیزیکی خاک و عمدتاً هدایت هیدرولیکی اشباع تاثیر دارد. درخاکهای بسیار شور، سدیمی بودن بر هدایت الکتریکی تاثیر اندکی دارد. خاکی که هم شور است و هم سدیمی، ممکن است پس از حذف املاح اضافی، آبشویی بیشتر در آنها با دشواری مواجه شده و یا غیر ممکن می‌گردد. در اثر آبشویی املاح خاک، معمولاً نسبت جذب سدیم در خاک کاهش می‌یابد، اما حدود تغییرات آن تا اندازه‌ای به ترکیب شیمیایی آب آبشویی بستگی دارد و به همین دلیل روند آن به طور دقیق قابل پیش بینی نیست.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فاز سدیمی را پس از فاز بافت لایه سطحی و فازهای شوری قرار دهید و آن را با علامت کاما از آنها « ، » جدا کنید. فاز سدیمی بر فازهای شیب، فرسایش، افزایش یا فازهای سنگی و تخته سنگی خاک سطحی تقدم دارد و قبل از آنها قرار می‌گیرد. مثال:

- ***Alpha silt loam, strongly saline, sodic , 0-3% slolpes***

[1] Saline phases
[2] Sodic phases
[3] Sodium Adsorption Ratio (SAR)

omoorepeyman.ir

۳-۱۸-۱۰- فازهای فیزیوگرافی

لندفرم‌ها یا موقعیت‌های فیزیوگرافی (مانند پای شیب و پنجه شیب) می‌توانند مشخص کننده واحدهای نقشه در یک آرایه منفرد باشند. در نامگذاری واحدهای نقشه، فیزیوگرافی غالب را بعنوان فاز در نظر نگیرید. بخش ۰۲- ۶۲۹ « راهنمای ملی شناسایی خاک» و بخش دوم دستورالعمل حاضر اطلاعات اضافی در مورد فازهای فیزیوگرافی و مثالهای مختلف آن و واژه نامه‌ای از اصطلاحاتی که مشخص کننده فاز فیزیوگرافی هستند ارائه نموده است. در نامگذاری فازهای فیزیوگرافی فقط از واژه‌های استاندارد فهرست فیزیوگرافی استفاده نمایید. واژه‌های مربوط به فیزیوگرافی معمولاً برای موقعیت‌هایی که خاک آنها با خاک شاخص (غالب) واحد تفاوت دارد به کار می‌رود.

در نامگذاری واحدهای نقشه خاک اصطلاحات مربوط به فاز فیزیوگرافی پس از بافت لایه سطحی قرار می‌گیرند و با علامت کاما « ، » از آن جدا می‌شوند. فازهای فیزیوگرافی نسبت به فازهای شیب، فرسایش، افزایش یا سنگی و تخته سنگی تقدم دارد و قبل از آنها قرار می‌گیرد. مثال :

- ***Alphal gravelly loam, fan, 0-8% slopes.***

۳-۱۸-۱۱- فازهای اقلیمی [1]

فازهای اقلیمی را برای مشخص نمودن درجه حرارت هوا و خاک، پتانسیل تبخیر، جهت باد، رطوبت خاک و بارندگی به کار ببرید. قبل از به کار بردن فازهای اقلیمی اطمینان پیدا کنید که این فا زها در منطقه مورد بررسی قابل تشخیص و ترسیم بوده و تفاوت‌های موجود در اقلیم، در اهداف مطالعات شناسایی خاک تاثیر بسزایی دارد.

در هر واحد رده بندی دو نوع شرایط اقلیمی مشخص وجود دارد. یکی اقلیم رایج (غالب) که بیشترین تاثیر را بر واحدهای رده‌بندی دارد و در نامگذاری واحد نقشه نام آن ذکر نمی‌شود و دیگری اقلیمی متفاوت از اقلیم غالب (به صورت ریز اقلیم [2]) که به صورت فاز اقلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرد . هریک از ویژگی‌های ریز اقلیمی که در مقایسه با اقلیم غالب واحد رده بندی، معنی دار بوده و در کاربری و مدیریت خاکها موثر باشد باید به صورت فاز اقلیمی تشریح شود.

فازهای اقلیمی را برای هر واحد نقشه به صورت جداگانه تشریح نمایید. در نامگذاری واحدهای نقشه خاک، فاز اقلیمی را بعد از فاز بافت لایه سطحی قرار دهید و آن را با علامت کاما « ، » جدا کنید. مثال :

- ***Alpha sandy loam, cool.***

[1] Climatic phases
[2] Microclimate

omoorepeyman.ir

۳-۱۸-۱۲- سایر فازها

هر کلاسی در هر سطحی از سامانه رده بندی تاکسونومیکی که در نامگذاری واحدهای نقشه به کار می‌رود ، ممکن است براساس فازهایی به واحدهای کوچکتر تقسیم شود. مثال :

- ***Fluvents, rarely flooded.***
- ***Typic xerofluvents, clayey substratum***
- ***Alpha loam, occasionally flooded.***

اگر در این ویژگی ها تنوع زیادی وجود داشته باشد، فقط فازهایی را تفکیک نمایید که با اهداف مطالعات سازگار باشد و بتوان آنها را همواره تشخیص داد و روی نقشه ترسیم نمود.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۴

مستندات مطالعات خاکشناسی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

٤-١- تعریف

مستندات مطالعات خاکشناسی داده‌های علمی هستند که از طریق اندازه‌گیری و مشاهدات خصوصیات و کیفیت خاک‌ها و نظام جغرافیایی آنها در عملیات صحرایی یا استفاده از روش‌های استاندارد تفسیر داده‌های سنجش از دور (عکس‌های هوایی و تصاویر) به دست می‌آیند. این اسناد به صورت سازمان یافته ثبت و ضبط می‌شوند. مستندات مطالعات خاکشناسی برای تائید درستی مدل‌های خاک- زمین نما، تفسیرها و تخمین‌ها به کار می‌روند. این مستندات متناسب با سطوح مختلف دقت مطالعات متفاوت است، درصد سهمی که واحدهای ترسیمی نقشه خاک از این مستندات استفاده می‌نمایند به وسعت و تعداد واحدهای ترسیمی در واحدهای نقشه در مناطق فیزیوگرافی بستگی دارد. اطلاعات به دست آمده به صورت تشریح جغرافیایی واحدهای زمین‌نما، مرزها و محدوده‌ها، نیمرخ‌های خاک، لایه‌ها و افق‌های خاک، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی یا شرایط و ویژگی‌های ظاهری ارائه می‌شوند. به این ترتیب این اسناد می‌توانند جنبه‌های مکانی، زمانی، فیزیکی و شیمیایی و ظاهری داشته باشند.

مستندات مطالعات، تضمین کننده طبقه‌بندی صحیح و شناسایی خاک یکنواخت و پیوسته هستند و از نظریه کاربرد این اطلاعات و اسناد در واحدهای زمین نمای مشابه حمایت می‌نمایند.

این مستندات در زمان انجام مطالعات به صورت پیوسته جمع آوری شده و بطور منظم بایگانی می‌شوند. مستندات به شکل پیوسته غربالگری و به هنگام می‌شوند و به توسعه و بهبود مدل‌های خاک – زمین‌نما کمک می‌نمایند.

مسئول پروژه شناسایی خاک داده ها و اسناد پشتیبان را سازماندهی و تجزیه و تحلیل نموده و آنها را وارد سامانه ملی اطلاعات خاک می‌نماید.

یادداشت‌های صحرایی از جمله تشریح نیمرخ‌های خاک، تشریح واحدهای نقشه، مقاطع عرضی پیمایش‌ها (ترانسکت ها) ، نتایج آزمایشگاهی و یادداشت‌های تفسیری از جمله اطلاعاتی هستندکه به نقشه‌های خاک اضافه می‌شوند، نقشه‌های خاک و این اطلاعات تشریحی که وارد بانک داده‌های خاک می‌شوند اولین زمینه و سابقه مطالعات شناسایی خاک محسوب می‌شوند (فصل پنجم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات مفیدی در زمینه یادداشت‌های صحرایی و تشریح خاکها ارائه نموده است).

٤-٢- اهداف مستندات خاکشناسی

مستندات به عنوان خروجی ویژه هر مطالعه شناسایی خاک جمع آوری می‌شوند. هدف از تهیه این مستندات این است که خاکشناسان قادر به اجرای موارد زیر را باشند:

- توسعه و بهبود روابط علمی مدل‌های خاک- زمین نما و تفکیک خاکهای مشابه در واحدهای زمین نما
- ساخت بانک داده‌های خاک و ذخیره نمودن اطلاعات مربوط به ویژگی‌های خاک به منظور دسترسی کاربران به این داده‌ها.
- توصیف تغییر پذیری مکانی خاکها به منظور تفکیک آنها در واحدهای زمین نما
- برقراری ارتباط بهتر با خاکشناسان و سایر تخصص‌های مرتبط (با نامگذاری و رده بندی خاکها)
- همبستگی نواحی اکولوژیکی با خاک‌ها
- طبقه‌بندی و هماهنگی خاکها به صورت پیوسته

omoorepeyman.ir

- توسعه و آزمون تفسیرهای خاک
- آزمون صحت و دقت اطلاعات شناسایی خاک

٤-۳- تعیین مستندات

موافقت نامه مطالعات و طرح پروژه نوع و مقدار داده‌های مورد نیاز را تعیین می‌نماید. به دلیل تفاوت‌های موجود در زمینه – مواد مادری، طرحهای زمین نما، یکنواختی و پیچیدگی کاربری و پوشش اراضی، نیاز کاربران، مقیاس مطالعات، نحوه دسترسی و مطالعات گذشته، نوع و مقدار مستندات صحرایی برای واحدهای نقشه در هر مطالعه شناسایی خاک متفاوت است و در این مورد باید انعطاف پذیری وجود داشته باشد.

در صورتی که اطلاعات بیشتر از آنچه که در استاندارد مطالعات خاکشناسی برای سطوح مختلف دقت پیش بینی شده، مورد نیاز باشد، باید این موضوع در موافقت نامه مطالعات منطقه مورد بررسی ذکر گردد.

٤-٤- انواع مستندات

۱- یادداشت های صحرایی

یادداشت‌های صحرایی مشتمل بر خصوصیات رفتاری خاک‌ها و استنباط از نحوه پیدایش آنها، تامین کننده اطلاعاتی می‌باشد که در تهیه راهنمای توصیفی نقشه، تفسیر خاکها و نگارش گزارش نهایی به کار می‌آیند. دربرنامه ملی شناسایی خاک برای تهیه تعاریف استاندارد، تشریح سری‌های خاک و هماهنگی خاکها از این یادداشت‌ها استفاده می‌شود و اهمیت آنها با نقشه‌های صحرایی تکمیل شده برابری می‌کند. اهمیت یادداشت‌های صحرایی برای موارد زیر است :

- بسیاری از واقعیت‌های بدست آمده در عملیات صحرایی نمی‌توانند در نقشه‌های خاک یا فرم‌های تشریح استاندارد نشان داده شده و یا ثبت شوند.
- خاکشناسان قادر نیستند تمام جزئیات مشاهدات صحرایی را به خاطر بسپارند یا ممکن است قبل از تکمیل مطالعات در ترکیب افراد گروه جابجایی صورت گیرد.
- یادداشت‌های صحرایی به مسئول پروژه کمک می‌کنند تا کارهای اعضای گروه مطالعات را با کیفیت یکسانی هدایت نماید.
- این یادداشت‌ها داده‌های موردنیاز برای تشریح، طبقه‌بندی و تفسیر خاکها را فراهم می‌نماید.
- یادداشت‌های صحرایی به توسعه و پیشرفت ثبت مفهوم واحدهای نقشه و معیارهای لازم کمک می‌کند.
- خاکشناسان همگام با پیشرفت مطالعات، بطور پیوسته یادداشت‌های صحرایی را به صورت زیر تکمیل می‌کنند:
- یادداشت‌های صحرایی را در مکان و زمان مشاهدات بر می‌دارند.
- در یادداشت‌های صحرایی ارزش مستندات و اطلاعات را تعیین می‌نمایند.
- اگر مشاهده به صورت مستقیم صورت نگرفته باشد، مکان، تاریخ، منبع و سایر موارد مرتبط با اطلاعات کسب شده را یادداشت می‌کنند.

omoorepeyman.ir

- از واژه‌های استاندارد و برنامه بانک داده‌های استاندارد خاک استفاده می‌نمایند.
- بطور آشکار مشاهدات مستقیم را از نتیجه گیری‌ها و حدس و گمان‌ها تفکیک می‌کنند.
- در فواصل منظم به تعیین وضعیت مستندات مطالعات می‌پردازند.
- برداشت‌های خود را به جدول مشاهدات درسامانه ملی اطلاعات خاک اضافه می‌کنند.
- اطلاعات بدست آمده را براساس میزان اهمیت آنها دسته بندی و بایگانی نموده و بعنوان ماخذی برای توصیف واحدهای نقشه مورد استفاده قرار می‌دهند.

خاکشناسان ، یادداشت‌های تفسیری را با مشاهده مستقیم یا اطلاعات کسب شده از منابع دیگر مانند متخصصان، کشاورزان، مهندسان و سایر افراد با تجربه و مطلع از روابط خاک بدست می‌آورند.

۲- تشریح نیمرخ خاک

تشریح نیمرخ خاک اولین سندی است که برای تشخیص، طبقه‌بندی و تفسیر خاکها تهیه می‌شود. در همه مطالعات خاکشناسی داده‌های بنیادی از تشریح نیمرخ خاک به دست می‌آید و بخش اعظم اطلاعات مورد نیاز برای هماهنگی و طبقه‌بندی خاک‌ها درمنطقه مورد مطالعه از این طریق تامین می‌شود. داده‌های مزبور همچنین برای تفسیر خاکها و هماهنگ نمودن تفسیرها در سراسر کشور اهمیت اساسی دارد. فصل‌های سوم و پنجم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات مفیدی در زمینه دستورالعمل و واژه‌های استاندارد به منظور تشریح نیمرخ‌های خاک ارائه نموده است.

نیمرخ‌های شاهد مشخص کننده نام اجزاء واحد نقشه خاک هستند. مسئول پروژه شناسایی خاک نقشه‌های نقاط مشاهداتی بویژه نیمرخ‌های شاهد را در اختیار دارد.

خاکها باید همانگونه که در اجزاء واحد نقشه مشخص شده‌اند تشریح شوند. تشریح هر نیمرخ نمایانگر یکی از اجزاء واحد نقشه است. تمام نیمرخ‌ها درهنگام تشریح باید موقتاً طبقه‌بندی شوند. پس از آنکه نیمرخ‌های کافی تشریح شد، باید به تثبیت مفهوم اصلی و حدود تغییرات انواع خاکها پرداخت. باید از تعریف سری‌های رسمی خاک استفاده نموده و جایگاه واقعی هر نیمرخ را در میان سری‌های شناخته شده جستجو کرد. اگر خاکی دارای ویژگی‌هایی باشد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای با سری‌های شناخته شده در همان فامیل داشته باشد، خاکشناس باید آن را در رده بندی جامع خاک در پایین‌ترین سطح ممکن طبقه‌بندی نماید.

پدون‌هایی که تمام خصوصیات تعریف شده برای یک سری معین را دارا باشند، اغلب در منطقه مورد مطالعه وجود ندارند. خاکشناسان باید به صورت هدفمند خاکهایی را که خصوصیات مشابه دارند دسته بندی نمایند. تشریح خاکها باید کامل و واضح باشد. موقعیت جغرافیایی دقیق نیمرخ‌هایی که تشریح می‌شوند، در واحدهای زمین نما برای تجزیه و تحلیل‌های مکانی و بازنگری سری‌های خاک اهمیت اساسی دارد.

۳- تشریح واحدهای نقشه

جمع آوری یادداشت‌های صحرایی،مقاطع عرضی (ترانسکت‌ها) و تشریح نیمرخ‌های خاک اطلاعات پایه‌ای را فراهم می‌نماید که برای تشریح دقیق واحدهای نقشه مورد نیاز می‌باشند. یادداشت‌ها و تشریح خاک‌ها در موارد زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- تشخیص خاکها در واحدهای نقشه خاک

omoorepeyman.ir

- تعیین الگوی پراکنش انواع خاکها در واحدهای نقشه و میزان مشارکت، نحوه گسترش و موقعیت آنها در لندفرم‌ها ، و
- شناخت روابط هر واحد نقشه با واحدهای دیگر و تفاوت واحدهای نقشه مشابه به منظور پشتیبانی راهنمای توصیفی

٤- تصاویر

اسلایدها، تصاویر سیاه و سفید و رقومی و عکس‌های رنگی که در خلال مطالعات خاکشناسی تهیه می‌شوند، اسنادی هستند که نمایش دهنده شرایط صحرایی بوده و برای ارائه در گزارش نهایی مطالعات و امور آموزشی اهمیت دارند. این تصاویر به طور معمول از نیمرخ‌های خاک، واحدهای زمین نما، الگوی پوشش گیاهی، لندفرم‌های نمونه، برونزدهای سنگی، نحوه مدیریت خاکهای خاص و نظایر آن تهیه می‌شوند.

٥- تحقیقات شناسایی خاک

تحقیقات شناسایی خاک ممکن است، داده‌های آزمایشگاهی مربوط به تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک یا تجزیه و تحلیل‌های مهندسی، تحقیقات مربوط به درجه حرارت و رطوبت خاکها، و یا سایر خصوصیات وکیفیت‌های خاک‌ها باشد.

٤-٥- استانداردهای تشریح میدانی

مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک با فهرستی از ساختار و ویژگی‌های انواع اطلاعات مورد نیاز که در اختیار اعضای گروه مطالعات قرار می‌دهد، جمع آوری سازمان یافته مدارک و مستندات مطالعات را تضمین می‌نماید.

موافقت نامه مطالعات منطقه مورد بررسی دستورالعمل نوع و مقدار مستندات مورد لزوم را تدارک می‌بیند. مستندات مورد نیاز و استانداردها ممکن است در منطقه مورد مطالعه در واحدهای مختلف نقشه تفاوت نماید. انعطاف پذیری دستورالعمل‌ها اجازه می‌دهد در صورت لزوم داده‌های کافی برای واحدهای نقشه جمع آوری شود، درعین حال از صرف وقت و هزینه اضافی برای کسب داده‌های مورد نیاز خودداری شود.

۱. برای سری‌های خاک پیشنهادی، دست کم تشریح ۵ نیمرخ در سری جدید و در واحدهای با مساحت کمتر از ۸۰۰ هکتار مورد نیاز می‌باشد. سری‌های خاک جدید با گسترش بیش از ۸۰۰ هکتار نیاز به تشریح ۱۰ نیمرخ دارند. تعداد و نحوه پراکنش نیمرخ‌های تشریح شده باید برای طبقه بندی، تمایز و حدود تغییرات سری خاک جدید کفایت نماید. واحدهای با وسعت بیشتر نیاز به تشریح تعداد زیادتری نیمرخ خاک برای اطمینان از کیفیت مطالعات دارند. داده‌های آزمایشگاهی و یادداشت‌های صحرایی این نیازها را تامین می‌نمایند.
۲. هریک از اجزای واحد نقشه یک تشریح منحصر به فرد دارد. این تشریح نیمرخ نمونه، نمایشگر خصوصیات تیپیک و آرایش افق‌های خاک در آن جزء می باشد. هر عضو اصلی (عضو غالب) نامگذاری شده در واحد نقشه نیاز به تشریح یک نیمرخ دارد. اجزاء فرعی که در واحد نقشه نامگذاری نشده اند، اما در فهرست بانک داده ها وجود دارند، دست کم به تشریح یک نیمرخ نیاز دارند. واحدهای نقشه موقتی از این قاعده مستثنی می‌باشند. این مستندات برای واحدهایی که وسعت آنها تا ۱۲۰۰ هکتار است کفایت می‌کند. تشریح نیمرخ‌های بیشتر باید در موافقت نامه مطالعات در نظر گرفته شود. عواملی که باید مراعات شوند عبارتند از –یکنواختی مواد مادری، مقیاس نقشه‌ها، کاربری اراضی و دسترسی به منطقه مورد مطالعه. به منظور

omoorepeyman.ir

اطمینان از اینکه مستندات برای هماهنگی و نامگذاری اجزاء واحد خاک برای معرفی و ثبت سری‌های خاک یا سطوح بـالاتر رده بندی کفایت می‌کند، دست کم تشریح سه نیمرخ در هر واحد تاکسونومیکی موجود در راهنمای نقشه مورد نیاز می‌باشد.

۳. واحدهای نقشه دست کم به ۳۰ نقطه ثبت شده برای مستند سازی ترکیب واحد نقشه و انواع واحدهای نقشه (مجموعه‌هـای همسان، کمپلکس‌ها و....) نیاز دارند. پراکنش این نقاط باید به گونه‌ای باشد که سراسر محدوده واحد نقـشه را پوشـش داده و تغییر پذیری مکانی آن را نشان دهند. بسته به ماهیت واحد نقشه، این نقاط می‌توانند در امتداد یک مقطع عرضی (ترانسکت) و در فواصل از پیش تعیین شده و یا دربخش‌هایی از یک ترانسکت در نقاط انتخابی به عنوان نماینده‌ای در ارتباط با پوشـش گیاهی ، موقعیت دامنه تپه ها، تغییرات تن عکس هوایی یا نقاطی در سایر تکنیک‌هـای مطالعـاتی و بـه منظـور اطمینـان از ترکیب واحد نقشه باشند. این مستندات برای واحدهایی که کمتر از ۸۰۰ هکتار وسعت دارند کفایت می‌کند. در واحدهایی کـه وسعت آنها بیش از ۸۰۰ هکتار است، به ازای هر ۱۶۰۰ هکتار، ۱۰ نقطه مشاهداتی ثبت شده مورد نیاز مـی‌باشـد. مـستندات کافی هنگامی وجود دارد که تعداد نقاط مشاهداتی ثبت شده با پراکنش مناسب ، به ۶۰ نقطه می‌رسد.

۴. برای استانداردهای حداقلی مستندات واحد نقشه و اجزاء واحد نقشه، استثناهایی نیـز وجـود دارد و آن در صـورتی اسـت کـه مساحت کوچکی از یک واحد نقشه درمنطقه مورد بررسی، در ادامه یک واحد نقشه در مطالعات خاکشناسی قبلی که گـزارش منتشر شده دارد، قرار بگیرد. دراین حالت برای هماهنگی خاکها و اتصال مرزها باید مستندات بخش بزرگتـر واحـد نقـشه در نظر گرفته شود.

مدیر پروژه به طور منظم تمام مستندات را بازنگری و جمع بندی می‌کند و در صورت لزوم تجزیه و تحلیل‌های آمـاری داده‌هـا را برای ارزیابی هدفمند خصوصیات خاک و ترکیب واحد نقشه بکار می‌گیرد.

راهنمای توصیفی نقشه، پیش نویس گزارش و بانک داده ها به طور منظم و پیوسته براسـاس پیـشرفت مطالعـات و جمـع آوری داده‌های بیشتر، بهنگام می‌شود.

٤-٦- راهنمای توصیفی[1] نقشه خاک

هر مطالعه شناسایی خاک نیاز به راهنمای توصیفی دارد که به صورت انحصاری برای مطالعات شناسایی خاک پیوسته در منطقـه مورد مطالعه تهیه می‌شود. یک راهنمای توصیفی ممکن است برای دو یا چند مطالعه شناسـایی خـاک غیرپیوسـته نیـز بـه کـار رود. راهنمای توصیفی نقشه باید در خلال مراحل اولیه مطالعات شناسایی خاک تهیه شود. این راهنما بایـد در مرحلـه کنتـرل فنـی اولیـه مطالعات صحرائی در دسترس باشد. راهنمای توصیفی باید با هر تغییـر، کنتـرل و بـازنگری پیـشرفت کـار مطالعـات، بهنگـام شـود. راهنمای توصیفی شامل چهار قسمت اساسی زیر است-

- راهنمای تطبیقی[2]
- راهنمای علائم و نشانه‌های خاص
- تشریح واحدهای نقشه، تشریح و طبقه‌بندی خاک‌ها ، و

[1] Descriptive legend
[2] Identification legend

omoorepeyman.ir

- نقشه جامع خاک[1] و راهنمای مربوطه

٤-٦-١- راهنمای تطبیقی نقشه خاک

راهنمای تطبیقی نقشه شامل فهرستی از علائم واحدهای نقشه واسامی واحدهای نقشه می‌باشد. راهنمای تطبیقی نقشه را براساس واحدهای نقشه و اجزاء واحد نقشه پیشنهادی که تشریح شده‌اند تهیه نمائید. فقط واحدهایی را در این فهرست وارد کنید که حضور آنها به طور مستدل در خلال عملیات تهیه نقشه خاک درمنطقه مورد مطالعه تائید و تثبیت شده باشد.

مدیر پروژه سوابق تمام علائم و تغییرات پیشنهادی مربوط به راهنمای تطبیقی نقشه را نگهداری می‌نماید. تمام سوابق تغییرات راهنمای نقشه که در کنترل صحرایی توسط ناظر منطقه‌ای مورد تائید قرار گرفته باید ثبت شود. گزارش کنترل و بازنگری صحرایی باید شامل تمام واحدهای نقشه و علائم مورد استفاده در تمام مراحل مطالعات شناسایی خاک باشد. تمام گزارش‌های کنترل نظارت فنی صحرایی باید ضمیمه شده و راهنمای تطبیقی نقشه بهنگام شود. سامانه ملی اطلاعات خاک مرجع رسمی ذخیره داده‌های راهنمای نقشه، یادداشت‌های هماهنگی و متن راهنمای نقشه خاک است. در فصل چهارم « راهنمای شناسایی خاک » نمونه‌ای از راهنمای تطبیقی نقشه خاک ارائه شده است.

راهنمای تطبیقی براساس شماره گذاری یا استفاده از حروف الفبا در علائم واحدهای نقشه طراحی و هماهنگ می‌شود. در صورتی که علائم واحدهای نقشه (یا لیبل ها)[2] با اعداد یا ترکیبی از حروف و اعداد مشخص باشند، راهنمای تطبیقی نقشه را با شماره‌گذاری واحدهای نقشه مرتب و آماده انتشار نمائید. در صورتی که علائم واحدهای نقشه (یا لیبل‌ها) بر اساس حروف الفبا تنظیم شده‌اند، راهنمای تطبیقی را براساس همان حروف در واحدهای نقشه مرتب و هماهنگ نموده و منتشر کنید.

(الف)- علائم[3]

علائم واحدهای نقشه در مطالعات شناسایی خاک شامل ترکیبی از حروف، حروف و اعداد ، و یا اعداد هستند. این علائم باید تا حد امکان کوتاه نوشته شود، اما با احتساب نشانه‌های ویژه مانند خط فاصله « - » مجموع اعداد و حروف نباید از ۶ کاراکتر تجاوز نماید. از کاربرد حروف کوچک مانند l, q, j, i خودداری کنید، زیرا دست نوشته‌های این حروف به آسانی با یکدیگر و هم چنین با عدد یک« 1 » اشتباه می شود.

(ب)- فازهای شیب

مشخص نمودن فاز شیب با علائم ویژه در واحدهای نقشه و راهنمای تطبیقی اختیاری است. با این وجود حروف بزرگ A تا G به طور معمول معرف فازهای شیب هستند، اگر در فرآیند هماهنگی خاکها، دو علامت برای گروه فاز شیب در واحدهای نقشه با یکدیگر ادغام شده اند (مثلاً علائم مربوط به فاز شیب ۳ تا ۶ و ۶ تا ۹ درصد، به صورت فاز شیب ۳ تا ۹ درصد تغییر یافته)، برای فاز شیب جدید، فقط از یک علامت (حرف) استفاده نمائید. هرگاه گروههای شیب در هم ادغام شوند، برای نامگذاری واحد نقشه ادغام شده از علامت فاز شیبی که محدودیت بیشتری ایجاد می‌نماید، استفاده کنید. در صورتی که اجزاء واحد نقشه را خاکهای غیرمشابه تشکیل می‌دهند، باید فاز شیب برای هر یک از اجزاء واحد نقشه به صورت جداگانه نوشته شود.

[1] General Soil Map(GSM)
[2] Lables
[3] Symboles

omoorepeyman.ir

٤-٦-٢- راهنمای علائم و شکل‌های خاص [1] در مطالعات شناسایی خاک

درهر مطالعه شناسایی خاک نیاز به ارائه علائم و اشکال خاص در راهنمای نقشه می‌باشد. راهنمای نقشه تمام علائم و اشکال خاص را که مورد تائید قرار گرفته‌اند و ممکن است در انتشار نقشه‌ها مورد استفاده قرار بگیرند به شرح زیر تعیین نموده است-

- اشکال مربوط به محدوده‌ها، خطوط و نقاط از جمله مرز خاکها و علائم واحدهای نقشه
- علائم و اشکال مربوط به لندفرم‌های استاندارد و اراضی متفرقه که به دلیل وسعت کم در نقشه‌های خاک با مقیاس ۱-۱۰۰۰۰ (محدوده های کوچکتر از ۰/۵ هکتار) و یا مقیاس ۱-۲۵۰۰۰ (محدوده‌های کوچکتر از ۲ هکتار) قابل نمایش نبوده، اما جانمایی آنها در نقشه خاک اهمیت دارد.
- عوارض مدنی مانند ساختمان‌ها، مرزهای سیاسی، جاده ها، فرودگاهها و غیره
- اشکال هیدروگرافی مانند رودخانه‌ها، مسیل‌ها، آبراهه‌ها، چشمه‌ها و چاهها

برای آگاهی از اشکال و علائم استاندارد نقشه‌های خاک به راهنمای ملی شناسایی خاک، ۲۰۰۱، بخش ۵-۶۲۷ مراجعه نمائید.

٤-٦-٣- تشریح و طبقه‌بندی خاکها

در طول دوره انجام مطالعات شناسایی خاک، مدیر پروژه تمام واحدهای نقشه واجزاء واحدهای نقشه را تشریح می نماید. ناظر منطقه‌ای قبل از اضافه نمودن این اطلاعات به راهنمای تطبیقی نقشه باید آنها را تائید کرده باشد. مدیر پروژه تغییرات جزئی مانند اضافه کردن اجزاء فرعی به واحدهای نقشه، افزایش دامنه تغییرات واحدهای تاکسونومیکی یا اصلاحاتی در زمینه شکل محدوده‌های ترسیمی واحدهای نقشه را انجام می‌دهد. ناظر منطقه‌ای تغییرات کلی‌تر مانند اضافه یا حذف نمودن واحدهای نقشه یا تغییر در رده‌بندی واحدهای تاکسونومیکی را اعمال می‌نماید. باید تمام سوابق و مدارک مربوط به حذف و اضافه کردن واحدها و هر نوع تغییر و اصلاحی با ذکر دلایل آنها در گزارش کنترل فنی صحرایی اولیه ثبت و ضبط شود. سامانه ملی اطلاعات خاک مسئولیت ذخیره نمودن اطلاعات مربوط به راهنمای نقشه و یادداشت‌های هماهنگی و متن راهنمای نقشه را به عهده دارد.

٤-٦-٤- نقشه جامع خاک و راهنمای مربوطه

نقشه جامع خاک پراکنش جغرافیایی ، موقعیت و وسعت خاکهای غالب موجود در محدوده مورد مطالعه را به صورت اجمالی و با مقیاس ۱-۲۵۰۰۰۰ به نمایش می‌گذارد. گروه مطالعات در تهیه و سامان دادن به مطالعات از نقشه جامع خاک که با بهره‌گیری از تفسیر، ترکیب و تلفیق اطلاعات مربوط به عوارض موجود درخاکها، زمین شناسی، اقلیم، پوشش گیاهی، توپوگرافی و اصول کلی تکوین خاکها تدوین گردیده ، کمک می‌گیرند. نقشه جامع خاک به هنگام بررسی‌های اولیه میدانی به صورت خام تهیه می‌شود، به تدریج با گردآمدن اطلاعات بیشتر، اصلاح شده و خصوصیات پراکنش و وسعت خاکها را در اراضی عمده و تناسب و محدودیت و پتانسیل آنها را تشریح نماید.

سودمندترین جنبه استفاده از این نقشه، برنامه‌ریزی کلی و هم چنین تعیین مکان‌های دارای خاک مناسب برای کاربری‌های عمده (طرح‌های صنعتی، کشاورزی و غیره) می‌باشد. نقشه جامع خاک معمولاً از ادغام محدوده‌های کوچکتر و ناهمگن‌تر نقشه‌های

[1] Feature and symbol legend

omoorepeyman.ir

تفصیلی‌تر تهیه می‌شود. عمق و دامنه اطلاعاتی که برای واحدهای نقشه جامع خاک ارائه می‌شود و در نتیجه تفسیرهای ذیربط ، به میزان تعمیم اطلاعات در واحدهای نقشه بستگی دارد.

٤-۷- کتابچه راهنمای شناسایی خاک [1]

۱. هر منطقه‌ای که موردمطالعه شناسایی خاک قرار می‌گیرد و قرار است برای آن نقشه خاک و گزارش خاکشناسی تهیه شود، نیاز به کتابچه راهنمای شناسایی خاک دارد. فرآیند تهیه کتابچه یاد شده با آغاز مطالعات شناسایی خاک و تهیه راهنمای توصیفی نقشه خاک کلید می‌خورد. مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک نسبت به تهیه کتابچه مزبور در منطقه مورد مطالعه اقدام نموده و در سراسر دوره مطالعات آن را بهنگام می‌نماید. مدیر پروژه همچنین خلاصه ای از کتابچه راهنمای شناسایی خاک را تهیه نموده تا نیازهای منطقه مورد بررسی را تامین نماید. وی همچنین برنامه زمانبندی دستیابی و تکمیل تمام قسمت‌های اصلی راهنمای یاد شده را تنظیم می‌نماید. بخش های ۱- ۶۰۸ و۲- ۶۰۸ « راهنمای ملی شناسایی خاک » اطلاعات بیشتر در این زمینه را ارائه نموده است. ترتیب و چارچوب موضوعات گردآوری شده درکتابچه راهنمای شناسایی خاک مشابه گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی می‌باشد. کتابچه مورد بحث علاوه بر راهنمای توصیفی نقشه خاک، شامل پیش نویس گزارش اصلی، مدارک و مستنداتی که توسط مدیر پروژه و سایر متخصصان ذیربط تهیه شده، دیاگرام‌های سه بعدی واحدهای زمین نما، منابع مورد استفاده و تصاویر نیز می‌شود. بخش ۶-۶۴۴ « راهنمای مولفان گزارش‌های خاکشناسی»[2] چارچوب و ترتیب فصلهای گزارش خاکشناسی را برای انتشار ارائه نموده است. فصل چهارم « راهنمای شناسایی خاک » و بخش ۰۷-۶۰۹ « راهنمای ملی شناسایی خاک » اطلاعات بیشتری در مورد تهیه کتابچه راهنمای شناسایی خاک ارائه نموده است.

۲. با پیشرفت مطالعات شناسایی خاک و گردآوری اطلاعات بیشتر در حین عملیات صحرایی، اطلاعات و داده‌های جدیدی به کتابچه راهنمای شناسایی خاک منطقه مورد مطالعه اضافه می‌شود. کتابچه مزبور می‌تواند مورد استفاده اعضای گروه مطالعات، مهندسین، آگرونومیست‌ها، برنامه ریزان و سایر افرادی قرار می‌گیرد که پیش از انتشار رسمی گزارش نهایی به داده‌های شناسایی خاک منطقه مورد بررسی نیاز دارند.

۳. تا پایان مرحله مطالعات میدانی، کتابچه مزبور تمام اطلاعات مورد نیاز برای تکمیل پیش نویس گزارش نهایی را گردآوری نموده و تحت پوشش قرار می‌دهد. پیش نویس گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی، اساساً پیش از کنترل فنی و بازنگری صحرایی نهایی تکمیل می‌شود.

[1] Survey Area Soil Handbook
[2] Guide for Authors of Soil Survey

omoorepeyman.ir

فصل ۵

تشریح پیرامون نیمرخ خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۵-۱- مقدمه

تشریح نیمرخ و پیرامون نیمرخ خاک مهم‌ترین بخش عملیات میدانی در مطالعات خاکشناسی است. در تمام مطالعات خاکشناسی داده‌های بنیادی از تشریح نیمرخ خاک به دست می‌آیند و بخش اعظم اطلاعات مورد نیاز برای هماهنگی و طبقه‌بندی خاکها در منطقه مورد مطالعه از این طریق تامین می‌شود. داده‌های یاد شده، همچنین برای تفسیر خاکها و هماهنگ نمودن تفسیرها در سراسر کشور اهمیت اساسی دارند.

تشریح نیمرخ و پیرامون نیمرخ خاک در عملیات میدانی باید شامل موارد زیر باشد:

- ملاحظات مرتبط با محدوده پلی پدون مانند لندفرم (شکل اراضی) و ویژگی های شیب و ارتفاع
- استنباط‌های مرتبط با پلی پدون مانند خاستگاه مواد مادری و وضعیت سالیانه رطوبت خاک
- موقعیت نقاط مطالعاتی در ارتباط با عوارض مشخص جغرافیایی و وضعیت زمین‌نما
- کاربری و پوشش اراضی در محدوده مورد مطالعه
- ملاحظات مربوط به خصوصیات نیمرخ خاک مانند رنگ ، بافت ، ساختمان و پایداری افق‌ها
- استنباط های مرتبط با مسائل ژنتیکی نیمرخ خاک مانند وجوه تمایز افق‌ها و مواد مادری
- طبقه بندی نیمرخ خاک در پایین ترین سطح رده بندی مورد نظر
- موضوعات مربوط به کلاس زهکشی و فرسایش خاک
- تاریخ و ساعت مطالعه ، شرایط جوی در هنگام بررسی ها و نام مطالعه کنندگان

استفاده از فرم‌های استاندارد تشریح نیمرخ و پیرامون نیمرخ خاک، برای ثبت مشاهدات حائز اهمیت می‌باشد. با استفاده از فرم‌های استاندارد تشریح ، امکان نادیده گرفتن بعضی از ویژگی‌های خاک از بین می‌رود و تشریح به صورت ستونی و با استفاده از واژه‌ها و نشانه‌های استاندارد، امکان مقایسه نیمرخ‌ها و پلی‌پدون‌ها را با یکدیگر فراهم می‌آورد. کسب اطلاعات مورد نظر خاکشناسان از فرم‌های استاندارد و تشریح به سرعت و با دقت امکان‌پذیر بوده و حذف جنبه‌های اساسی با احتمال کمتری مواجه می‌شود. اختصاص کُد برای داده‌ها، در پردازش اتوماتیک آنها نقش اساسی دارد. علاوه بر آن ثبت نتایج تشریح در فضای محدود فرم‌های استاندارد امکان پذیر می‌شود.

تشریح نیمرخ‌ها و پیرامون نیمرخ باید دقیق، کامل و براساس استانداردهای راهنمای ملی شناسایی خاک انجام شود. تعیین موقعیت مکانی دقیق (ژئورفرنس) نیمرخ‌ها این امکان را فراهم می‌آورد که ترسیم پراکنش فضایی نیمرخ‌های مشابه ، معرفی و مشاهده مجدد آنها میسر گردد.

تعاریف و مفاهیم اساسی واژه ها و کدهای استاندارد تشریح نیمرخ و پیرامون نیمرخ براساس ویرایش دوم « راهنمای صحرایی تشریح و نمونه‌برداری خاک[1]، ۲۰۰۲ » ، « راهنمای ملی شناسایی خاک،۲۰۰۱ »و «راهنمای شناسایی خاک[2]، ۱۹۹۳» ارایه می‌گردد.

[1] Field Book for describing and sampling soils. Version 2.0, 2002.
[2] Soil survey manual,1993

omoorepeyman.ir

به منظور رعایت امانت، ایجاد تسهیلات در تکمیل فرم‌های استاندارد تشریح، تهیه راهنمای نقشه خاک، تهیه و تدوین گزارش نهایی، رقومی سازی و تهیه و تاسیس بانک داده‌های خاک، در تمام جداول، برگردان فارسی واژه‌ها در مقابل معادل انگلیسی آنها نوشته شده است.

تذکر- قبل از تشریح پیرامون نیمرخ خاک ابتدا باید تاریخ و زمان تشریح ، نام تشریح کننده (گان)، شرایط جوی در زمان تشریح ، موقعیت مکانی و ویژگی نقشه توپوگرافی محل نیمرخ‌ها و مواردی مانند این‌ها در فرم استاندارد تشریح ثبت گردد.

تاریخ تشریح نیمرخ خاک باید به صورت کامل (روز / ماه / سال) ثبت شود.

۵-۲- شرایط جوی [1]

در این قسمت، شرایط جوی در هنگام تشریح نیمرخ خاک ثبت می‌گردد. شرایط جوی بر تعدادی از آزمایش‌ها از جمله هدایت هیدرولیکی اشباع خاک تاثیرگذار است. معمولاً دمای هوا برحسب درجه سانتی‌گراد و شرایط جوی با واژه‌ها و کدهای جدول شماره (۵-۱) تشریح می‌گردد.

جدول شماره ۵-۱ شرایط جوی در هنگام تشریح نیمرخ خاک

شرایط جوی		کد
آفتابی	Sunny/Clear	SU
نیمه ابری	Partly cloudy	PC
تمام ابری	Overcast	OV
بارانی	Rain	RA
برفی / بارانی	Sleet	SL
برفی	Snow	SN

- برای تعیین درجه حرارت خاک از روش تخمین براساس درجه حرارت هوا خودداری نموده و در هنگام حفاری نیمرخ، دمای خاک[2] را در عمق ۵۰ سانتی متری از سطح زمین اندازه‌گیری نمائید.

[1] Climate
[2] Soil temperature

omoorepeyman.ir

۵-۳- موقعیت نیمرخ خاک

طول و عرض جغرافیایی محل نیمرخ خاک را با استفاده از سامانه مکان‌یاب جهانی (GPS) برحسب درجه / دقیقه / ثانیه ثبت نمائید.

موقعیت مکانی نیمرخ‌های خاک را می توان براساس سیستم UTM[1] نیز تعیین نمود. علاوه برآن باید منطقه (زون) محدوده مورد بررسی نیز مشخص گردد. زون‌ها، بخش‌هایی از سطح زمین هستند که به صورت قراردادی شش درجه طول جغرافیایی را شامل می‌شوند (ایران در محدوده زون‌های ۳۸ تا ۴۱ واقع شده است).

۵-٤- نقشه‌های چهارگوش توپوگرافی [2]

پس از تعیین موقعیت مکانی نقاط مشاهداتی، شماره نقشه توپوگرافی ۱-۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری با ابعاد ۷/۵ × ۷/۵ دقیقه را ثبت نمائید. شماره نقشه، عددی ۴ رقمی همراه با حرف اختصاری مشخص کننده جهت جغرافیایی نقشه چهارگوش توپوگرافی (به صورت SW, SE, NE و NW) می‌باشد.

۵-۵- مقاطع عرضی (ترانسکت ها)[3]

اگر نیمرخ مورد بررسی روی مقطع عرضی (ترانسکت) مشخصی قرار گرفته، اطلاعات مربوط به آن (شماره مقطع عرضی در محدوده مورد بررسی، شماره نیمرخ و فاصله نیمرخ‌ها در مقطع عرضی) را ثبت نمایید.

۵-٦- نام سری‌های خاک

نام سری خاک را در زمان تشریح نیمرخ ثبت نمایید. در صورتیکه سری خاک مشخص نشده است، آنرا با علامت اختصاری سری مشخص نشده SND[4] نشان دهید. رده‌بندی خاک را یادداشت کنید. رده بندی خاک ممکن است پس از دریافت نتایج آزمایشگاهی تغییر نماید.

۵-۷- وضعیت اقلیمی [5]

نظام آب و هوایی (اقلیمی) شامل، بارندگی، دما، تبخیر و دوره بدون یخبندان است. این عوامل در تعیین نوع پوشش گیاهی طبیعی موجود یا گیاهان زراعی که در منطقه مورد بررسی کشت می‌شوند یا قادر به رشد می‌باشند و سیستم‌های طراحی مدیریت گیاهان کاربرد دارند. داده‌های آب و هوایی معمولاً توسط سازمان هواشناسی کشور از ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی جمع آوری و در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. قبل از استفاده از آمار ایستگاه‌های هواشناسی با عمر کمتر از ۳۰ سال سابقه ثبت اطلاعات،

[1] Universal transverse Mercator (UTM).
[2] Topographic quadrangle
[3] Transect
[4] Series not designated (SND)
[5] Climatic setting

omoorepeyman.ir

یا ایستگاههایی که خارج از منطقه مورد بررسی قرار گرفته‌اند، داده‌های آنها را کنترل و با واقعیت‌های موجود مقایسه نمایید. هنگام استفاده از آمار هواشناسی، ماخذ داده‌ها، ایستگاه هواشناسی مربوطه، شروع و پایان دوره آماری را در جداول مربوطه مشخص نمائید.

- **دوره بدون یخبندان**[۱]– دوره بدون یخبندان به تعداد روزهای حدفاصل آخرین روز یخبندان (دمای صفر درجه) در فصل بهار و اولین روز یخبندان در فصل پاییز اتلاق می‌شود. تعداد روزهای قابل انتظار باید براساس استفاده از آمار بلندمدت ۳۰ ساله محاسبه می‌شود.
- **میانگین بارندگی سالیانه**[۲]– میانگین بارندگی سالیانه از متوسط کل بارندگی یک دوره ۳۰ ساله به دست می‌آید. بارندگی، شامل تمام نزولات جوی اعم از برف و باران می‌باشد.
- **میانگین دمای سالیانه**[۳]– میانگین دمای سالیانه عبارت است از متوسط میانگین حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل دمای روزانه در طول یک سال، براساس دوره آماری ۳۰ ساله .
- **میانگین بارندگی روزانه**[۴]– میانگین بارندگی روزانه به مجموع بارندگی ماهانه، تقسیم بر تعداد روزهای ماه اتلاق می‌شود که براساس دوره آماری ۳۰ ساله به دست آمده باشد.
- **میانگین پتانسیل تبخیر و تعرق روزانه**[۵]– میانگین پتانسیل تبخیر و تعرق روزانه به مجموع تبخیر و تعرق ماهانه، تقسیم بر تعداد روزهای ماه اتلاق می‌شود که براساس دوره آماری ۳۰ ساله به دست آمده باشد.

۵-۸- اطلاعات ژئومورفیکی [۶]

برای احتراز از ایجاد گسست در موضوعات این فصل، فهرست سطوح ژئومورفیک در ضمیمه ژئومورفولوژی دستورالعمل حاضر، ارائه شده است. سطوح ژئومورفیک در سه سطح (مرتبه) به شرح زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند:

۵-۸-۱- سطح اول - مکان فیزیوگرافی[۷] – که دارای تقسیمات زیر است:

- حوضه فیزیوگرافی
- ایالت فیزیوگرافی
- بخش فیزیوگرافی
- ناحیه فیزیوگرافی
- فیزیوگرافی محلی

[1] Frost – free period
[2] Mean annual precipitation
[3] Mean annual temperature
[4] Daily average precipitation
[5] Daily average Potential evaportranspiration
[6] Geomorphic information
[7] Physiographic location

omoorepeyman.ir

توضیح :

۱. *اساساً طبقه بندی و تشریح سطح اول فیزیوگرافی در حیطه مسئولیت و شرح وظایف زمین‌شناسان وژئومورفولوژیست ها می‌باشد.*

۲. *در ایالات متحده امریکا نقشه مناطق فیزیوگرافی توسط سازمان زمین‌شناسی برای سراسر کشور تهیه شده است.*

۳. *تقیسمات فیزیوگرافی سطح اول تاکنون برای ایران معرفی و ثبت نشده است. در این زمینه می‌توان از زون‌های رسوبی- ساختاری عمده در تقسیم بندی‌های زمین شناسی ایران (نقشه ضمیمه دستورالعمل) استفاده نمود.*

۵-۸-۲- سطح دوم - تشریح سطوح ژئومورفیک[1]

که دارای تقسیمات فرعی زیر است :

- زمین نما[2]
- شکل زمین [3]
- اجزاء شکل زمین[4]
- پدیده‌های انسان ساخت [5]

توضیح - تشریح سطوح ژئومورفیک توسط خاکشناسان انجام می‌شود. برای نامگذاری سطوح ژئومورفیک از واژه‌های استاندارد ضمیمه دستورالعمل استفاده نمائید.

لند فرم (شکل زمین)- لندفرم به هر شکل فیزیکی از سطح زمین اتلاق می‌شود که خصوصیات و طرح مشخص و قابل ترسیم داشته و تحت تاثیر فرآیندهای طبیعی به وجود آمده باشد.

نظام جغرافیایی روابط طبیعی خاصی را پیشنهاد می‌نماید. آب جاری (رواناب)، هوازدگی و نیروی ثقل ، به طور معمول، نحوه آرایش لندفرم‌ها را در درون واحدهای زمین نما تعیین می‌کنند.

طی سالهای متمادی، موادی از سطح زمین از بعضی از لندفرم‌ها به لندفرم‌های دیگر انتقال پیدا کرده‌اند. لندفرم‌ها با یکدیگر تعامل دارند (مثلاً فرسایش خاک یک لندفرم، سبب افزایش به لندفرم یا لندفرم‌های مجاور می شود). تمام وسعت یک ناحیه را مجموعه‌ای از لندفرم‌ها تشکیل می‌دهند که با یکدیگر روابط متقابل دارند.

مهمترین ویژگی لندفرم‌ها درمطالعات شناسائی خاک به شرح زیر است:

۱. هر لندفرم ممکن است یک یا چند نوع خاک معین داشته باشد. اقلیم، پوشش گیاهی و مدت زمانی که مواد مادری در معرض هوازدگی قرار می‌گیرند ، معمولا در سراسر یک واحد لندفرم، وضعیت مشابهی دارد. موقعیت های مختلف در یک واحد لندفرم ممکن است در روابط خاک ـ آب، ریزاقلیم [6]و پوشش گیاهی تاثیر داشته باشد.

---

[1] Geomorphic description
[2] Landscape
[3] Landform
[4] Microfeature
[5] Anthropogenic feature
[6] Microclimate

omoorepeyman.ir

۲. تشخیص صحیح لندفرم‌ها ، مهم‌ترین بخش از درک چارچوب تاریخچه تشکیل خاک‌ها و مـوادی اسـت کـه خاکهـا از آنهـا تشکیل شده‌اند. این تشخیص به طراحی و ساخت مدل تهیه نقشه خاک و انتقال اطلاعات، بین مناطق مشابه کمک می‌کند.
۳. اصطلاحات مربوط به لندفرم‌ها ، همچنین به عنوان معیار فاز برای تفکیک اجزاء واحد نقشه یا فازهـای واحـدهای رده بنـدی خاک (آرایه‌ها) به کار می رود.

فهرست و تعاریف لندفرم‌های استاندارد در راهنمای ملی شناسایی خاک ارائه شده است.

۵-۸-۳- سطح سوم - خصوصیات هندسی سطح خاک[1] (اراضی)

در این سطح ارتفاع ، شیب ، شیب سو، طول شیب، پیچیدگی شیب و شکل شیب مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ارتفاع[2] – ارتفاع نسبی محل نیمرخ خاک نسبت به سطح دریا برحسب متر ثبت می‌شود. در این مورد می‌توان از میان‌یابی ارتفاع دو خط تراز متوالی در نقشه توپوگرافی استفاده نمود و یا به وسیله سامانه مکـان‌یـاب جهـانی (GPS) ارتفـاع نسـبی را بدسـت آورد. ارتفاع یا پستی و بلندی محلی بر نحوه پیدایش خاک ، زهکشی و فرسایش در واحد زمین نما ، شـوری یـا سـدیمی بـودن خاکهـا در ناحیه اقلیمی و یا درجه حرارت خاک تاثیر گذار است.

شیب[3] – شیب سطح اراضی بر حسب درصد اندازه گیری یا تخمین زده می‌شود. شیب اراضـی بـر نحـوه حرکـت آب در سـطح خاک ، پتانسیل زمین لغزش و فرسایش ، کارایی ماشین‌آلات کشاورزی و کاربردهای مهندسی خاک تاثیر می‌گذارد. شیب معمـولاً بـا شیب‌سنج اندازه‌گیری شده و یا با استفاده از نقشه توپوگرافی تخمین زده می‌شود. میزان شیب از صفر تا ۱۰۰ درصـد (دیـواره قـائم) متغیر است.

شیب سو[4] – جهت جغرافیایی شیب را نشان می‌دهد و بر درجه حرارت خاک ، تبخیر و تعرق، بادهای وارده و تجمع بـرف اثرگـذار است. شیب سو ، نسبت به جهت شمال حقیقی و در جهت عقربه‌های ساعت از صفر تا ۳۶۰ درجه اندازه‌گیری می‌شود.

طول شیب[5] – طول شیب، به فاصله افقی بالاترین نقطه شروع جریان آب تا پایین‌ترین نقطه‌ای که زاویه شیب تغییـر مـی‌کنـد یـا موادی که با رواناب سطحی حمل شده‌اند، در آنجا نهشته می‌شوند، اتلاق می‌گردد. در پایین‌تـرین نقطـه دامنـه، شـیب بـه انـدازه‌ای کاهش می‌یابد که رواناب سطحی در آبراهه‌های مشخص هدایت می‌گردد.

طول شیب، عاملی است که بر رواناب و پتانسیل فرسایش تسریعی خاک کنترل قابل توجهی دارد. طول شیب در تلفیق بـا زاویـه شیب، در معادله پیش‌بینی فرسایش برای محاسبه تاثیر توپوگرافی بر فرسایش از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

برای محاسبه طول شیب در عملیات میدانی شناسایی خاک ، فاصله افقی بالاترین نقطه شروع جریان آب به سمت پایین دامنه تا نقطه‌ای که شیب به اندازه کافی کاهش می‌یابد که رواناب در کانال و آبراهه مشخصی هدایت شود، اندازه‌گیری شده یـا تخمـین زده می‌شود. برای برآورد طول شیب نباید از خطوط تراز نقشه‌های توپوگرافی استفاده کنید. مگر اینکه نقشه‌ها دارای خطوط تراز با فاصله کمتر از ۳۰ سانتی متر باشند. رواناب سطحی معمولاً در فاصله کمتر از ۱۲۰ متری در آبراهه‌ها هدایت می‌شود. با این وجود بیش‌ترین طول شیب که در معادله فرسایش کاربرد دارد، از ۳۵۰ متر تجاوز نمی‌نماید.

[1] Surface morphometry
[2] Elevation
[3] Slope gradient
[4] Slope aspect
[5] Slope length

omoorepeyman.ir

طول شیب ممکن است تماماً در یک واحد زمین نما قرار گیرد و یا در چند واحد تداوم داشته باشد. در عملیات میدانی ، باید طـول شیب را برای هر واحد نقشه به طور جداگانه برآورد نمائید.

پیچیدگی شیب[۱] – در این قسمت یکنواختی نسبی یا بی نظمی سطح اراضی تشریح می‌گردد و با واژه‌های ساده و پیچیده توصیف می‌شود.

شکل شیب[۲] – شکل شیب در دو جهت شیب کلی و عمود برآن (عمود بر امتداد خطوط تراز و در امتداد آنها) تشریح می‌گـردد. در این مورد از واژه های خطی (صاف)، مقعر و محدب استفاده می شود که به ترتیب با علائم L ، V و C نشان داده می‌شود.

شکل نیمرخ (مقطع طولی) دامنه تپه‌ها [۳]– در این قسمت موقعیت‌های مختلف دامنه تپه‌ها از بالاترین تا پایین‌ترین نقطه دامنه، به ترتیب با واژه‌های قله، شانه ، پشت شیب ، پای شیب و پنجه شیب تشریح می‌شود. موقعیت‌های مختلف دامنـه تپـه‌هـا بـر نحـوه حرکت آب در سطح خاک ، زمین لغزش ، فرسایش ، تکوین افق‌های ژنتیکی خاک ، شور و سدیمی شـدن خـاک در ناحیـه اقلیمـی، کارایی ماشین‌آلات وکابردهای مهندسی خاک تاثیر گذار است.

جدول شماره ۵-۲ موقعیت نیمرخ دامنه تپه ها

کد	موقعیت نیمرخ دامنه	
SU	Summit	قله
SH	Shoulder	شانه
BS	Backslope	پشت شیب
FS	Footslope	پای شیب
TS	Toeslope	پنجه شیب

طرح آبراهه‌ها[۴]– به آرایش آبراهه‌ها در سطح زمین اتلاق می‌شود، که با واژه‌های حلقوی ، مرکزی ، شاخه‌ای، موازی ، شـعاعی و کارستی (طرح ویژه سنگهای آهکی) و غیره توصیف می‌شود.

[1] Slope complexity
[2] Slope shape
[3] Hillslope profile position
[4] Drainage pattern

omoorepeyman.ir

۵-۹- وضعیت آب [1]

۵-۹-۱- زهکشی [2]

در این قسمت کلاس زهکشی طبیعی (شرایط رطوبتی) خاک ارزیابی شده و با واژه‌های جدول شماره (۵-۳) ، تشریح می شود-

جدول شماره ۵-۳ کلاس های زهکشی طبیعی خاک

کلاس زهکشی		کد
زهکشی خیلی ضعیف	Very poorly Drained	VP
زهکشی ضعیف	Poorly Drained	PD
زهکشی نسبتاً ضعیف	Somewhat Poorly Drained	SP
زهکشی متوسط	Moderately Well Drained	MW
زهکشی خوب	Well Drained	WD
زهکشی نسبتاً عالی	Somewhat Excessively Drained	SE
زهکشی عالی	Excessively Drained	ED

تعاریف کلاس‌های زهکشی طبیعی از راهنمای شناسایی خاک اقتباس شده است-

- **زهکشی خیلی ضعیف** – طی فصل رشد گیاه، در بیشتر اوقات آب در نزدیکی سطح زمین قرار دارد. آب آزاد موجود در خاک که دائمی است خیلی کم عمق می‌باشد. به جز در مواردی که خاک به صورت مصنوعی زهکشی می‌شود، بیشتر گیاهان خشکی دوست در این شرایط قادر به رشد نیستند. معمولاً خاکهای نواحی گود و مسطح از چنین شرایطی برخوردارند. در مناطقی که میزان بارندگی بالاست حتی در سطوح شیب‌دار هم خاکها می‌توانند از زهکشی خیلی ضعیف برخوردار باشند.
- **زهکشی ضعیف** –در این شرایط در دوره رشد گیاه ، سطح آب در خاک به طور متناوب در عمق کم قرار دارد یا خاک در دوره‌های طولانی، خیس باقی می‌ماند.آب آزاد موجود در خاک معمولاً یا به صورت دائم کم عمق یا خیلی کم عمق است. به جز در مواردی که خاک به طور مصنوعی زهکشی می‌شود. بیشتر گیاهان خشکی دوست در این شرایط قادر به رشد نیستند. با این حال ، خاک به طور پیوسته در زیر عمق شخم، مستقیماً خیس نمی‌باشد. سطح آب کم عمق معمولاً نتیجه کلاس هدایت هیدرولیکی خیلی پایین یا شرایط اشباع به واسطه بارندگی دائم ، یا ترکیبی از دو عامل یاد شده است.
- **زهکشی نسبتاً ضعیف** – سطح آب در دوره های مشخصی از فصل رشد در عمق کم قرار دارد. آب آزاد موجود در خاک به صورت معمول کم عمق تا نسبتاً عمیق و تقریباً دائمی است. به جز در مواردی که خاک به طور مصنوعی زهکشی می‌شود، رشد بیشتر گیاهان خشکی دوست با محدودیت مواجه می‌باشد. کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع خاک معمولاً پایین یا خیلی پایین است. سطح آب بالا می‌باشد، آب توسط جریانهای جانبی به محیط خاک وارد شده و یا دائماً باران می‌بارد و یا ترکیبی از عوامل یاد شده وجود دارد.

[1] Water status
[2] Drainage

omoorepeyman.ir

- **زهکشی نسبتاً خوب** – در خلال بعضی از فصول سال، آب به صورت نسبتاً آهسته از محیط خاک خارج می‌شود، آب آزاد موجود در خاک به طور معمول نسبتاً عمیق می‌باشد و ممکن است حالت دائمی داشته باشد. فقط در دوره کوتاهی از فصل رشد ، محیط خاک در محدوده رشد گیاه ، خیس است. اما این دوره آنقدر طولانی هست که رشد بیشتر گیاهان را تحت تاثیر قرار دهد. کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع خاک تا عمق یک متری، نسبتاً آهسته است، یا میزان بارندگی به تناوب بالا می‌باشد و یا هر دو حالت وجود دارد.
- **زهکشی خوب** – آب به آسانی ، اما نه به سرعت از خاک خارج می‌شود. آب آزاد موجود در خاک معمولاً عمیق یا خیلی عمیق بوده و فصل خاصی را نمی‌توان برای این حالت معرفی کرد. در نواحی مرطوب ، در بیشتر اوقات در فصل رشد ، آب قابل دسترس گیاه وجود دارد. خاک به اندازه‌ای خیس نیست که در دوره خاصی از فصل رشد ، مانع رشد گیاه شود.
- **زهکشی نسبتاً عالی** – خروج آب از خاک سریع بوده ، آب آزاد موجود در خاک معمولاً به ندرت مشاهده می‌شود یا خیلی عمیق است. خاک‌ها معمولاً بافت درشت دارند و کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع خاک بالا و یا خیلی کم عمق می‌باشد.
- **زهکشی عالی** – خروج آب از محیط خاک خیلی سریع بوده ، آب آزاد موجود در خاک معمولاً به ندرت مشاهده می‌شود یا خیلی عمیق است. خاک‌ها معمولاً بافت درشت دارند و کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع خاک خیلی بالا و یا خیلی کم عمق است.

۵-۹-۲- سیل‌گیری [1]

تناوب[2]، طول مدت[3] و زمان سیل‌گیری[4] – سیل‌گیری به پوشش موقت سطح خاک از آب جاری از هر منشاء ممکن، مانند طغیان رودخانه‌ها ، رواناب دامنه‌های شیبدار اراضی مجاور ، جزر و مد و هر ترکیبی از پدیده‌های یاد شده ، اتلاق می‌گردد. آب راکدکم عمق، یا آب جاری ناشی از رواناب محلی بارندگی‌های کوتاه مدت یا ذوب برف‌ها ، شامل این تعریف نمی شود. همچنین آب راکد محلی (ماناب) یا پوشش دائمی توده‌های آب در سطح خاک ، در این تعریف جا نمی‌گیرد .

برآورد کلاس سیل‌گیری ، براساس تفسیر خصوصیات خاک یا جمع آوری شواهد و مدارک دیگر ، در اثنای مطالعات میدانی شناسایی خاک صورت می‌گیرد. خطر سیل‌گیری با سه عامل زیر سنجش می‌شود . ۱- کلاس تناوب سیل‌گیری ۲- کلاس طول دوره سیلگیری، و ۳- زمان (ماه) وقوع سیل در هر سال .

سرعت سیل و عمق آب نیز از عواملی هستند که در پدیده سیل اهمیت اساسی دارند، اما در مطالعات شناسایی خاک مدنظر قرار نمی‌گیرند. برای تعریف کلاس‌های تناوب سیل به طور کلی از شواهد و مدارک مرتبط با خاک و پوشش گیاهی استفاده می‌شود. این کلاس‌ها از دامنه تغییرات وسیعی برخوردار بوده و برآوردها دقت زیادی ندارند. تناوب‌های سیل‌گیری که با محاسبات پیچیده و تجزیه و تحلیل‌های مهندسی به دست آمده باشد، از دقت بالایی برخوردار است. کلاس « سیلگیری مکرر » ، در مورد اراضی به کار می‌رود که به صورت روزانه و ماهانه تحت تاثیر امواج بلند دریا قرار دارند.

[1] Flooding
[2] Flooding frequency
[3] Flooding duration
[4] Flooding month

omoorepeyman.ir

کلاس‌های تناوب سیلگیری –کلاس تناوب سیل‌گیری، تعداد دفعاتی است که در یک زمان مشخص ، سیل به وقوع می‌پیوندد. تعریف کلاس‌های تناوب سیل‌گیری در جدول (۵-۴) ارایه شده است:

جدول شماره ۵-٤ تناوب سیلگیری

کلاس تناوب سیل		تعریف	کد
بدون سیلگیری	None	امکان وقوع سیل وجود ندارد، شانس وقوع سیل در هر سال نزدیک به صفر درصد، یا کمتر از یک بار در هر ۵۰۰ سال است.	NO
خیلی به ندرت سیلگیر	Very Rare	امکان وقوع سیل خیلی کم است ، اما در شرایط آب و هوای فوق‌العاده غیر عادی، شانس وقوع سیل کمتر از یک درصد در سال ، یا کمتر از یک بار در هر ۱۰۰ سال ، اما بیش از یک بار در هر ۵۰۰ سال است.	VR
به ندرت سیلگیر	Rare	امکان وقوع سیل وجود ندارد، اما در شرایط آب و هوای غیرعادی شانس وقوع سیل ۱ تا ۵ درصد در هر سال ، یا یک تا ۵ بار در هر ۱۰۰ سال است.	RA
گاهی سیلگیر	Occasional	امکان قوع سیل در شرایط آب و هوای غیر عادی دور از انتظار نیست، شانس وقوع سیل ۵ تا ۵۰ درصد در سال ، یا ۵ تا ۵۰ با در هر ۱۰۰ سال است.	OC
غالباً سیلگیر	Frequent	احتمال وقوع مکرر سیل در شرایط آب و هوای غیرعادی وجود دارد، شانس وقوع سیل بیش از ۵۰ درصد در سال ، یا بیش از ۵۰ بار در هر ۱۰۰ سال است، اما امکان وقوع سیل در تمام ماههای سال کمتر از ۵۰ درصد می باشد.	FR
سیلگیری مکرر	Very Frequent	احتمال وقوع سیل های مکرر در شرایط آب و هوای غیرعادی وجود دارد، شانس وقوع سیل در تمام ماههای سال بیش از ۵۰ درصد است.	VF

کلاس‌های طول مدت سیل‌گیری – طول مدت سیل‌گیری براساس زمان دوام سیل، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. میانگین طول دوره سیلگیری در زمانهای وقوع سیل با کلاس‌های « گاهی » ، « غالباً » و « مکرر » تشریح می‌گردد.

جدول شماره ۵-۵ کلاس طول مدت سیل گیری

کلاس	تعریف (برآورد میانگین طول مدت سیلگیری در هر حادثه)		کد
فوق العاده کوتاه مدت	Extremely Brief	۶ دقیقه تا ۴ ساعت	EB
خیلی کوتاه مدت	Very Brief	۴ تا ۴۸ ساعت	VB
کوتاه مدت	Brief	۲ تا ۷ روز	B
طولانی	Long	۷ تا ۳۰ روز	L
خیلی طولانی	Very long	بیشتر از ۳۰ روز	VL

زمان (ماههای) سیلگیری –باید ماه (های) شروع و پایان دوره سیل‌گیری برآورد و ثبت شود. کلاس‌های تناوب سالیانه سیل (به استثنای کلاس سیل‌گیری مکرر) با ماههای وقوع سال و ماههایی که خطر وقوع سیل وجود ندارد سنجش می‌شود. طول دوره سیل‌گیری باید براساس دو سوم ، تا سه چهارم تمام سیل‌های رخ داده در منطقه مورد بررسی محاسبه شود. زمان تناوب و طول

omoorepeyman.ir

دوره سیل‌گیری، مهم‌ترین شاخص‌های رشد و سازگای گیاهان مورد نظر در منطقه مورد مطالعه هستند. سیل‌گیری در خارج از فصل رشد، اثرات زیان بار بر رشد گیاهان یا از بین رفتن آنها ندارد و حتی ممکن است سبب بهبود شرایط رشد بعضی از گونه‌های گیاهی نیز بشود.

اگر طول دوره‌ای که خاکها از سیلاب پوشیده می‌شوند، در فصل رشد تداوم پیدا کند، محیط خاک با کمبود اکسیژن مواجه شده ، سبب آسیب رساندن به گیاهان و یا از بین رفتن آنها می شود.

آسیب پذیری خاکها در برابر سیل‌گیری از مهم‌ترین ملاحظات مربوط به مکان‌یابی محل احداث ساختمان‌ها ، تاسیسات بهداشتی و زیربنایی و سایر کاربریهاست. پدیده سیل‌گیری ممکن است بهره‌وری اراضی کشاورزی را در واحد سطح کاهش داده و سبب افزایش هزینه‌های آماده سازی اراضی مسکونی شود، اما برای تولید محصولات کشاورزی و دامداری اثرات زیان‌باری دارد.

ارزیابی نواحی سیل‌گیر در مجاورت رودخانه ها، براساس مطالعات هیدرولوژی صورت می‌گیرد. طول دوره سیل‌گیری برای یک رخداد معین و تناوب سیل (مثلاً احتمال وقوع یک تا دو درصد)، عموماً با یکی از دو روش اساسی زیر تعیین می شود-

۱. روش اول هنگامی مورد استفاده قرار می‌گیرد که داده‌های سیل قابل دسترس باشد. در این روش برای تعیین شدت سیل در رخدادهای مختلف به تجزیه و تحلیل داده‌های مربوطه می‌پردازند. مطالعات مهندسی برای تعیین کانال‌ها و آبراهه‌های موجود در دشت‌های سیلابی، براساس مقاطع عرضی آنها و سطح آب باور کردنی (قابل انتظار) انجام می‌گیرد.
۲. روش دوم هنگامی به کار می‌رود که داده‌های هیدرولوژی و سیل در دسترس نباشد. در این روش، هیدرولوژیست‌ها براساس آمار بارندگی بلندمدت، تخمینی از پتانسیل وقوع سیل در منطقه مورد بررسی به عمل می‌آورند. آنها عواملی مانند : ۱- وسعت، شیب و شکل حوضه آبریز ، ۲- ویژگی‌های هیدولوژیکی خاک ، ۳- کاربری و پوشش اراضی، و ۴ - خصوصیات هیدرولیکی دره‌ها و سیستم آبراهه‌ها را در نظر می‌گیرند.

خاکشناسان می‌توانند برای تعیین محدوده نواحی سیل‌گیر، از هر دو روش یاد شده ، استفاده کنند.

- برآورد کلی تناوب و طول دوره سیل‌گیری در هر مطالعه شناسائی خاک به صورت جداگانه انجام می‌شود. در مناطقی که کاربریهای غیرکشاورزی، تغییرات عمده‌ای را در دفع آبهای سطحی ایجاد نموده‌اند ، انجام مطالعات دقیق سیل‌گیری در شرایط جدید مورد نیاز می‌باشد.
- خاکشناسان در حین انجام عملیات میدانی، نسبت به جمع‌آوری و ثبت و ضبط اسناد و مدارک مربوط به وقوع سیل در منطقه مورد بررسی اقدام می‌نمایند. وسعت نواحی سیل‌گیر، خسارات وارده به درختان، مزارع کشاورزی ، حصارها، پل‌ها و پدیده‌های دیگر یاداشت می‌شوند. سایر اطلاعاتی که به ترسیم محدوده‌های سیل گیر کمک می‌کنند، نیز جمع آوری می‌شوند. هیدرولوژیست‌ها ممکن است امکان وقوع سیل در بعضی از انواع خاکها و واحدهای زمین نما را پیش‌بینی نموده باشند. متخصصان حفاظت خاک و مهندسین عمران نیز ممکن است علائم و نشانه‌های حداکثر سیل‌های ممکن را بررسی نموده باشند. افراد محلی نیز ممکن است اطلاعاتی در زمینه وقوع سیل در اختیار داشته باشند که به انواع خاکها، اشکال توپوگرافی و واحدهای ژئومرفولوژی منطقه ارتباط داشته باشد.

omoorepeyman.ir

- ممکن است در نتیجه وقوع پدیده‌های سیل در زمان گذشته یا در حال حاضر اشکال خاصی در واحدهای زمین نمای منطقه ایجاد شده باشد که عبارتند از- شاخه‌های قبلی رودخانه‌ها ، شکل نعل اسبی[۱]، آبکنار[۲]، مخروط افکنه‌ها، پیچان رود (مئاندر) ، لوی‌های طبیعی[۳]، باتلاق‌های پشتی[۴]، واریزه‌های طغیانی[۵] و تراس‌های رودخانه‌ها. بسیاری از این اشکال در تفسیر عکس‌های هوایی و مشاهدات میدانی به آسانی قابل تشخیص می‌باشند. معمولاً این اشکال ژئومورفیک دارای خاک و پوشش گیاهی خاصی هستند که آنها را از واحدهای دیگر متمایز می‌سازد.
- گاهی اوقات سیل‌های گذشته ممکن است آثار و شواهدی را در خاکهای ناحیه سیل‌گیر برجا گذاشته باشند که از میان آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد- ۱-لایه‌های نازکی از مواد با رنگ یا بافت متفاوت ، یا هر دو در نیمرخ خاک، ۲- کاهش نامنظم مواد آلی که شاخصی برای افق های مدفون خاک است، و ۳- لایه هایی در خاک که مرز بسیار مشخصی با مواد دیگر دارند و معرف مواد رسوبی می‌باشند که به صورت ناگهانی و در زمانهای مختلف و از منشاء مواد مادری متفاوت با سرعت‌های مختلف نهشته شده اند.
- نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های خاک ، غالباً موید این مشاهدات میدانی است. به ویژه نتایج تجزیه آزمایشگاهی کربن آلی و بافت خاک می‌تواند به تشخیص نهشته‌های ناشی از سیل کمک قابل توجهی بنماید.

۵-۹-۳- ماندابی [۶]

- **کلاس‌های عمق ، طول دوره تناوب و زمان (ماه‌های) ماندابی** – ماندابی به پوشش سطح اراضی گود و بسته توسط آب اتلاق می‌شود. آب موجود در سطح این خاکها فقط به وسیله نشت عمیق ، تبخیر ، یا تعرق یا ترکیبی از این فرآیند ها از محیط بسته خارج می‌شود. ماندابی خاکها براساس عمق، تناوب، طول دوره و ماههای شروع و پایان پدیده ماندابی طبقه‌بندی می‌شود.
- **عمق ماندابی**[۷]– به عمق آب راکد در سطح خاک اتلاق می‌گردد که با واژه‌های کم عمق ، متوسط و عمیق توصیف شده و برحسب سانتی‌متر اندازه گیری و ثبت می‌شود. عمق ماندابی برای هریک از اجزاء واحدهای خاک به صورت مجزا یادداشت می‌گردد.
- **کلاس طول دوره ماندابی** [۸]– کلاس طول دوره ماندابی عبارت است از میانگین مدت یا طول زمان رخداد ماندابی در سطح اراضی مورد نظر که در جدول (۵-۶) نشان داده شده است.

[1] Oxbows
[2] Point bars
[3] Natural levees
[4] Backs swamps
[5] Splays
[6] Pounding
[7] Pounding depth
[8] Pounding duration class

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۵-٦ کلاس های طول دوره ماندابی

کلاس	تعریف (برآورد میانگین طول دوره ماندابی در هر رخداد)		کد
خیلی کوتاه مدت	Very Brief	کمتر از ۲ روز	VB
کوتاه مدت	Brief	۲ تا ۷ روز	B
طولانی	Long	۷ تا ۳۰ روز	L
خیلی طولانی	Very long	۳۰ روز یا بیشتر	VL

- **کلاس تناوب ماندابی** [1]-کلاس تناوب ماندابی عبارت است از تعداد دفعات ماندابی در زمان معین، در منطقه مورد بررسی که براساس جدول شماره (۵-۷) ارائه می‌شود:

جدول شماره ۵-۷ کلاس های تناوب ماندابی

کلاس تناوب ماندابی		تعریف (برآورد میانگین طول دوره ماندابی در هر رخداد)	کد
فاقد ماندابی	None	احتمال وقوع ماندابی وجود ندارد، شانس وقوع ماندابی در هر سال نزدیک صفر درصد است.	NO
به ندرت ماندابی	Rare	احتمال وقوع ماندابی وجود ندارد، اما در شرایط آب و هوای غیر عادی ، شانس وقوع ماندابی نزدیک صفر تا ۵ درصد در سال ، یا تقریباً صفر تا ۵ بار در هر ۱۰۰ سال است.	R
گاهی ماناب	Occasional	احتمال وقوع ماندابی در شرایط آب و هوای غیر عادی دور از انتظار نیست ، شانس وقوع ماندابی ۵ تا ۵۰ درصد در سال ، یا تقریباً ۵ تا ۵۰ بار در هر ۱۰۰ سال است.	O
غالباً ماناب	Frequent	احتمال وقوع ماندابی در شرایط آب و هوای غیرعادی وجود دارد، شانس وقوع ماندابی بیش از ۵۰ درصد در سال ، یا بیش از ۵۰ بار در هر ۱۰۰ سال است.	F

ماه(های) شروع ماندابی – ماه ماندابی براساس تقویم، زمانی است که باید منتظر این رخداد بود. در مواقعی از سال که احتمال وقوع ماندابی وجود دارد، باید ماه شروع و پایان رخداد ثبت شود. این شرایط باید برای دو سوم تا سه چهارم رخدادهای ماندابی درمنطقه مورد بررسی صادق باشد.

خاکهایی که مستعد شرایط ماندابی هستند برای مکان‌یابی ساختمان‌سازی، سکونت و احداث تاسیسات زیربنایی و بهداشتی حائز اهمیت بوده و محدودیت‌هایی را برای کاربریهای یاد شده ایجاد خواهند نمود . زمان و طول دوره ماندابی از عوامل تعیین کننده انتخاب گونه‌های گیاهی می‌باشند . رخداد ماندابی در خارج از فصل رشد، اثر زیان باری در رشد گیاهان یا از بین رفتن آنها ندارد و حتی ممکن است برای رشد گیاهان، مفید هم باشد.

[1] Pounding frequency class

omoorepeyman.ir

به طور کلی برآورد تناوب و طول دوره ماندابی باید در هر مطالعه شناسایی خاک برای تمام واحدهای نقشه به طور مستقل انجام شود. در مناطقی که نفوذپذیری طبیعی ، هدایت هیدرولیکی اشباع ، زهکشی سطحی و عمقی خاک‌ها تغییر کرده ، برای انعکاس ویژگی‌های ماندابی در شرایط جدید ، نیاز به مطالعات بهنگام می‌باشد.

- شواهد و مدارک رخدادهای ماندابی باید در حین عملیات میدانی شناسایی خاک جمع آوری شود. تمام علائم و نشانه‌های بالاترین خط اثر ماندابی منطقه مورد بررسی باید ثبت و ضبط شود . همچنین ممکن است سایر مدارک و سوابق مرتبط با ماندابی نیز موثر واقع شود.
- بعضی از لندفرم‌ها (اشکال زمین) مستعد ماندابی هستند. این لندفرم‌ها به صورت سیستم های زهکشی بسته مشخص می‌شوند که شامل گودال‌ها ، پلایاها[1] ، کفه‌های مرطوب و باتلاق‌های پشتی هستند. بسیاری از لندفرم‌ها و اجزاء آنها در تفسیر عکس‌های هوایی و مشاهدات میدانی، به آسانی قابل شناسایی هستند. معمولاً این اشکال ژئومورفیک دارای خاک و پوشش گیاهی خاصی می‌باشند که آنها را از واحدهای دیگر متمایز می‌سازد.
- پوشش گیاهی که در نواحی ماندابی وجود دارد ممکن است بخشی از شواهد شرایط ماندابی گذشته اراضی را به نمایش بگذارد و معرف پتانسیل ماندابی در آینده باشد. به طور کلی پوشش گیاهان بومی در نواحی ماندابی ، شامل جامعه گیاهان آب دوست[2] می‌باشد. بعضی از گونه‌های گیاهی نسبت به شرایط ماندابی حساسیت دارند و قادر نیستند در نواحی ماندابی رشد کنند.
- خاکها معمولاً شواهدی از شرایط ماندابی گذشته ارائه می‌نمایند، اما این خصوصیات براساس شرایط اقلیمی و خاک تغییر می‌نماید. برخی از این شواهد عبارتند از ۱- افق سطحی تیره یا لایه‌ای که خاک گلییزه شده زیرین را پوشانیده است، ۲- مقدار زیادی از اشکال شرایط احیاء خاک که از نظر رنگ، ولیو[3] و کرومای[4] پایین دارد، ۳- انتقال مواد به روش صعود شعریه که باعث تجمع کربنات‌ها یا سولفات‌ها ، یا هر دو آنها در افق‌های بالایی خاک می‌شود،و ۴- رنگ تیره و مواد آلی زیاد در سراسر نیمرخ خاک ، یا هر ترکیبی از پدیده‌ها و شواهد یاد شده .

۵-۹-٤- حالت آب (در خاک) [5]

وضعیت آب در خاک باید در حین انجام عملیات میدانی مطالعات شناسایی خاک برآورد گردد. درجه حرارت خاک باید بالاتر از صفر درجه سانتیگراد باشد. وضعیت آب در خاک در یکی از سه حالت زیر سنجیده می‌شود-

۱. **آب موجود در خاک در فشار یک دهم بار**[6] - مقدار آبی است که در فشار یک دهم بار در خاک باقی می‌ماند و براساس درصد وزنی ذرات خاک (اجزاء کوچکتر از ۲ میلی‌متر) درشرایط آون ـ خشک بیان می‌شود. آب باقیمانده در خاک در فشار یک دهم بار شاخصی برای تعیین آب موجود در خاک است که به منظور تخمین اولیه ظرفیت آب قابل دسترس گیاه در بعضی از خاکها به کار می‌رود. اندازه گیری آب موجود در خاک در فشار یک دهم بار در آزمایشگاه بر روی کلوخه‌های طبیعی

[1] Playas
[2] Hydrophytes
[3] Value
[4] Chroma
[5] (Soil) water state
[6] Water, one tenth bar

omoorepeyman.ir

و با روش 4BIC (راهنمای آزمایشگاه شناسایی خاک ، ۲۰۰۴)[1] انجام می‌شود. اندازه‌گیری آب موجود در خاک‌های غیر منبسط شونده با بافت شن لومی و درشت‌تر و بعضی از خاک‌های لوم شنی با روش 4BIa (راهنمای آزمایشگاه شناسایی خاک، ۲۰۰۴) صورت می‌گیرد.

۲. **آب موجود در خاک در فشار یک سوم بار** – مقدار آبی است که در فشار یک سوم بار در خاک باقی می‌ماند و براساس درصد وزنی ذرات خاک (اجزاء کوچکتر از ۲ میلی متر) در شرایط آون ـ خشک بیان می‌شود.آب باقیمانده در خاک در فشار یک سوم بار ، شاخصی برای تعیین آب موجود درخاک است که برای تخمین اولیه ظرفیت آب قابل دسترس گیاه در بعضی از خاکها به کار می‌رود . اندازه‌گیری آب موجود در خاک در فشار یک سوم بار در آزمایشگاه ، همان روش‌های مورد اشاره در بند قبل است.

۳. **آب موجود در خاک در فشار ۱۵ بار** – مقدار آبی است که در فشار ۱۵ بار در خاک باقی می‌ماند و براساس درصد وزنی ذرات خاک (اجزاء کوچکتر از ۲ میلی‌متر) در شرایط آون– خشک بیان می‌شود. آب باقیمانده در خاک در فشار ۱۵ بار، شاخصی برای تعیین آب موجود در خاک است که برای تخمین اولیه ظرفیت آب قابل دسترس گیاه در بعضی از خاکها به کار می‌رود.

۴. اندازه‌گیری آب موجود در خاک در فشار ۱۵ بار در آزمایشگاه بر روی کلوخه‌های طبیعی با روش 4B2a (راهنمای آزمایشگاه شناسایی خاک ، ۲۰۰۴) انجام می‌شود.

- در تشریح حدود کلاس‌های رطوبت خاک، از مکش و درصد رطوبت وزنی خاک، به صورت توام استفاده می‌شود.
- واحد اولیه مکش، پاسکال است ولی در محاسبات به طور معمول از کیلو پاسکال استفاده می‌گردد. یک بار معادل ۱۰۰کیلو پاسکال است.
- حالت خشک درمکش ۱۵۰۰ کیلو پاسکال از حالت مرطوب متمایز می‌شود و حالت خیس هم در شرایطی ازحالت مرطوب جدا می‌شود که غشاء آب به وضوح در سطح خاکدانه ها مشاهده شده و سبب درخشندگی آنها می‌شود.
- حالت خشک سه زیرکلاس دارد که با واژه‌های بسیار خشک، خشک متوسط و اندکی خشک مشخص می‌شوند.
- حالت مرطوب نیز دارای سه زیرکلاس است که با واژه‌های مرطوب، نسبتاً مرطوب و بسیار مرطوب معرفی می‌گردند.
- تشخیص زیرکلاس‌های مربوط به وضعیت خشک و مرطوب در عملیات میدانی شناسائی خاک غالباً مشکل است و به تجزیه‌های فیزیکی درآزمایشگاه نیاز دارد.
- کلاس خیس براساس وجود یا فقدان آب آزاد به دو زیرکلاس سیرشده[2] و سیرنشده[3] تفکیک می‌شود.
- در روند اشباع خاک، سیری مرحله‌ای است که در آن اولین علائم حضور آب آزاد در سطح خاکدانه‌ها ظاهر می‌شود. حالت سیر نشده نیز برای افق‌هایی در نظر گرفته می‌شود که در مکش صفر، هدایت هیدرولیکی آهسته یا بسیار آهسته دارند.

[1] Soil survey laboratory methods, 2004
[2] Satiated
[3] Nonsatiated

omoorepeyman.ir

- برای کلاس اشباع نیز به دلیل آنکه معرف وضعیتی است که درآن همه خلل و فرج خاک مملو از آب می‌باشد،کلاسی در نظر گرفته نمی‌شود. اگر واژه اشباع به جای اصطلاح سیر شده به کار گرفته شود، درآن صورت برای توصیف حالت اشباع (به مفهوم شناخته شده آن) دیگر واژه ای در اختیار نخواهد بود.

جدول شماره (۵-۸) وضعیت آب در خاک را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵-۸ کلاس های وضعیت آب در خاک

کلاس وضعیت آب		معیار(مکش)	معیارهای سنتی (مکش و مشاهدات میدانی)	کد
خشک	(۱)Dry	$>1500Kpa$	(۲) مکش بیشتر از ۱۵ بار معادل ۱۵۰۰کیلو پاسکال)	D
مرطوب	(۱)Moist	$or >1Kpa\ to \le 1500Kpa$ $>0.5Kpa(3)$	معیار قبلی- مکش ۱۵ تا یک سوم بار (۳۳ تا۱۵۰۰کیلو پاسکال) (ظرفیت مزرعه تا نقطه پژمردگی)	M
خیس	Wet	$<0.5Kpa(3)\ or \le 0.1Kpa$	مکش یک سوم بار یا کمتراز ۳۳ کیلو پاسکال (ظرفیت مزرعه یا خیس تر)	Wet
خیس غیراشباع	-Wet Non-(۴)satiated	$or \le 0.5Kpa\ \&\ >0.01$ $<0.5Kpa(3)$	فاقد آب آزاد- غشاء آب مشاهده می‌شود سطح دانه‌های ماسه و خاکدانه ها درخشندگی دارد، اما آب آزاد وجود ندارد.	WN
خیس اشباع	-Wet (۴)Satiated	$\le 0.01Kpa$	دارای آب آزاد- آب آزاد به وضوح قابل مشاهده است.	WS

(۱) برای هریک از حالت‌های خشک و مرطوب می‌توان سه زیرکلاس تعریف کرد (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

(۲) مکش ۱۵ بار به عنوان نقطه پژمردگی ، برای بیشتر گیاهان یک ساله و گیاهان زراعی ردیف کاشت صادق است.

توضیح- در بیشتر گیاهان چندساله، درختچه ها ، درختان و سایر گیاهان بومی، نقطه پژمردگی در مکش ۶۶ بار (معادل ۶۶۰۰ کیلو پاسکال) یا بیشتر است.

(۳)حد یک کیلو پاسکال را برای بیشتر بافت‌ها به کار ببرید. برای بافت های درشت تر از Loamy fine sand حد ۰/۵ کیلوپاسکال را در نظر بگیرید (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

(۴) تفاوت حالت سیر با حالت اشباع

در حالت سیر، در فضاهای خالی (خلل و فرج) کوچک، هوای محبوس وجود دارد.در حالت اشباع در فضاهای خالی ، هوای محبوس وجود ندارد. برای مقاصد اجرایی، حالت سیر را معادل حالت اشباع فرض می‌کنند. برای تعیین حالت سیر یا اشباع، ممکن است به اندازه گیری سطح آب در مقاطع زمانی مختلف از طریق حفر چاهک های مشاهده ای (پیزومترها) و یا روش‌های دیگر نیاز باشد، برای تشریح وضعیت رطوبتی، سامانه رده بندی جامع خاک، واژه‌های (Endosaturation) را برای وجود حالت اشباع در تمام لایه‌های خاک تا عمق ۲ متری از سطح زمین و (Episaturated) را برای لایه‌های اشباع در بالای لایه‌های غیر اشباع تا عمق ۲ متری به کار می‌برد. واژه (Anthric saturation) نیز بعنوان واریانت حالت (Episturated) برای مواردی به کار می‌رود که حالت اشباع خاک، به واسطه نوع مدیریت (مثلاً کشت برنج) یا سیلگیری خاک ایجاد شده باشد.

omoorepeyman.ir

۵-۹-۵- سطح آب زیرزمینی

عمق آب تا سطح زمین ، همان سطح سفره آب آزاد و تثبیت شده است که در گمانه‌ها و چاه‌های محدوده مورد بررسی اندازه‌گیری و یا تخمین زده شده و بر حسب سانتی متر یادداشت می‌شود. پیشینه و سابقه بالا آمدن فصلی سطح آب زیرزمینی ، نوع سفره و تناوب نوسان آب (طول مدت ، ماه شروع و تعداد روزها) باید ثبت شود. اگر در هنگام عملیات میدانی شناسایی خاک، تغییرات فصلی سطح آب زیرزمینی مشاهده نمی‌شود، برای ارزیابی نوسانات سطح آب، به جای استناد به داده‌های سطح آب زیرزمینی، باید از شواهد مورفولوژیکی نیمرخ خاک (مثل وجود آثار شرایط اکسیداسیون و احیا با کرومای[1] ۲ یا کمتر) استفاده گردد.

جدول شماره ۵-۹ نوع سفره آب زیرزمینی

نوع سفره		معیار	کد
آزاد	Apparent	سطح آب در گمانه تازه حفاری شده و فاقد پوشش (گمانه تجهیز نشده) ثابت است.	A
آرتزین	Artesian	سطح نهایی آب در گمانه تجهیز شده به دلیل وجود سطح هیدرواستاتیکی مثبت بالاتر از سطح لایه غیرقابل نفوذ قرار می‌گیرد.	-
معلق	Perched	سطح آب آزاد در گمانه بالاتر از محدوده اشباع قرار دارد. اگر حفاری گمانه ادامه یابد، سطح آب در گمانه افت خواهد کرد.	P
ماندابی	Ponding	آب راکد در حوضه‌های بسته (گوده ها) در سطح زمین قرار دارد.	–

توضیح – اصطلاح ماندابی، نوعی سطح آب فصلی بالا نیست ، بلکه یک نوع سطح آب موقتی می‌باشد (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

۵-۱۰-کاربری / پوشش اراضی [2]

انواع کاربری / پوشش اراضی به مواد طبیعی یا مصنوعی (انسان ساخت) اتلاق می‌شود که بخشی از سطح زمین را پوشانیده و قابل مشاهده می‌باشد. کاربری / پوشش اراضی در دو سطح کلان و خرد (سطح یک و سطح دو) قابل بررسی است. سطح یک شامل محیط انسان ساخت، اراضی لخت ، پوشش زراعی، پوشش علفی، پوشش درختچه‌ای ، پوشش درختی و پوشش آب می‌باشد. سطح دوم نیز به تقسیمات فرعی سطوح یک مربوط می شود. در جدول شماره (۱۰-۵) ، کاربری / پوشش اراضی درسطوح یک و دو تشریح شده است:

omoorepeyman.ir

[1] Chroma
[2] Land cover/ land use

جدول شماره ۵-۱۰ کاربری / پوشش اراضی

کد	کاربری / پوشش	کد	کاربری/ پوشش
(A) پوشش مصنوعی[1] - فاقد پوشش گیاهی، عوارضی که توسط فعالیت های انسانی ساخته شده یا تغییر یافته است بطوریکه محدوده آنها برای رشد گیاهان و نفوذ آب محدودیت دارد.			
AUR	مناطق مسکونی ، شهرها، روستاها، مناطق صنعتی	**ARU**	راهها، بزرگراهها، راه آهن، بارانداز، اسکله، پایانه
(B) اراضی لخت[2]- با کمتر از ۵ درصد پوشش گیاهی، غالباً ظرفیت محدودی برای رشد گیاهان دارند			
BOB	کفه های نمکی، کفه های گلی، اراضی لغزنده ، اراضی مخروبه (بدلند)	**BCI**	مسیل های شور، معادن ، اراضی پسماند مواد نفتی
BRK	برونزدهای سنگی، خاکهای خیلی کم عمق	**BPS**	برف های دائمی، پخچال ها
BSG	شن یا سنگریزه		
(C)پوشش زراعی[3]- تمام اراضی که برای تولید محصولات غذایی زیرکشت رفته اند، اراضی آیش، اراضی که گیاهان یک یا چند ساله آنها برداشت شده			
CRC	گیاهان با کاشت ردیفی مانند ذرت ، پنبه ، گوجه فرنگی، صیفی جات	**CCG**	گیاهان با کشت متراکم ، گندم، جو، برنج، چاودار، دانه‌های کوچک
(G)پوشش علفی/ چمن زار - بیش از ۵۰ درصد پوشش علفی و شبه علفی(نی/ جگن) یا پوش علفی پهن برگ ، خزه ها، گلسنگ ها، سرخس ها ،گیاهان غیرچوبی			
GRS	مرتع ، شبه ساوانا ۱۰ تا ۲۰ درصد پوشش درختی	**GHL**	علفزار متراکم و قابل درو
GRH	مرتع، درختچه زار ۲۰ تا ۵۰ درصد پوشش درختی	**GML**	گیاهان مردابی
GRT	مرتع، پوشش بیابانی	**GPL**	چراگاه
GOH	سایر پوشش های علفی و گندمیان	**GRG**	مرتع، علفزار، کمتر از ۱۰ درصد پوشش درختی و کمتر از ۲۰ درصد پوشش درختچه ای
(S) پوشش درختچه ای- بیش از۵۰ درصد پوشش درختچه ای یا تمام درختچه های کوتاه تر از ٤ متر			
SNS	درختچه های بومی ، بوته های بیابانی، بیش از ۵۰ درصد پوشش درختچه ای	**SCS**	درختچه های زراعی (زرشک، چای) قلمستان زینتی
SOS	سایر پوشش های درختچه ای ، بلوط ، سمر	**SCV**	تاکستان، توت، تمشک
(T) پوشش درختی- بیش از ۲۵ درصد پوشش تاج درختان ، تمام درختان بلندتر از ۴ متر، گیاهان چوبی طبیعی یا دست کاشت			
TSW	درختان باتلاقی، درختچه ها	**TCO**	سوزنی برگها، ارس
TTR	درختان ماندابی گرمسیری	**TCR**	درختان میوه ، کاج نوئل، فندق ، بادام
TOC	سایر پوشش های درختی	**THW**	بلوط، گردو ، صنوبر
		TIM	مخلوط سوزنی برگها و پهن برگ ها
(W) پوشش آب- پوشش آب در سطح خاک مانند دریاچه ، دریاچه سد			

[1] Artificial cover
[2] Barren land
[3] Crop cover

omoorepeyman.ir

در بررسی کاربری / پوشش گیاهی اراضی، موارد زیر را یادداشت نمائید:

- علائم اختصاری گیاهان
- اسامی رایج (متداول) گیاهان
- نام علمی گونه‌های گیاهی

آگاهی از نوع پوشش و نحوه استفاده از سرزمین و نوع فعالیتی که در هر بخش از زمین صورت می‌گیرد، برای دستیابی به اطلاعات صحیح و به هنگام از جوامع و پدیده‌های مختلف زمینی، اساس برنامه ریزی‌های گوناگون است.

شرایط طبیعی از قبیل شکل، موقعیت، ارتفاع، نوع و عمق خاک واحدهای سرزمین، وجود یا فقدان پوشش گیاهی و انواع آن و همچنین عواملی مانند آب و هوا (اقلیم) ، منابع آب سطحی و زیرزمینی، از جمله مواردی است که در تعیین نوع استفاده از سرزمین نقش تعیین کننده‌ای دارند. به عبارت دیگر وجود یا فقدان یک یا چند مورد از شرایط و عوامل یاد شده می‌تواند نوع خاصی از کاربری و یا پوشش را ممکن یا غیرممکن سازد. از این رو می‌توان گفت که آگاهی از انواع کاربری و پوشش اراضی می‌تواند نشانه پاره‌ای از امکانات طبیعی در نقاط مختلف و همچنین مبین استعداد نسبی اراضی باشد.

نوع اطلاعات مورد استفاده از جمله مواردی است که در بررسی‌های کاربری و پوشش اراضی نقش تعیین کننده‌ی دارد. این اطلاعات نه تنها باید تا حدامکان به هنگام باشد، بلکه لازم است خصوصیاتی را که در سطح خاصی از بررسی ها مورد توجه می‌اشد نیز دارا باشد. یعنی بتواند فارغ از تفاوت در شکل و جنس اراضی، نوع کاربری و پوشش را نشان دهد. در مطالعات شناسایی خاک اگرچه کاربری و پوشش اراضی در محدوده هر یک از نقاط مشاهداتی (نیمرخ‌های خاک) در عملیات میدانی تشریح می‌گردد، اما تهیه نقشه کامل کاربری و پوشش اراضی منطقه مورد مطالعه عموماً با تفسیر اطلاعات تصویری امکان پذیر است.

معمولاً طراحی روش تهیه نقشه کاربری/ پوشش اراضی براساس اطلاعات قابل دسترس و همچنین تطبیق سطح مطالعه با نوع اطلاعات انجام می‌گیرد. به این صورت که ابتدا با استفاده از اطلاعات قابل دسترس، بزرگترین واحدهای قابل تفکیک و شناسایی برای انواع کاربری / پوشش اراضی مشخص می‌شود (کاربری / پوشش اراضی درسطح اول) و سپس بسته به امکان دسترسی به اطلاعات دقیق‌تر، هر یک از واحدها به زیر واحدها و اجزا کوچکتر (کاربری / پوشش اراضی درسطح دوم) تفکیک می‌گردد.

۵-۱۱- مواد مادری [1]

مواد مادری، مواد استحکام نیافته معدنی و آلی هستند که خاک از آنها تشکیل شده است. خاکشناسان مواد مادری را به عنوان مدلی برای تهیه نقشه خاک مورد استفاده قرار می‌دهند. تردیدی وجود ندارد که مواد مادری مهمترین عامل کنترل کننده پراکنش خاکها و بهترین چارچوب برای ترسیم واحدهای نقشه خاک است. در واقع بیشتر مطالعات شناسایی خاک فقط به تشریح حدود ۲ متر ضخامت خاک محدود نمی شود و به نظر می‌رسد که لایه‌های عمیق تر و مواد مادری در این زمینه اهمیت اساسی دارند. به همین دلیل خاکشناسان و متخصصان رشته‌های مرتبط، برای تفسیر مرزها و محدوده های نقشه خاک، مواد مادری موجود در زیر خاکها را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. بسیاری از خصوصیات خاکها با مواد مادری آنها ارتباط دارد. از مهمترین این خصوصیات

[1] Parent material

omoorepeyman.ir

می‌توان به توزیع ذرات شن، سیلت و رس ، خصوصیات شیمیایی ، وزن مخصوص و ساختمان خاک، نوع و مقدار سنگ و سنگریزه اشاره کرد. این خصوصیات، تفسیرهای خاک را تحت تاثیر قرار داده و می‌توانند معیاری برای تفکیک سری‌های خاک باشند. خصوصیات خاک و اطلاعات مربوط به زمین نمای آنها از مواد مادری استنباط می‌شود. در مورد مواد مادری دو جنبه اساسی زیر مطرح است، ۱. نوع مواد مادری، و ۲. منشاء مواد مادری؛

۱- نوع مواد مادری- اصطلاحی است که برای توصیف کلی خصوصیات فیزیکی ، ترکیب شیمیایی و کانی شناسی مواد معدنی و آلی که خاک از آنها تشکیل شده ، به کار می‌رود. تعریف واژه‌های مربوط به مواد مادری در راهنمای ملی شناسایی خاک ارائه شده است.

۲- منشاء مواد مادری- منشاءمواد مادری نوع سنگ بستری است که مواد مادری خاک از آن تشکیل شده است.

در تشریح مواد مادری نوع (انواع) واحدهای سنگی – چینه‌ای[1]، مواد استحکام نیافته (رگولیت) را که خاک مستقیماً از آنها تشکیل شده باید یادداشت نمود. (برای تشریح واحدهای سنگی – چینه ای، سازندها و عضوهای سازندها به راهنمای نقشه‌های زمین شناسی با مقیاس ۱-۱۰۰۰۰۰ در مناطق مورد بررسی رجوع نمایید).

اگر خاک مستقیماً از مواد سنگی زیر آن (مثلاً گرانیت) تشکیل شده، ابتدا مواد ناپیوسته روی سنگ بستر(ساپرولیت[2] یا رزیدوم[3]) و پس از آن سنگ بستر را تشریح نمایید. پوشش سخت نشده سنگ‌های هوازده را که به صورت مواد ناپیوسته، در زیرخاکها قرار گرفته اند «ساپرولیت» و مواد معدنی سخت نشده هوازده یا تا حدودی هوازده که از تجزیه و تخریب درجای سنگ‌های سخت تجمع پیدا کرده اند « رزیدوم » می‌گویند. مواد مادری با منشاء چندگانه[4] نیز باید تشریح شوند (مانند نهشته‌های لس روی واریزه‌ها، روی رزیدوم). برای نشان دادن منشاء چندگانه افق‌های خاک از شماره‌های ۲، ۳ و... استفاده نمائید. (به عنوان نمونه افق‌های A, 2Bt ,2BC ,3C و نام سازند[5] زیر خاک). جدول شماره (۵-۱۱) انواع مواد مادری و کدهای مربوطه را نشان می‌دهد.

[1] Lithostratigraphic unit
[2] Saprolite
[3] Residum
[4] Multiple parent material
[5] Formation

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۵-۱۱ انواع مواد مادری

نوع مواد مادری	کد	نوع مواد مادری	کد
نهشته های بادی (Eolian Deposits)			
لس های آهکی	CLO	نهشته های بادی	EOD
لس های غیرآهکی	NLO	ماسه های بادی	EOS
پارنا (رس بادرفتی)	PAR	لس (سیلت بادرفتی)	LOE
نهشته های یخچالی (Glacial Deposits)			
تیل های قاعده ای	BTI	دریفت	GDR
تیل های جریانی	FTI	نهشته های یخچالی – رودخانه ای	GFD
تیل (یخرفت)	TIL	نهشته های یخچالی – دریاچه ای	GLD
		نهشته های یخچالی – دریایی	GMD
نهشته های درجا (In-Place Deposits)			
ساپرولیت	SAP	رزیدوم	RES
نهشته های حرکت توده ای (Mass Movement Deposits)			
نهشته های حرکت توده ای متفرقه (Miscellaneous Mass Movement Deposits)			
بلوک لغزیده	SLB	واریزه	COL
تالوس	TAL	اسکری	SCR
MMD نهشته های حرکت توده ای (زمین لغزش های طبقه بندی نشده)			
CLE نهشته های زمین لغزشی مختلط (Complex Landslide Deposits)			
FAD نهشته های ریزشی (Fall Deposits)			
نهشته های خاک ریزشی	SFD	نهشته های سنگ ریزشی	RFD
نهشته های بهمن ریزشی واریزه‌ای	DAD	نهشته های خزشی	CRP
نهشته ها گلی	LAH	نهشته های جریان گلی	MFD
نهشته های بهمن ریزشی سنگی	RAD	نهشته های جریان ماسه ای	RWD
		نهشته های انحلالی	SOD
نهشته های آتشفشانی (استحکام نیافته)(Volcanic Deposits)			
سیندر (تا ۶۴ میلی متر)	CIN	خاکستر آتشفشانی (کوچکتر از ۲ میلیمتر)	ASH
جریان گلی آتشفشانی – تخریبی	LAH	خاکستر آتشفشانی اسیدی	ASA
لاپیلی (۲ تا ۶۴ میلی متر)	LAP	خاکستر آتشفشانی آندزیتی	ASN
جریان آذر- آواری	PYF	خاکستر آتشفشانی بازالتی	ASB
پومیس	PUM	خاکستر آتشفشانی بازیک	ASC
اسکوری	SCO	جریان خاکستر (آذر- آواری)	ASF
تفرا	TEP	بمب آتشفشانی (بزرگتر از ۶۴میلیمتر)	
نهشته های آبی (حمل و نقل یافته) (Water Laid or Transported Deposits)			
نهشته های دریاچه ای	LAD	آبرفت	ALL
نهشته های دریایی	MAD	نهشته های باتلاق های پشتی	BSD
نهشته های رودخانه ای	OBD	ماسه های ساحلی	BES
آبرفت های دامنه ای	SAL	نهشته های رودخانه ای - دریایی	FMD
آبرفت های دره ای	VSA		

omoorepeyman.ir

۵-۱۲- سنگ بستر[1]

ماهیت سنگ بستر سخت و پیوسته زیرخاک را تشریح نمایید. نوع سنگ، فاصله شکستگی‌ها، سختی و کلاس هوازدگی سنگ بستر را مشخص کنید. همچنین در صورت امکان واحد (های) سنگی- چینه ای (مانند سازند، عضو سازند[2] و غیره) را با استفاده از راهنمای نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه مورد بررسی یادداشت نمایید. (سازمان زمین شناسی و تحقیقات معدنی کشور نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ را تقریباً برای بیشتر مناطق کشور تهیه نموده است). تعاریف سازند، عضو سازند و... در ضمیمه شماره ۳ دستورالعمل ارائه شده است.

[1] Bedrock
[2] Member

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۵-۱۲ تشریح سنگ بستر

نوع سنگ بستر*	کد	نوع سنگ بستر*	کد
سنگهای آذرین درونی (I Gneous –Intrusive)			
پیروکسنیت	PYX	آنورتوزیت	ANO
کوارتز – دیوریت	QZD	دیاباز	DIA
کوارتز- مونزونیت	QZM	دیوریت	DIO
سی نیت	SYE	گابرو	GAB
سینودیوریت	SYD	گرانیت	GRA
تراکیلیت	TAC	گرانودیوریت	GRD
تونالیت	TON	مونزونیت	MON
سنگهای اولترامافیک**	TMU	پریدوتیت	PER
سنگهای آذرین بیرونی (IGNEOUS –EXTRUSIVE)			
گدازه های پاهوهو	PAH	گدازه ها	AAL
گدازه های بالشی	PIL	آندزیت	AND
پومیس (جریانی)	PUM	بازالت	BAS
ریولیت	RHY	گدازه های بلوکی	BLL
اسکوریا	SCO	داسیت	ADC
تراکیت	TRA	لاتیت	LAT
		آبسدین	OBS
سنگهای آذرین و آذر- آواری (IGNEOU- PYROCLASTIC)			
توف	TFW	ایگنمبریت	IGN
توف برشی	TBR	آذر-آواری (استحکام یافته)	PYR
برش آتشفشانی	VBR	جریان آذر- آواری	PYF
برش آتشفشانی اسیدی	AVB	آذر- آواری	PYS
برش آتشفشانی بازیک	BVB	توف	TUF
ماسه سنگ آتشفشانی	VST	توف اسیدی	ATU
		توف بازی	BTU
سنگهای دگرگونی (METAMORPHIC)			
متاولکانیک	MVO	آمفیبولیت	AMP
میکاشیست	MSH	گنیس	GNE
میگماتیت	MIG	گرانوفلس	GRF
میلونیت	MYL	گرانولیت	GRL
فیلیت	PHY	گرین استون	GRE
شیست	SCH	هورنفلس	HOR
سرپانتینیت	SER	مرمر	MAR
اسلیت	SLA	متاکنگلومرا	MCN

omoorepeyman.ir

ادامه شماره ۵-۱۲ تشریح سنگ بستر

نوع سنگ بستر*	کد	نوع سنگ بستر*	کد
تالک	SPS	متا کوارتزیت	MQT
		سنگهای دگرگونی - رسوبی	MSR
سنگهای رسوبی- تخریبی (SEDIMENTARY- CLASTIC)			
مادستون (گلسنگ)	MUD	آرنایت	ARF
اورتوکوارتزیت	OQT	آرژیلیت	ARG
پورسلانیت	POR	آرکوز	ARK
ماسه سنگ	SST	برش غیرولکانیکی باقطعات گوشه دار	NBR
ماسه سنگ آهکی	CSS	برش غیرولکانیکی اسیدی	ANB
شیل	SHA	برش غیرولکانیکی بازیک	BNB
شیل اسیدی	ASH	رس سنگ	CST
شیل آهکی	CSH	کنگلومرای با قطعات گرد شده	CON
شیل رسی	YSH	کنگلومرای آهکی	PCN
سیلتستون	SIS	فانگلومرا	FCN
سیلتستون آهکی	CSI	ماسه سنگ گلوکونیتی	-
		گری وکی	GRY
سنگهای تبخیری، آلی، ته نشستی (EVAPORITES, ORGANIC AND PRECIPITATE)			
سنگ آهک	ALS	گچ	CHA
سنگ آهک رسی	RLS	چرت	CHE
سنگ آهک چرتی	CLS	ذغال سنگ	COA
سنگ آهک فسفاتی	PLS	دولومیت	DOL
تراورتن	TRV	سنگ گچ	GYP
توفا	TUR	سنگ آهک	LST
سنگهای میان لایه ای، تناوبی از سنگهای میان لایه ای (تناوبی از لایه های مختلف رسوبی (INTERBEDDED)			
لایه های مختلف رسوبی ALTERNATING LAYER OF DIFFERENT SEDIMENTAY LITHOLOGIES			
تناوبی از ماسه سنگ - شیل	SSH	تناوبی از سنگ آهک- ماسه سنگ وشیل	LSS
تناوبی از ماسه سنگ- سیلتستون	SSI	تناوبی از سنگ آهک - ماسه سنگ	LSA
تناوبی از شیل - سیلتستون	SHS	تناوبی از سنگ آهک - شیل	LSH
		تناوبی از سنگ آهک - سیلتستون	LSI

* تعریف انواع سنگ بستر در راهنمای ملی شناسایی خاک ارایه شده است.

** اصطلاح ژنریک فقط برای مطالعات ناحیه ای یا اجمالی بکار می رود.

omoorepeyman.ir

کلاس فاصله درز و ترک سنگها[1]–میانگین فضای افقی بین درز و ترک‌های عمودی (شکاف‌ها و درزه‌های زمین شناسی) را در لایه های سنگ بستر تشریح نمایید. میانگین فاصله بین شکستگی‌ها و کلاس مربوط در جدول شماره (۵–۱۳) ارائه شده است.

جدول شماره ۵-۱۳ میانگین فاصله بین شکستگیهای سنگ بستر

میانگین فاصله بین شکستگیها	کد
کمتراز۱۰ سانتی متر	1
۱۰ تا ٤٥ سانتی متر	2
٤٥ تا۱۰۰ سانتی متر	3
۱۰۰ تا ۲۰۰ سانتی متر	4
بیشتر از ۲۰۰ سانتی متر	5

سختی سنگ بستر[2]– کلاس‌های مقاومت در برابر شکستگی انواع سنگ بستر در جدول شماره (۵–۱۴) ارائه شده است.

جدول شماره ۵-۱٤ کلاس های سختی سنگ بستر

معیار سختی	کلاس سختی	کد
معیار مرز سنگی	سخت	H
معیار مرز شبه سنگی	نرم	S

برای تعریف معیارهای مرز سنگی و شبه سنگی رجوع نمایید به « رده بندی جامع خاک، ۱۹۹۸»

کلاس هوازدگی[3]– ضخامت گسترش نسبی عمق مواد هوازده تا سنگ بستر سخت، تعیین کننده کلاس هوازدگی است کـه در جدول شماره (۵–۱۵) ارائه شده است.

جدول شماره ۵-۱۵ کلاس های هوازدگی سنگ بستر

کلاس هوازدگی	معیار	کد
کمی هوازده	معیاری در دسترس نیست	SL
هوازدگی متوسط		MO
هوازدگی شدید		ST

عمق سنگ بستر[4]– عمق سنگ بستر سخت (مواد پیوسته هوانزده) را تا سطح زمین برحسب سانتی متر یادداشت کنید.

[1] Fracture interval class
[2] Bedrock hardness
[3] Weathering
[4] Depth (to bedrock)

omoorepeyman.ir

۵-۱۳- فرسایش خاک

فرسایش به تخریب و جابجا شدن خاک در اثر فرآیندهای طبیعی و یا دخالت های انسانی اتلاق می‌گردد. فرسایش در اثر فرآیندهای طبیعی(آب یا باد) بسته به نوع واحدهای زمین‌نما و شرایط اقلیمی ممکن است در دامنه تغییرات وسیعی از کم تا زیاد متفاوت باشد. فرسایش ناشی از دخالت‌های انسانی که به « فرسایش تسریعی »[1] یا نیز موسوم است، به نوع کاربری و پوشش اراضی، نحوه مدیریت ،نوع فعالیت و میزان دخالت انسان، عمق و دامنه تغییرات ایجاد شده در واحدهای زمین نما یا واحدهای مدیریتی خاک بستگی دارد. شخم و شیار غیراصولی، چرای بی رویه مراتع ، قطع پوشش جنگل، تسطیح اراضی، راهسازی و حتی آتش سوزی را باید نقطه شروع فرسایش تسریعی در نظر گرفت.

نوع فرسایش تسریعی در دستیابی به سلامت خاک در شرایط معمول و توان آن برای کاربری‌های مختلف اهمیت اساسی دارد. فرسایش، خواه به صورت طبیعی و خواه با دخالت‌های انسانی، مهمترین فرآیندی است که تشکیل خاک را تحت تاثیر قرار داده و ممکن است، سبب تخریب و جابجایی تمام یا قسمتی از خاک تشکیل شده روی زمین نماهای طبیعی گردد.

- در تشریح محدوده پلی پدون، نوع غالب (کلاس) و شدت فرسایش تسریعی را مشخص نمایید.
- کلاس فرسایش باید برای هر یک از اجزاء واحد نقشه به صورت مجزا ارزیابی شود.

نوع فرسایش – جدول شماره (۵-۱۶)، انواع فرسایش (آبی و بادی) را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵-۱۶ انواع فرسایش خاک

نوع فرسایش		معیار	کد
فرسایش ورقه‌ای	Sheet erosion	با فرسایش خاک هیچ گونه کانالی حفر (ایجاد)نمی‌شود	S
فرسایش شیاری	Rill erosion	کانال‌های کوچک* و تقریباً موازی در سطح خاک ایجاد می‌شود	R
فرسایش خندقی	Gully erosion	کانال‌های بزرگ ** در سطح خاک ایجاد می شود	G
فرسایش تونلی	Tunnel erosion	در بخش زیرین خاک حفره‌هایی شبیه تونل ایجاد می‌شود	T
فرسایش بادی	Wind erosion	به جدول فرسایش بادی مراجعه شود	W

* با عملیات شخم رایج می‌توان این کانالها را تسطیح کرد.

** با عملیات شخم رایج نمی‌توان این کانالها را تسطیح نمود.

کلاس (درجه) فرسایش[2]- « کلاس» یا « درجه فرسایش» در دستیابی به سلامت خاک و توان آن برای کاربری‌های مختلف اهمیت اساسی دارد. همانگونه که پیشتر نیز اشاره شد، فرسایش مهمترین فرآیندی است که تشکیل خاک را تحت تاثیر قرار داده و ممکن است سبب تخریب و جابجایی تمام یا قسمتی از خاک تشکیل شده در زمین نماهای طبیعی گردد. افزایش انتقال و هدر رفت مقدار خاک، آشکارا سبب تغییر بسیاری از خصوصیات و قابلیت‌های خاک می شود. خصوصیات و کیفیت‌هایی که در فرآیند فرسایش

[1] Accelerated erosion
[2] Erosion degree(class)

omoorepeyman.ir

دست‌خوش تغییر می‌شوند عبارتند از – وزن مخصوص، مقدار مواد آلی، و نفوذپذیری خاک. تغییر در این خصوصیات ، توان تولید خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

- در عملیات میدانی شناسایی خاک، کلاس فرسایش تسریعی خاک را ارزیابی و تشریح نمایید.
- راهنمای شناسایی خاک روش‌های برآورد کلاس فرسایش را ارائه نموده است.
- کلاس فرسایش خاک را برای تمام واحدها و اجزاء واحدهای نقشه خاک به صورت مجزا بر آورد نمائید.

جدول شماره ۵-۱۷ کلاس های فرسایش خاک

کلاس فرسایش	معیارها درصد تخریب و هدر رفت مجموع افق های A و E ، یا ۲۰ سانتی متر ضخامت خاک سطحی (درصورتی که مجموع ضخامت افق های A و E یا هریک از آنها کمتر از ۲۰ سانتی متر باشد)	کد
فاقد فرسایش	صفر درصد	0
۱	صفر تا ۲۵ درصد	1
۲	۲۵ تا ۷۵ درصد	2
۳	۷۵ تا ۱۰۰ درصد	3
۴	بیش از ۷۵ درصد مجموع افق های A و E و تمام ضخامت افق A	4

فرسایش بادی – فرسایش بادی به جدا شدن و انتقال خاک توسط باد از جایی و نهشته شدن درجای دیگر اتلاق می‌شود.

در مناطق خشک و در فصول خشک، فرسایش بادی ، افزایش می‌یابد. فقدان بارندگی و کاهش پوشش گیاهی موجب افزایش فرسایش بادی می‌شود. بر خلاف فرسایش آبی، فرسایش بادی به میزان شیب واحدهای زمین نما بستگی ندارد.

فرسایش بادی، همواره با افزایش بادی در همان واحد، یا واحدهای مجاور همراه است. اراضی با وسعت محدود که عامل باد، خاک لایه‌های سطحی آنها را برده، ممکن است به گونه‌ای با اراضی که نهشته‌های بادی در آنها تجمع یافته، در هم آمیخته شوند که تفکیک آنها در نقشه خاک امکان پذیر نباشد.

گروههای حساس به فرسایش بادی (WEG) **و شاخص فرسایش** [1](I)- یک گروه حساس به فرسایش بادی (WEG)، گروهی از خاکهای یک ناحیه زیرکشت است که خصوصیاتی که مقاومت آنها را در برابر فرسایش بادی تعیین می‌نماید، مشابه یکدیگر است. این گروهها، تعیین کننده آسیب پذیری خاکها در برابر فرآیند فرسایش بادی هستند. شاخص فرسایش پذیری بادی (I) در معادله فرسایش برای تشخیص این گروهها از یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بین فرسایش بادی خاک و پایداری کلوخه های سطحی، قطعات سنگی موجود در خاک سطحی، مواد آلی و واکنش آهکی (جوشش با اسید کلریدریک) ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. آندسته از خصوصیات خاک که در فرسایش بادی بیشترین اهمیت را دارند عبارتند از :

۱. بافت خاک

[1] Wind Erodibility Group (WEG) and Index

omoorepeyman.ir

۲. مقدار مواد آلی،
۳. جوشش خاک با اسید کلریدریک،
۴. مقدار و نوع اجزاء سنگی، و
۵. کانی‌های خاک.

رطوبت خاک و پدیده یخبندان نیز از عوامل موثر در فرسایش بادی هستند.

خاکها براساس خصوصیات لایه سطحی، در گروههای حساس به فرسایش بادی قرار می‌گیرند. گروههای حساس بـه فرسـایش بادی در جدول شماره (۵–۱۸) ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۵-۱۸ گروههای حساس به فرسایش بادی

گروههای حساس به فرسایش بادی (WEG)	خصوصیات لایه خاک سطحی	خاکدانه های خشک با قطر بزرگتر از ۰/۸٤ میلیمتر (درصد وزنی)	شاخص فرسایش پذیری بادی (I) برحسب تن درهر هکتار / سال
۱	CS , S,FS,VFS	۱ ۲ ۳ ۵ ۷	۱۲۴ ۱۰۱ ۸۹ ۷۳ ۶۵
۲	VFSL,LCS, LS, LFS,LVFS و SiL همراه با ۵ درصد یا کمتر رس و ۲۵ درصد یا کمتر VFS و مواد خاکی ساپریک (طبق تعریف سامانه رده بندی جامع خاک)	۱۰	۵۴
۳	VFSL (اما فا قد معیارهای گروه ۲ می باشد)، NonSiL, CSL, SL, FSL* که دارای ۲۰ درصد یا بیشتر و ۵۰درصد یا کمتر VFS می باشد و ۵ درصد یا بیشتر تا کمتر از ۱۲درصد رس دارد.	۲۵	۳۴
۴	NonCL,SiC, C که بیش از ۳۵ درصد رس دارد، NonSiCL که بیش از ۳۵ درصد رس دارد و دارای کانی های با مقدار کسید آهن بالا می باشد.	۲۵	۳۴
۴L	Cal SiCL, Cal CL, Cal SCL, CalSC, CalSi, CalSiL, CalL*	۲۵	۳۴
۵	Non L که کمتر از ۲۰ درصد رس دارد، NonSil با ۵ درصد یا بیشتر تا کمتر از ۲۰ درصد رس دارد (اما فاقد معیارهای گروه ۳ می باشد) NonSCL و NonSC و مواد همیک (طبق تعریف سامانه رده بندی جامع خاک)	۴۰	۲۲
۶	Non L, NonSiL که ۲۰ درصد یا کمتر رس دارد NonCL و NonSiCL که ۳۵ درصد یا کمتر رس دارد، Sil (که دارای کانی های با مقدار اکسید آهن بالا می باشد)	۴۵	۱۹
۷	NonSiCL, NonSiC, NonSi و NonC (که دارای کانی های با مقدار اکسید آن بالا می باشد)، و اکسی سولها و اولتی سولها و مواد فیبریک (طبق تعریف سامانه رده بندی جامع خاک)	۵۰	۱۵
۸	خاکهایی که به واسطه وجود قطعات سنگ در لایه سطحی و یا خیس بودن در مقابل فرسایش بادی آسیب پذیر نیستند.	–	۰

CS=Coarse sand, LVFS= Loamy very fine sand, VFS= Very fine sand, Fs= Fine sand, S= Sand,
LFS= Loamy fine sand, LS= Loamy sand, LCS= Loamy coarse sand, VFSL= Very fine sandy loam
CSL= Coarse sandy loam, Sl= Sandy loam, C= Clay,SiC= Slity clayFSL= Fine sandy loam,
CL= Clay loam,, SiCL= Silty clay loam, SCL= Sandy clay loam
SiL=Silt loam, Si= Silt, SC=Sandy clay.
Non= Noncalcareous, Cal= Calcareous

omoorepeyman.ir

۵-۱۴- رواناب سطحی [1]

رواناب سطحی به جریان آب درسطح خاک اتلاق می‌شود. این پدیده با رواناب زیرسطحی یا جریان عمودی و جانبی آب در لایه‌های خاک و در بالای سطح ایستابی تفاوت دارد. شاخص کلاس‌های رواناب سطحی، عبارت است از برآورد نسبی رواناب سطحی براساس درجه شیب[2] و هدایت هیدرولیکی اشباع [3] خاک (Ksat). برای برآورد این شاخص پیش فرض‌ها و شرایط زیر در نظر گرفته می‌شود:

- سطح خاک عاری از پوشش است.
- درسطح خاک، شرایط یخبندان حاکم نیست.
- قابلیت نگهداری آب ، به سبب بی نظمی‌های سطح خاک، قابل صرف نظر کردن یا کم است.
- سرعت نفوذ ماندابی در وضعیت بالای سطح ایستابی قرار دارد.
- آبی که درسطح خاک جاری می‌شود بواسطه بارندگی و ذوب برف است، مقدار آن در ۲۴ ساعت به ۵۰ میلی متر می‌رسد و هیچگاه از ۲۵ میلی متر در ساعت تجاوز نمی‌کند.

وضعیت آب در خاک در اعماق زیر در شرایط خیلی مرطوب و خیس قرار دارد:

۱. تا مرز زیرین سولوم خاک
۲. تا عمق ۵۰ سانتی متری از سطح خاک
۳. در سراسر افقی که تا عمق یک‌متری کمترین هدایت هیدرولیکی اشباع (Ksat) را دارد، و هر یک از حالت‌های مورد اشاره که در عمق کمتری قرار داشته باشد.

با استفاده از جدول شماره (۵-۱۹) و با در نظر گرفتن پیش فرض‌های فوق، شاخص کلاس‌های رواناب سطحی را برای محدوده مورد نظر برآورد نمائید.

در صورتی که سطح آب آزاد فصلی و دائمی در داخل خاک ، در عمق ۵۰ سانتی متری یا کمتر قرار دارد (کلاس‌های سطح آب زیرزمینی خیلی کم عمق و کم عمق)، هدایت هیدرولیکی اشباع (Ksat) خاک را خیلی پایین در نظر بگیرید. در صورتی که سطح آب آزاد فصلی و دائمی در عمق بیشتر از ۵۰ سانتی‌متری قرار دارد، با استفاده از جدول شماره (۵-۱۹) کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع را ارزیابی نمائید.

[1] Surface runoff
[2] Slope gradient
[3] Saturated hydraulic conductivity (Ksat)

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۵-۱۹ برآورد شاخص کلاس های رواناب سطحی

شاخص کلاس های رواناب سطحی						
درصد شیب	کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع (Ksat)*					
	<۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۳۶ تا ۰/۰۳۶	۰/۰۳۶ تا<۰/۳۶	۰/۳۶ تا ۳/۶<	۳/۶ تا ۳۶<	>۳۶
مقعر	N	N	N	N	N	N
<۱	H	M	L	N	N	N
۵> تا ۱	VH	H	M	L	VL	N
۱۰ > تا ۵	VH	VH	H	M	L	VL
۲۰> تا ۱۰	VH	VH	H	M	L	VL
>۲۰	VH	VH	VH	M	M	L

* این جدول براساس حداقل هدایت هیدرولیکی اشباع (Ksat) تا عمق ۵۰ سانتی متری از سطح خاک طراحی شده است. اگر حداقل Ksat در عمق ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متری از سطح خاک مشاهده شود،باید از کلاس رواناب سطحی یک درجه کاسته شود. (مثلاً از متوسط به کم کاهش یابد) در صورتی که کمترین مقدار هدایت هیدرولیکی اشباع در پایین تر از عمق یک متری وجود داشته باشد ، باید Ksat در محدوده عمق صفر تا ۱۰۰ سانتی متری در نظر گرفته شود.

در جدول شماره (۵-۱۹) برای معرفی شاخص کلاس‌های رواناب سطحی از کدها و واژه‌های جدول شماره (۵-۲۰) استفاده می‌شود.

جدول شماره ۵-۲۰ کلاس های رواناب سطحی

نام کلاس های شاخص رواناب سطحی		کد
قابل اغماض	Negligible	N
بسیار کم	Very low	VL
کم	Low	L
متوسط	Moderate	M
زیاد	High	H
بسیار زیاد	Very High	VH

omoorepeyman.ir

۵-۱۵- اجزاء سنگی سطح خاک [1]

اجزاء سنگی سطح خاک به قطعات مجزا و سیمانی شده از جنس سنگ بستر در اندازه‌های بزرگتر از ۲ میلی متر اتلاق می شود که در سطح خاک قابل مشاهده هستند.

اجزاء سنگی سطح خاک می‌توانند قطعات سنگی [2] یا شبه سنگی [3] باشند.

- **قطعات سنگی**- تکه‌های سخت و سیمانی شده از جنس سنگ بستر هستند که قطر بزرگتر از ۲ میلیمتر دارند ، به شدت سیمانی شده هستند، و درجه سیمانی شدن قطعات سنگی به حدی است که آنها را در برابر شکستگی مقاوم می‌نماید. قطعات سنگی برحسب اندازه بزرگترین قطر آنها طبقه‌بندی می‌شوند (کلاس اندازه قطعات سنگی ۲ تا ۷۵ میلی متر در ادامه این بخش تشریح خواهد شد).
- **قطعات شبه سنگی**- قطعه‌های کمتر سیمانی شده از موادی با قطر بزرگتر از ۲ میلیمتر هستند که درجه سیمانی شدن آنها درحد خیلی ضعیف تا متوسط تغییر می‌کند، بطوری که هنگام آسیاب کردن خاکها، تقریباً همه آنها خرد شده، از بین می‌روند.
- **درصد پوشش اجزاء سنگی سطح خاک** – درصد پوشش اجزاء سنگی سطح خاک ، به درصدی از سطح خاک اتلاق می‌شود که توسط ذرات بزرگتر از ۲ میلی متر پوشیده شده است.

اجزاء سنگی سطح خاک به عنوان معیار فاز برای تفکیک اجزاء واحد نقشه خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند و به نحو محسوسی کاربری و مدیریت خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند. تاثیر اجزاء سنگی سطح خاک بر کاربرد ماشین آلات، فرسایش، حفاری و احداث ساختمان‌ها انکار ناپذیر است. همچنین اجزاء سنگی سطح خاک به عنوان پوشش و سپر حفاظتی خاک در مقابل بارندگی‌های شدید عمل می‌کنند. علاوه بر آن، بر سرمایش و گرمایش خاک در فصول زمستان و تابستان نیز تاثیر گذارند.

سنگریزه‌ها، قلوه سنگ‌ها و سنگ‌های تخت (۲۵۰- ۲ میلیمتر) درمقایسه با سنگهای بزرگتر و تخته سنگ‌ها (قطعات بزرگتر از ۲۵۰ میلی متر) بر کاربری و مدیریت اراضی تاثیر متفاوتی دارند. با وجود اینکه پوشش سطح اراضی توسط اجزاء کوچکتر از ۲۵۰ میلی متر در تفسیرها اهمیت دارد، اما اهمیت آنها به اندازه قطعات بزرگتر از ۲۵۰ میلی متر نیست که دراجرای عملیات مکانیکی محدودیت جدی ایجاد می‌نمایند.

تعداد، اندازه و فواصل سنگها و تخته سنگها (قطعات بزرگتر از ۲۵۰ میلی متر) از لحاظ کاربری و مدیریت خاک اثرات مهمی دارند. حدود کلاس‌ها به صورت مقدار تقریبی سنگها و تخته سنگها در زیر تشریح شده است-

- **کلاس ۱**- سنگها یا تخته سنگها، کمتر از ۰/۱ درصد سطح خاک را پوشانیده و فاصله کوچکترین سنگها و تخته سنگ ها از یکدیگر به ترتیب دست کم ۸ و ۲۰ متر است.
- **کلاس ۲**- سنگ یا تخته سنگ‌ها حدود ۰/۱ تا ۳ درصد سطح خاک را پوشانیده و فاصله کوچکترین سنگ‌ها و تخته سنگ‌ها از یکدیگر به ترتیب دست کم ۱ و ۳ متر است.
- **کلاس ۳**- سنگ‌ها یا تخته سنگ ها حدود ۳ تا ۱۵ درصد سطح خاک را می‌پوشانند و فاصله کوچکترین سنگ‌ها و تخته سنگ‌ها از یکدیگر به ترتیب ۰/۵ و یک متر است.

[1] Surface fragments
[2] Rock fragments
[3] Pararock fragments

omoorepeyman.ir

- **کلاس ٤**- سنگ‌ها و یا تخته سنگ‌ها حدود ۱۵ تا ۵۰ در صد سطح خاک را می‌پوشانند و فاصله کوچکترین سنگ‌ها و تخته سنگ‌ها از یکدیگر به ترتیب ۳۰ و ۵۰ سانتی متر است.
- **کلاس ٥**- سنگ‌ها یا تخته سنگ‌ها تقریباً به صورت یکپارچه ۵۰ تا ۹۰ درصد سطح خاک را پوشش می‌دهند. فاصله کوچکترین سنگ‌ها و تخته سنگ‌ها از یکدیگر به ترتیب کمتر از۳۰ و ۵۰ سانتی متر است.

برآورد درصد پوشش اجزاء سنگی سطح خاک، می‌تواند بر اساس مشاهده مستقیم و بدون اندازه‌گیری‌های کمی، با روش پیمایش مقاطع عرضی (ترانسکت‌ها) تا شمارش نقطه ای یا با تلفیقی از روش‌های مشاهده‌ای و اندازه‌گیری کمی انجام شود (فصل سوم راهنمای شناسایی خاک اطلاعات بیشتری در این زمینه ارائه نموده است)

جدول شماره (۵-۲۱)، کلاس‌های درصد پوشش اجزاء سنگی سطح خاک را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵-۲۱ کلاس های درصد پوشش اجزاء سنگی سطح خاک

کد	معیار- در صد پوشش سطح	کلاس اجزاء سنگی سطح خاک	
1	<۰/۱	Stony or Bouldery	سنگی یا تخته سنگی
2	۰/۱-۳	Very stony or very Bouldery	خیلی سنگی یا خیلی تخته سنگی
3	۳-۱۵	Extremely stony or extremely Bouldery	فوق العاده سنگی یا فوق العاده تخته سنگی
4	۱۵-۵۰	Rubbly	صخره ای
5	>۵۰	Very Rubbly	خیلی صخره ای

در عملیات میدانی مطالعات شناسایی خاک، درصد پوشش، کلاس اندازه و نوع اجزاء سنگی تشریح می‌شود.

نوع اجزاء سنگی سطح خاک [1]- نوع اجزاء سنگی سطح خاک به ترکیب شیمیایی و سنگ شناسی (لیتولوژی)[2] قطعات بزرگتر از ۲ میلیمتر در سطح خاک اتلاق می‌گردد.

اجزاء سنگی براساس مقاومت در برابر هوازدگی متفاوت اند. در نتیجه قطعات سنگی بعضی از سنگهای با لیتولوژی خاص، برای کاربرد به عنوان سنگ‌های ساختمانی، مصالح راه سازی، مصالح ساختمانی، یا اجرای ریپ رپ (سنگ چین) در بدنه سدهای خاکی و کانالهای آبرسانی نسبت به دیگر سنگها تناسب بیشتری دارند.

اندازه قطعات سنگی سطح خاک [3]- اندازه قطعات سنگی سطح خاک براساس قطر چند محوری قطعه سنگ‌ها سنجیده می‌شود.

omoorepeyman.ir

[1] Surface fragment kind
[2] Lithology
[3] Surface fragment size

اندازه اجزاء سنگی سطح خاک بر کاربری و مدیریت اراضی تاثیر گذار است، صفات مربوط به اندازه اجزاء سنگی سطح خاک در نامگذاری واحدهای نقشه خاک به عنوان معیار فاز به کار می‌روند. قطعات سنگی بر کاربرد ماشین آلات، حفاری، ساختمان سازی و کارهای عمرانی نیز تاثیر می‌گذارد.

کلاس اندازه اجزاء سنگی سطح خاک، براساس شکل قطعه سنگها (تخت یا گرد بودن) در دو جدول جداگانه ارزیابی می‌شود.

جدول شماره ۵-۲۲ کلاس اندازه اجزاء سنگی تخت

کد	اندازه طول قطعات سنگی (میلیمتر)	کلاس قطعات سنگی	
Ch	۲-۱۵۰	(Channers)	سنگ های تخت
FL	۱۵۰-۳۸۰	(Flagstones)	لاشه سنگ ها
S	۳۸۰-۶۰۰	(Stones)	سنگ ها
B	>۶۰۰۰	(Boulders)	تخته سنگ ها

جدول شماره ۵-۲۳ کلاس اندازه اجزاء سنگی غیر تخت (گرد)

کد	اندازه طول قطعات سنگی (میلیمتر)	کلاس قطعات سنگی	
P	۲-۷۵	(Pebbles)	سنگریزه ها
FP	۲-۵	(Fine pebbles)	سنگریزه های ر یز
MP	۵-۲۰	(Medium pebbles)	سنگریزه های متوسط
CP	۲۰-۷۵	(Coarse pebbles)	سنگریزه های درشت
CO	۷۵-۲۵۰	(Cobbles)	قلوه سنگ ها
ST	۲۵۰-۶۰۰	(Stones)	سنگ ها
BO	>۶۰۰	(Boulders)	تخته سنگ ها

برای نامگذاری قطعات شبه سنگی سطح خاک (قطعات سنگی که سیمان ضعیفی دارند) پیش از نام‌های جدول بالا از پیشوند «پارا » استفاده می‌شود. به عنوان نمونه Paracobbles (شبه قلوه سنگ)

میانگین فاصله بین اجزاء سنگی سطح خاک– میانگین فاصله بین اجزاء سنگی، منحصراً به میانگین فاصله بین قطعات سنگ[1] و یا تخته سنگ[2] در سطح خاک اتلاق می‌شود و در مورد سایر اجزاء سنگی کاربرد ندارد.

میانگین فاصله بین اجزاء سنگی (سنگ ها و تخته سنگ‌ها)، در عملیات میدانی، برآورد شده و برای نامگذاری واحدهای نقشه خاک (فازهای سنگی و تخته سنگی) به کار می‌رود.

[1] Mean distance between rocks
[2] Stones

omoorepeyman.ir

جدول۳-۱۲ راهنمای شناسایی خاک، میانگین فاصله بین سنگ‌ها و تخته سنگ‌هایی را که قطر آنها ۲۵، ۶۰ و ۱۲۰ سانتی متر می‌باشد، ارائه نموده است. در استفاده از این جدول باید احتیاط نمود زیرا سنگ‌ها و تخته سنگ‌ها به ندرت در فواصل منظم قرار گرفته و نمی‌توانند قطر یکسان داشته باشند.

گرد شدگی اجزاء سنگی سطح خاک[1]- گرد شدگی اجزا سنگی اصطلاحی است که برای بیان تیزی، و گردی لبه‌ها و گوشه‌های قطعات سنگی در خاک سطحی به کار می‌رود. واژه‌های رایج در این زمینه عبارتند از- گوشه‌دار، نیمه گوشه‌دار، نیمه گرد، گرد و خوب گرد شده.

مقاومت اجزاء سنگی در برابر شکستگی- مقاومت اجزاء سنگی در برابر شکستگی، شاخصی است که برای سنجش مقاومت در برابر شکستگی اجزاء سنگی در اندازه معین که ابتدا هوا- خشک شده و پس در آب غوطه ور می‌وند به کار می‌رود. روش برآورد مقاومت اجزاء سنگی در برابر شکستگی به شرح زیر است:

تعیین کلاس مقاومت در برابر شکستگی برای قطعات با قطر ۲۵-۳۰ میلی متر به کار میرود. ابتدا قطعات سنگی را هوا- خشک نموده و سپس به مدت یک ساعت در آب غوطه ور می‌نمایند. پس از آن نمونه را بین انگشتهای نشانه و شست هر دو دست، یا بین پا و یک سطح صاف روی زمین قرار داده، به آن فشار وارد می‌کنند. اگر نمونه در مقابل فشار وارده مقاومت نمود ،آزمایش متوقف شده و این بار فشار را افزایش می‌دهند، تا نمونه بشکند. آزمایش فشار بین انگشتان دست باید بیشتر از یک ثانیه طول بکشد. در آزمایش فشار با پا نیز می‌توان در صورت مقاومت نمونه در برابر شکستگی، از فشار ناحیه پاشنه پا استفاده نمود. در نمونه‌هایی که مقاومت بالایی از خود نشان می‌دهند، ممکن است به سنجش نمونه درآزمایشگاه نیاز باشد.

مقاومت اجزاء سنگی در برابر شکستگی هنگامی کاربرد دارد که نمونه در کلاس سیمانی شده یا کلاس بالاتر قرار گرفته باشد. این کلاس ها می‌توانند حرکت عمودی آب درخاک را محدود نموده و برکیفیت و کمیت آب سطحی و زیرزمینی تاثیر مستقیم داشته باشند.

کلاس‌های مقاومت اجزاء سنگی در برابر شکستگی به شرح زیر است:

فوق العاده ضعیف، خیلی ضعیف، ضعیف، متوسط، قوی، خیلی قوی، مقاوم.

omoorepeyman.ir

[1] Surface fragment roundness

omoorepeyman.ir

فصل ۶

تشریح نیمرخ خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

٦-١- روش مشاهدات

روش مشاهده و نحوه نمونه برداری را برای هر لایه خاک بطور مجزا تشریح نمایید. اندازه نسبی سطح مورد بررسی را یادداشت کنید.

اندازه نسبی

اندازه تقریبی سطح مشاهده و نمونه برداری را یادداشت کنید.

قطر مته‌ها را به سانتی متر و سطح نمونه برداری از مقاطع دیواره‌ها و ترانشه‌ها را به متر بنویسید.

جدول شماره ٦-١ روش مشاهده و نوع نمونه برداری

کد	معیار: انواع مشاهده (اندازه رایج و حدود تغییرات آن)	نوع روش و ابزار
	نمونه های دست خورده (Disturbed Samples)	
AA	مته های استوانه ای بسته با تیغه های فولادی(قطر ۱۰-۷/۵ سانتیمتر)	مته آمریکایی (برای خاکهای خشک)
DA	مته های باز با تیغه های فولادی (قطر ۱۰-۷/۵ سانتی متر)	مته هلندی (برای خاکهای مرطوب و خیس)
	نمونه های دست نخورده (Undisturbed Samples)	
SP	حفاری دستی (نیمرخ خاک با ابعاد ۲×۱ متر)	نیمرخ خاک
TR	حفاری ماشینی، حفاری خط لوله (بزرگتر از ۲×۱ متر)	ترانشه عمودی
BC	حفاری ماشینی ترانشه شیب دار جاده ها (شیب کمتر از ۶۰ درصد)	ترانشه شیب دار
CU	حفاری ماشینی دیواره جاده ها، دیواره رودخانه ها (شیب بیشتر از۶۰ درصد ، طول کمتر از۳۳ متر)	برش دیواره ها
LP	گودال های باز و وسیع با دیواره های عمیق و نامنظم (طول بیش تر از ۳۳ متر)	گودال های باز و وسیع و معادن خاک رس و شن و ماسه

یادآوری- ابعاد ارائه شده در جدول تقریبی است.

٦-٢- رده بندی تاکسونومیکی

نیمرخ خاک را طبق استاندارد ویرایش دوم « راهنمای صحرایی تشریح و نمونه‌برداری خاک» که در ادامه این فصل ارائه خواهد شد، به دقت تشریح نموده و نتایج را در فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک ثبت نمائید.

٦-٣- نامگذاری افق‌های خاک

برای نامگذاری افق‌ها و لایه‌های خاک معمولاً از سه نوع نشانه و ترکیب آنها با یکدیگر استفاده می‌شود. این نشانه‌ها عبارتند از حروف بزرگ، حروف کوچک و اعداد. حروف بزرگ (مانند C, B, A و ...) را برای معرفی افق‌های اصلی به کار ببرید. از حروف کوچک برای بیان خصوصیات ویژه افق‌های اصلی به صورت پسوند استفاده نمایید و اعداد را برای نشان دادن تقسیم‌های عمودی

omoorepeyman.ir

افق‌ها به صورت پسوند و نمایش منشا مواد مادری در نیمرخ خاک به صورت پیشوند بکار ببرید. معیارهای نامگذاری افق‌های اصلی خاک و تقسیمات فرعی آن در راهنمای شناسایی خاک به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

پس از تشریح کامل مورفولوژی نیمرخ خاک و ثبت آن در فرم استاندارد تشریح، نسبت به نامگذاری افق‌ها اقدام نمایید. (جدول ۶-۲)

جدول شماره ٦-۲ ترکیب افق‌های اصلی ، افق‌های حد واسط و افق‌های رایج خاک (۱)

افق	معیار (جزئیات بیشتر در زمینه معیارهای نامگذاری افق‌ها در بخش طبقه‌بندی تاکسونومی ارائه شده)
O	افق مواد آلی خاک (به جز مواد لیمنیک)
A	افق تجمع مواد معدنی و آلی (هوموس) ، انتقال آهن، آلومینیوم و رس
AB (یا A/E)	افق دارای خصوصیات غالب افق A و همچنین بعضی از ویژگی های افق B (یا E)
AB(یا A/E)(یا A/C)	مخلوطی از موادی با خصوصیات افق‌های A و B (یا E ، یا C) که خصوصیات افق A در آنها غالب است.
AC	افق دارای خصوصیات غالب افق A و همچنین بعضی از ویژگی های افق C
E	افق مواد معدنی با انتقال آهن و آلومینیوم و رس یا مواد آلی
EA (یا EB)	افق دارای خصوصیات غالب افق E و همچنین بعضی از ویژگی های افق A (یا B)
E/A (یا E/ B)	مخلوطی از موادی با خصوصیات افق E و A (یا E و B) که خصوصیات افق E درآن غالب است.
Bt,E (یا E, B)	لایه های نازک (Bt) در افقی با خصوصیات غالب افقE یا لایه نازکی از افق E در افق B
BA(یا BE)	افق دارای خصوصیات غالب افق B، همچنین بعضی از ویژگی های افق A (یا E)
B/A (یا B/ E)	مخلوطی از موادی با خصوصیات افق‌های B و A (یا E) که خصوصیات افق B در آن غالب است.
B	افق‌های عمقی تجمع رس، آهن، آلومینیوم، سیلیس، هوموس، کربنات کلسیم، سولفات کلسیم یا انتقال کربنات کلسیم، یا تجمع سز کویی اکساید، یا افق ساختمان خاک
BC	افق دارای خصوصیات غالب افق B، همچنین بعضی از ویژگی های افق C
B/ C	مخلوطی از موادی با خصوصیات افق‌های B و C که خصوصیات افق B در آن غالب است
CB(یا CA)	افق دارای خصوصیات غالب افق C، همچنین بعضی از ویژگی های افق B (یا A)
C	افق فاقددگرسانی یا دگرسانی کم، مواد خاکی استحکام نیافته، سنگ بستر نرم
L	مواد خاکی لیمنیک
R	سنگ بستر به شدت سیمانی شده و سخت
W	لایه آب به صورت مایع (W) یا یخ دائمی (Wf) درخاک (آب و یخ سطح خاک شامل آن نمی‌شود)

(۱) برای آگاهی از نامگذاری قدیمی افق‌ها، به بخش رده بندی تاکسونومیکی مراجعه نمایید.

٦-۳-۱- پسوند افق‌های خاک

پسوند افق‌های خاک که معرف برخی خصوصیت‌های ویژه است در جدول (۶-۳) ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۳ پسوند افق‌های خاک

پسوند افق (۱)	معیار (جزئیات بیشتر در زمینه معیارهای نامگذاری افق‌ها در بخش طبقه‌بندی تاکسونومیکی ارائه شده است)
a	مواد آلی کاملا تجزیه شد.
b	افق ژنتیکی مدفون (برای افق C به کار نمی رود)
c	سخت دانه ها یا گره ها
co	(فقط با افق L یا افق لاشبرگ به کار می رود)
d	لایه متراکم (محدودیت فیزیکی برای ریشه)
di	مواد دیاتومه ای
e	مواد آلی نسبتاً تجزیه شده
f	خاک یخبندان دائمی یا یخچال پیوسته غیرفصلی
ff	خاک یخبندان دائمی (یخبندان خشک) یخ ناپیوسته ، یخ غیرفصلی
g	پدیده گلی شدید
h	تجمع مواد آلی انتقالی
i	مواد آلی کمی تجزیه شده
j	تجمع ژاروسیت
jj	شواهد یخبندان
k	تجمع کربنات پدوژنیکی
m	سیمانی شدن شدید (پدوژنیک فشرده)
ma	مارل (فقط با افق L به کار می رود)
n	تجمع سدیم قابل تبادل پدوژنیکی
o	تجمع سزکویی اکساید پدوژنیکی
p	افق شخم یا هر نوع درهم ریختگی مصنوعی
q	تجمع سیلیس ثانویه (پدوژنیکی)
r	سنگ بستر هوازده یا نرم
s	تجمع سزکویی اکساید انتقالی
ss	سطوح براق رسی (اسلیکنساید)
t	تجمع سیلیکات رس انتقالی
v	پلینتایت
w	رنگ ضعیف یا ساختمان داخل افق B
x	خصوصیات فراجی پن
y	تجمع پدوژنیکی گچ
z	تجمع ژنتیکی نمکهای محلول تر از گچ

ماخذ- کلید رده بندی جامع خاک، ۱۹۹۸

omoorepeyman.ir

٦-۳-۲- سایر اجزاء نامگذاری افق‌های خاک

پیشوندهای عددی- پیشوندهای عددی (2, 3 و غیره) برای مشخص کردن انواع مواد مادری در نیمرخ خاک به کار می‌رود. بطور قراردادی از شماره یک استفاده نمی‌شود. به عنوان مثال افق‌های 3C1, 2BC, 2Bt2 ,Bt1, E, A و 3C2.

پسوندهای عددی -برای تفکیک قسمت های مختلف افق‌های اصلی به کار می‌روند. به عنوان نمونه افق‌ها Bs1,Bt3 ,Bt2 Bs2 ,Bt1 ,E , A2, A1, و Bs2.

استفاده از پریم «' » – حضور مجدد افق را در نیمرخ خاک نشان می دهد، مانند افق‌های Btx, E', Bt, E,A و C. نشانه پریم برای افق‌های مدفون که با نشانه b مشخص می‌شوند، و همچنین برای انقطاع سنگی (که با پیشوند عددی مشخص می‌شود)، به کار نمی رود.

دو یا سه نشانه پریم برای تکرار وقوع یک افق در نیمرخ خاک به کار می‌رود. مانند افق‌های E'', Btx, E', Bt, E, A و D .

٦-٤- افق‌های شناسایی(مشخصه) خاک

در طبقه‌بندی جامع خاک، افق‌های ژنتیکی معادل افق‌های شناسایی مشخصه نیستند. تعاریف افق‌های ژنتیکی قضاوتی است کیفی در باره نوع تغییراتی که بر وقوع آنها باور داریم. تعاریف افق‌های شناسایی جنبه‌های کمی دارد، برای اینکه بتوان با استفاده از آن تفاوت‌های بین واحدهای طبقه‌بندی را مشخص ساخت. تغییراتی را که افق ژنتیکی از آن حکایت می‌کند، ممکن است برای شناسایی و تعیین افق مشخصه کافی نباشد. برای مثال تعریف مرتبط با افق Bt، همواره در مورد افق مشخصه آرژیلیک صدق نمی‌کند. برای کسب اطلاعات بیشتر به جدول افق‌های شناسایی مشخصه رجوع کنید.

نوع افق‌های مشخصه ، مرز بالا و پایین و خصوصیات آنها را برای رده بندی تاکسونومیکی تعیین نمایید. مثال – افق سطحی مالیک از عمق صفر تا ۴۵ سانتی متر . همه خصوصیات افق‌های خاک نیز باید ثبت و تشریح شود (تعریف افق‌های شناسایی (مشخصه) در « سامانه رده‌بندی جامع خاک» ارائه شده است).

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٤ افق‌های شناسایی (مشخصه) خاک

کد	نوع افق		کد	نوع افق	
اپی پدون ها (افق‌های مشخصه سطحی) Epipedons					
AN	anthropic	آنتروپیک	MO	mollic	مالیک
FO	folistic	فولیستیک	OC	ochric	اوکریک
HI	histic	هیستیک	PL	Plaggen	پلاگن
ME	melanic	ملانیک	UM	umbric	اومبریک
افق‌های شناسایی عمقی Diagnostic Subsurface Horizons					
RG	agric	آگریک	NA	natric	ناتریک
AL	ablic	آلبیک	OR	ortstein	اورتستین
AR	argillic	آرجیلیک	OX	oxic	اوکسیک
CA	calcic	کلسیک	PE	petrocalcic	پتروکلسیک
CM	cambic	کمبیک	PG	petrogypsic	پتروجیسیک
DU	duripan	دوری پن (سخت کفه)	PA	placic	پلاسیک
FR	fragipan	فراجی پن	SA	salic	سمالیک
GL	glossic	کلاسیک	SO	sombric	سومبریک
GY	gypsic	جیپسیک	SP	spodic	اسپادیک
KA	kandic	کاندیک	SU	sulfuric	سولفوریک
خصوصیات شناسایی- خاکهای معدنی Diagnostic properties					
AC	abrupt textural change	تغییر فاحش بافت	GM	gelic materials	مواد ژلیک(۲)
AM	Albic material	مواد آلبیک	GL	glacic layer	لایه گلاسیک(۲)
AI	Albic materials, interfingering	مـوادآلبیـک بـه صـورت بـین انگشتی (کام و زبانه)	LA	lamella	لا ملا
AP	Andic soil properties	خصوصیات اندیک خاک	LC	lithic contact	مرز سنگی(۲)
AH	Andydrous conditions(2)	شرایط آنیدروس	PC	paralithic contact	مرز شبه سنگی(۲)
AQ	Aquic conditions	شرایط آکوئیک (آبدار)	PM	paralithic materials	مواد شبه سنگی(۲)
SC	Carbonates secondary(1)	کربنات های ثانویه	PF	Permafrost	یخبندان(۲۹)
CR	Cryoturbation(2)	آثار یخبندان	TC	Petroferric contact	مرز آهنی سیلی
DC	Densic contact(2)	مرز فشردگی و تراکم	PI	Plinthite	پلینتایت
DM	Densic materials	مواد متراکم	SS	Slickensides	سطوح براق رسی
DN	Durinods	دوری نود(سخت گره)	SM	Sulfidic materials (2)	مواد سولفیدیک
FP	Fragic soil properties	خصوصیات فراجیک خاک			
خصوصیات شناسایی- خاکهای آلی (همچنین رجوع کنید به شماره های ۲) Diagnostic properties					
FM	Fibric soil materials	مواد الیافی خاک	LM	Limnic materials	مواد لیمنیک
HM	Hemic soil materials	مواد همیک خاک	CO	Coprogenous earth	خاک فضولاتی
UM	Humilluvic materials	موادهومیلوویک	DI	Diatomaceous earth	خاک دیاتومه ای
RM	Sparic soil materials	مواد اسپاریک خاک	MA	Marl	مارل

۱. اصطلاح شناسایی، مواد یا شرایطی که هم در خاکهای معدنی و هم در خاکهای آلی یافت می‌شود.

omoorepeyman.ir

عمق افق‌ها- عمق مرز سطح بالایی و پایینی هر افق را برحسب سانتی متر یادداشت نمائید. به طور قراردادی، «سطح خاک» سطح فوقانی لایه ای است که نگاهدارنده گیاه یا مناسب رشد ریشه است. این سطح عبارت است از:

۱. سطح لخت خاک معدنی در فصل مشترک با هوا
۲. برای خاک معدنی کشاورزی، مرز بالایی اولین لایه ای است که می تواند از رشد گیاه حمایت کند.
۳. برای پوشش‌های آلی افق مواد آلی همان تعریف ردیف ۲ صادق است.
۴. برای خاکهای پوشیده از آب همان تعریف ردیف ۲ صادق است، اما به مرز مشترک آب /خاک بر می‌گردد.
۵. برای پوشش‌های سنگی مانند ورنی صحرا و اسکری مانند بند اول است، مگر در شرایطی که درصد پوشش سنگ بیش از ۸۰ درصد سطح اراضی را شامل شود که در این صورت میانگین ارتفاع سطح سنگ ها را در نظر می‌گیرند.

ضخامت افق‌ها- میانگین ضخامت افق و دامنه تغییرات آن را یادداشت نمائید.

مرز افق‌ها- درجه وضوح و توپوگرافی مرز افق‌های خاک را تعیین نمائید.

- درجه وضوح ضخامتی از خاک است که در آن یک افق به افق دیگر تغییر می‌یابد.
- توپوگرافی به ناهمواری جانبی و تداوم مرز بین افق‌ها اتلاق می‌شود.
- کلاس درجه وضوح مرز بین افق‌های خاک در جدول شماره (۶-۵) ارائه شده است.

جدول شماره ٦-٥ درجه وضوع مرز افق‌های خاک

کلاس درجه وضوح		معیار-ضخامت	کد
خیلی واضح	Very Abrupt	کمتر از ۰/۵ سانتی متر	V
واضح	Abrupt	۰/۵ تا ۲ سانتی متر	A
مشخص	Clear	۲ تا ۵ سانتی متر	C
تدریجی	Gradual	۵ تا ۱۵ سانتی متر	G
مبهم	Diffuse	بیشتر از ۱۵ سانتی متر	D

جدول شماره ٦-٦ شکل ناهمواری مرز بین افق‌های خاک

شکل ناهمواری		معیار	کد
صاف	Smooth	صاف و هموار بدون بی نظمی یا با کمی بی نظمی	S
موجی	Wavy	عرض ناهمواری‌ها بیشتر از عمق آنهاست	W
نامنظم	Irregular	عمق ناهمواری‌ها بیشتر از عرض آنهاست	I
شکسته	Broken	افق‌های منقطع و ناپیوسته ، در عین جدایی و تفاوت در هم ادغام شده اند یا قطعه های نامنظم	B

یک مثال از تشریح مرز بین افق‌های خاک به صورت زیر است:

*مرز مشخص و موجی، یا (**Clear, Wavy** و به اختصار **C,W**)*

omoorepeyman.ir

٦-٥- رنگ خاک

رنگ خاک شامل مجموعه عناصری است که در توصیف آن به کار می‌روند. این عناصر عبارتند از :

علائم مانسل، و حالت های رطوبتی و وضعیت فیزیکی خاک .

علائم مانسل با استفاده از روش مربوط به دفترچه‌های رنگ مانسل به دست می‌آید.

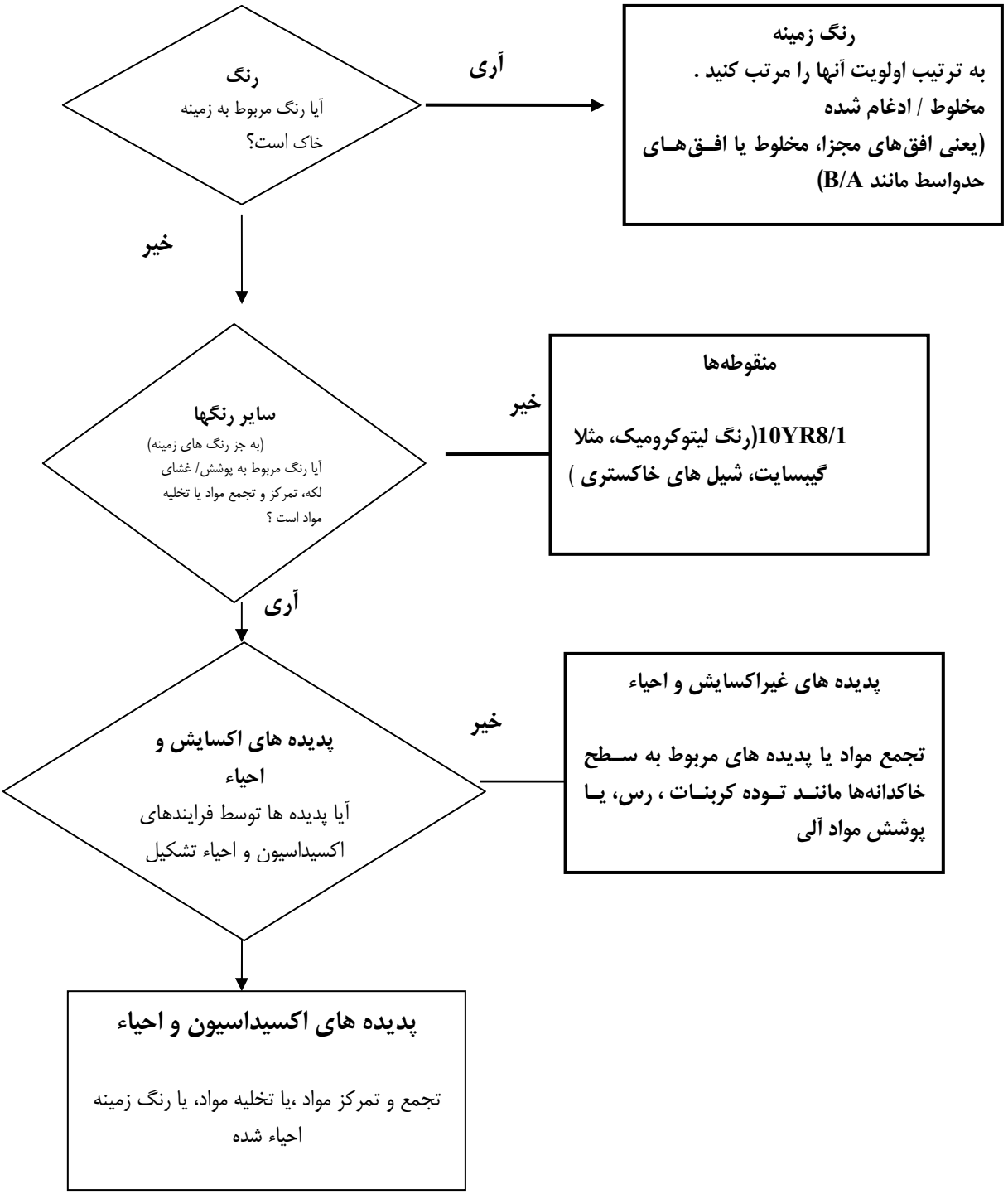
حالت‌های رطوبتی مرطوب و خشک به ترتیب به عنوان وضعیت استاندارد رطوبتی مناطق مرطوب و خشک در نظر گرفته می‌شود.

بیان وضعیت فیزیکی خاکدانه‌ها با استفاده از واژه‌های « شکسته شده » ، « سائیده شده» و « خرد شده » و یا « خرد و صاف شده » صورت می‌گیرد.

با استفاده از نمودار تصمیم‌گیری تشریح رنگ خاک، می‌توانید تصمیم بگیرید که چگونه و با چه عناصری از الگوهای رنگ، خاک و پدیده های موجود در آن را توصیف نمائید.

omoorepeyman.ir

نمودار ٦-١ تصمیم گیری تشریح رنگ خاک



توضیح-رنگ زمینه احیاء شده به عنوان رنگ زمینه و همراه در جدول « (رنگ خاک)- محل و شرایط تشریح» توصیف می‌شود.

omoorepeyman.ir

رنگ زمینه خاک- رنگ (رنگهای) خاک را در حالت مرطوب ثبت نمائید .

رنگ خاک-رنگ زمینه خاک را با سامانه علائم مانسل (هیو، ولیو و کروما) مشخص نمائید. به عنوان مثال $10YR\,3/2$. برای رنگهای خنثی، مقدار کروما صفر است، اما در علائم مانسل نشان داده نمی‌شود مانند $N4/$. برای سایر رنگهای گلی از علائم مانسل استفاده کنید (به صفحه های مربوط به گلی در دفترچه رنگ مانسل مراجعه نمائید. بعنوان نمونه $5GY\,6/1$). برای تشریح تفصیلی رنگ (در گزارش‌های خاکشناسی و تشریح سری‌های رسمی خاک) باید اسامی رنگ و علائم مانسل هر دو ارائه شوند. بعنوان مثال به رنگ قهوه‌ای تیره $10YR\,3/3$).

حالت رطوبت خاک- حالت رطوبت خاک را در زمان تشریح رنگ یادداشت کنید. مثلاً خاک مرطوب یا خشک (توجه داشته باشید که حالت رطوبت باحالت آب در خاک تفاوت دارد). حالت رطوبت خاک با واژه‌های مرطوب و خشک بیان می‌شود.

موقعیت یا شرایط سنجش رنگ - باید وضعیت و شرایط موادی که رنگ آنها تشریح می‌شود (حالت فیزیکی رنگ درخاکدانه‌ها) ثبت شود.

جدول شماره ٦-٧ موقعیت و شرایط رنگ زمینه خاک

کد	موقعیت یا شرایط رنگ	
موقعیت رنگ در خاکدانه‌ها		
IN	interior (within ped)	داخل خاکدانه‌ها
EX	exterior (ped surface)	سطح خارجی خاکدانه‌ها
شرایط مکانیکی رنگ در خاکدانه‌ها		
BF	broken face	سطوح شکسته شده
CR	crushed	خرد شده
RU	rubbed (used only with organic matter)	سائیده شده (فقط با مواد آلی به کار می‌رود)
رنگ خاک در شرایط اکسایش و احیاء		
OX	oxidized(1)	اکسایش
RE	reduced(2)	احیاء
الگوی چند رنگی مختلط		
VA	varigated(3)	لکه های با رنگ متفاوت

(۱) خاکهایی که به صورت درجا احیا شده هستند، اما بعد از حفاری و هنگامی که در معرض هوا قرار می گیرند، اکسید می‌شوند (رنگ آنها تغییر می کند)

توضیح- این واژه برای خاکهایی که بطور معمول درجا اکسید شده اند به کار نمی رود. برای شاخص های احیای خاک به پدیده‌های اکسیداسیون و احیاء رجوع نمائید.

(۲) رنگ خاکهایی که بلافاصله پس از حفاری نیمرخ خاک احیاء شده ، پیش از اکسیداسیون اخذ می‌شوند.

(۳) الگوی رنگ، خیلی بهم ریخته است (نواری یا لکه ای) به طوری که وجود رنگهای متفاوت، تشخیص رنگ زمینه خاک را تحت تاثیر قرار می دهند.

omoorepeyman.ir

منقوطه‌های رنگی [1]

پدیده‌های ناشی از فرآیند اکسیداسیون و احیا که به شرایط رطوبتی خاک مربوط است و با تغییرات پی در پی رنگ، بدون آنکه در خصوصیات ترکیب خاک تغییری ایجاد شده باشد، به صورت منقوطه‌های رنگی ظاهر می‌شود.

رنگ منقوطه‌ها (قسمت‌هایی را که با رنگ زمینه خاک تفاوت دارند) را تشریح نمائید، تشریح رنگ منقوطه‌ها باید پس از توصیف رنگ غالب (رنگ زمینه خاک)صورت گیرد. رنگ منقوطه‌ها ،بطور معمول لیتوکرومیک یا لیتومورفیک است (یعنی آثار به جا مانده از منشاء زمین‌شناسی است تا فرآیندهای خاکزایی، برای نمونه شیل خاکستری می‌تواند سبب پیدایش این منقوطه‌ها باشد.)

منقوطه‌هایی که مستثنی می‌شوند عبارتند از – پدیده‌های اکسیداسیون و احیا[2] (RMF) و پدیده‌های مربوط به سطح داخلی حفرات و سطح خارجی خاکدانه‌ها (مانند غشاء رسی)

در مورد منقوطه‌ها، کلاس کمیت (مقدار عددی درصد سطح پوشش منقوطه‌ها در یک افق) اندازه، تباین، رنگ و حالت رطوبت خاک(خشک یا مرطوب) در زمان تشریح رنگ را ثبت کنید.

ثبت شکل منطوقه‌ها اختیاری است.

یک مثال کامل از تشریح منقوطه‌ها به شرح زیر است:

- *مقدار کمی منقوطه‌های نامنظم در اندازه متوسط، با درجه وضوح کاملاً مشخص، به رنگ زرد مایل به قرمز در حالت مرطوب یا،*

- ***few , medium, distinct, reddish yellow, moist, irregular mottles***

- *یا به اختصار –* ***f,2,d,7.5YR7/8, m,Z, mottles***

کیفیت (درصد پوشش سطح) منقوطه‌ها

جدول شماره ٦-٨ مقدار (درصد پوشش) منقوطه‌های رنگی

کلاس کمیت		معیار-دامنه درصد تغییرات	کد
کم	Few	کمتر از ۲ درصد سطح افق خاک	F
متوسط	Common	۲ تا ۲۰ درصد سطح افق خاک	C
زیاد	Many	بیش از ۲۰ درصد سطح افق خاک	M

اندازه منقوطه‌های رنگی -کلاس اندازه منقوطه‌های رنگی را یادداشت کنید. در صورتی که طول منقوطه‌ها بزرگتر از دو برابر عرض آنهاست از واژه «طول» و در مواردی که طول منقوطه‌ها کوچکتر از ۲ برابر عرض آنهاست از واژه «عرض» استفاده نمائید.

omoorepeyman.ir

[1] Mottles
[2] Redoximorphic features (RMF)

جدول شماره ٦-٩ کلاس اندازه منقوطه‌های رنگی

کد	معیار	کلاس اندازه	
1	کوچکتر از ۲ میلی‌متر	Fine	کوچک
2	۲ تا ۵ میلی‌متر	Medium	متوسط
3	۵ تا ۲۰ میلی‌متر	Coarse	بزرگ
4	۲۰ تا ۷۶ میلی‌متر	Very Coarse	خیلی بزرگ
5	بزرگتر از ۷۶ میلی‌متر	Extremely Coarse	فوق‌العاده بزرگ

درجه وضوح (تباین) منقوطه‌های رنگی- تفاوت رنگ بین منقوطه‌ها و رنگ زمینه خاک را ثبت کنید. از جدول شماره(۶-۱۰) استفاده نمائید.

جدول شماره ٦-١٠ کلاس (درجه) وضوح رنگ منقوطه‌ها و زمینه خاک

کد	تفاوت رنگ منقوطه‌های رنگی و زمینه خاک	کلاس وضوح	
	نشانه Δ = «تفاوت بین»		
F	کروما (c) ولیو (v) هیو (h)	Faint(1)	ضعیف
	$\Delta h = 0;\quad \Delta v \le 2 \quad and \quad \Delta c \le 1$		
	$\Delta h = 1;\quad \Delta v \le 1 \quad and \quad \Delta c \le 1$		
	$\Delta h = 2;\quad \Delta v \le 1 \quad and \quad \Delta c \le 0$		
D	$\Delta h = 0;\quad \Delta v = 0 \quad and \quad \Delta c > 1 \quad to < 4$ $or \quad \Delta v > 2 \quad to < 4 \quad and \quad \Delta c < 4$	Distinct (1)	متمایز
	$\Delta h = 1;\quad \Delta v = 1 \quad and \quad \Delta c > 1 \quad to < 3$ $or \quad \Delta v > 1 \quad to < 3 \quad and \quad \Delta c < 3$		
	$\Delta h = 2;\quad \Delta v = 0 \quad and \quad \Delta c > 0 \quad to < 2$ $or \quad \Delta v > 0 \quad to < 2 and \quad \Delta c < 2$		
P	$\Delta h = 0;\quad \Delta \ge 4 \quad or \quad \Delta c \ge 4$	Prominent(1)	مشخص
	$\Delta h = 1;\quad \Delta \ge 3 \quad or \quad \Delta c \ge 3$		
	$\Delta h = 2;\quad \Delta \ge 2 \quad or \quad \Delta c \ge 2$		
	$\Delta h \ge 3;$		

(۱) اگر دو رنگ مورد مقایسه ، ولیو ۳ یا کمتر و کرومای ۲ یا کمتر دارند، در آن صورت بر اساس تفاوت هیو، درجه وضوح منقوطه‌ها ، «کلاش ضعیف» در نظر گرفته می‌شود.

omoorepeyman.ir

رنگ منقوطه‌ها- برای تشریح رنگ منقوطه‌ها از دفترچه رنگ مانسل استفاده کنید و رنگ را براساس پارامترهای هیو، ولیو و کروما تشریح نمائید،مثلاً $5YR\,4/4$ (برای قهوه‌ای مایل به قرمز)

وضعیت رطوبت- شرایط رطوبتی منقوطه‌های رنگی را در زمان تشریح یادداشت کنید. برای حالت خشک و مرطوب به ترتیب از علائم D و M استفاده نمائید (توجه داشته باشید که وضعیت رطوبتی منقوطه‌ها با وضعیت آب در خاک تفاوت دارد).

٦-٦- اشکال مورفولوژیکی رداکس

ویژگی‌های خاک در ارتباط با رطوبت که در نتیجه کاهش یا اکسایش ترکیبات آهن و منگنز خاک به ترتیب پس از اشباع شدن و از اشباع درآمدن به وجود می آید.

اشکال ردوکسی مورفیک به طرح خاصی از رنگ‌ها در خاک اتلاق می‌شود که بواسطه تخلیه یا تجمع مواد، با رنگ دانه‌های روشن‌تر و تیره‌تر از رنگ زمینه خاک تظاهر می یابد. این پدیده بوسیله فرآیندهای اکسیداسیون و احیاء آهن و یا منگنز که همراه با جابجایی ، انتقال یا افزایش مواد است یا رنگ زمینه خاک که با آهن دو ظرفیتی (Fe^{+2}) کنترل می‌شود، ایجاد می‌گردد . قبل از تشریح اشکال ردوکسی مورفیک باید ترکیب شیمیایی و فرآیند تشکیل رنگ خاک یا الگوی رنگ خاک شناسایی شود، زیرا بر این اساس اشکال ردوکسی مورفیک به صورت جدا از منقوطه‌های دیگر مانند تجمع نمک ها یا سایر اشکال ترکیب شیمیایی مانند پوشش رسی مورد بررسی قرار می‌گیرد. اشکال ردوکسی مورفیک عموماً به صورت‌های زیر ظاهر می‌شوند:

در زمینه خاک، بدون ارتباط با سطح خاکدانه‌ها یا حفرات خاک

۱. درسطح یا زیر خاکدانه‌ها ، و

۲. به صورت پوشش یا پراکنده سطوح داخلی حفرات یا در زیر خلل و فرج خاک

اشکال مختلف ردوکسی مورفیک شامل توده‌ها ،گره‌ها و سخت دانه‌های تجمع مواد، احیای آهن و رس به صورت زون‌هایی در افق‌های نیمرخ خاک واحیای زمینه خاک (با کرومای کمتر از ۲ بواسطه حضور آهن دو ظرفیتی) است.

نوع، مقدار (درصد پوشش افق) اندازه، میزان وضوح (تباین)، رنگ، وضعیت رطوبت، شکل، سختی و مرز بین اشکال ردوکسی مورفیک و زمینه خاک را تشریح نمائید. یک مثال کامل در این زمینه به شرح زیر است-

- *اشکال ردوکسی مورفیک به مقدار و اندازه متوسط، مشخص، شامل گره‌های سیاهرنگ آهن و منگنز ، به حالت مرطوب ،به شکل کروی در زمینه خاک،که به صورت ضعیفی سیمانی شده و مرز آنها با زمینه خاک کاملاً واضح می باشد. یا*
- ***Common, medium , prominent, black Iron-Manganese nodules,moist, spherical,in the matrix, weaky cemented, sharp***
- *و یا به اختصار* ***C, 2, P, 5YR 2.5/1, FMM ,M ,S, MAT ,w ,s***

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-١١ انواع اشکال ردوکسی مورفیک

کد	نوع		کد	نوع	
زمینه خاک احیا شده (کرومای ۲یا کمتر)					
RMX		زمینه خاک احیاء شده			
تجزیه ردوکس (تخلیه رنگدانه ها و مواد)					
CLD	Clay depletions	تخلیه رس	FED	Iron depletions	تخلیه آهن
تجمع ردوکس (تجمع رنگدانه ها و مواد)					
توده ها (سیمانی نشده)					
F3M	Iron (Fe^{+3}) (2)(3)(4)	آهن سه ظرفیتی	FMM	Iron-manganese (2)(3)(4)	آهن و منگنز
F2M	Iron (F^{+2})(1)	آهن دو ظرفیتی مثل سولفورآهن	MNM	Manganese(3)(4)	منگنز
گره ها (سیمانی شده ،بدون لایه،بلورها با عدسی با بزرگنمایی ۱۰ قابل مشاهده نیستند)					
FSN	Ironstone	سنگ آهن	FMN	Iron-manganese	آهن- منگنز
PLN	Plinthite	پلینتایت			
سخت دانه ها (سیمانی شدن ،لایه های مشخص، بلورها قابل مشاهده نیستند)					
FMC	Iron manganese	آهن- منگنز			
پوشش های سطحی / پوسته یا پوشش زیرسطحی					
MNF	منگنز (منگنز سیاه رنگ، خیلی نازک، غشاء خارجی) Manganese				
FBF	رس های آهن دار (لکه های غشا رسی آهن سه ظرفیتی)Ferriargillan				

۱. تجمعی از آهن دو ظرفیتی احیا شده مانند FeS

۲. تجمعی از آهن سه ظرفیتی اکسید شده مانند هماتیت (که درگذشته به عنوان منقوطه‌های قرمز رنگ توصیف می شد)

۳. آهن و منگنز معمولاً همراه هم مشاهده می‌شوند و تشخیص آنها در نیمرخ خاک مشکل است.

۴. توده منگنز را هنگامی قطعی بدانید که با آب اکسیژنه کمی جوشش داشته باشد. گره‌ها و سخت دانه‌ها را به صورت آهن- منگنز در نظر بگیرید، مگر اینکه رنگ آنها کاملاً متمایز باشد.

تشخیص رنگ آهن و منگنز در تشریح صحرایی با راهنمای جدول(۶-۱۲) انجام می شود:

جدول شماره ٦-١٢ ترکیب شیمیایی غالب تجمع ها

ترکیب شیمیایی غالب	رنگ تجمع ها	
	کروما	ولیو
منگنز	۲ یا کمتر	۲ یا کمتر
آهن و منگنز	۲ تا ۴	۲ تا ۴
آهن	بیشتر از ۴	بیشتر از ۴

omoorepeyman.ir

مقدار اشکال ردوکسی مورفیک (درصد پوشش افق)- درصد پوشش افق توسط اشکال ردوکسی مورفیک درجدول زیر نشان داده شده است.

جدول شماره ٦-١٣ مقدار (درصد پوشش) اشکال ردوکسی مورفیک

کلاس		معیار -درصد پوشش افق	کد
کم	Few	کمتر از۲	F
متوسط	Common	۲ تا ۲۰	C
زیاد	Many	بیشتر از ۲۰	M

اندازه اشکال ردوکسی مورفیک- برای اندازه کلاس اشکال ردوکسی مورفیک می‌توان از اشکال گرافیکی مربوط به منقوطه‌های رنگین و تجمع ها استفاده نمود.

جدول شماره ٦-١٤ اندازه اشکال ردوکسی مورفیک

اندازه کلاس		معیار	کد
کوچک	Fine	کوچکتر از ۲ میلی‌متر	1
متوسط	Medium	۲ تا ۵ میلی‌متر	2
بزرگ	Coarse	۵ تا ۲۰ میلی‌متر	3
خیلی بزرگ	Very coarse	۲ تا ۷۶ میلی‌متر	4
فوق‌العاده بزرگ	Extremely coarse	بزرگتر از ۷۶ میلی‌متر	5

وضوح اشکال ردوکسی مورفیک - درجه وضوح اشکال ردوکسی مورفیک با همان واژه‌های جدول وضوح منقوطه‌های رنگین (ضعیف، متمایز و مشخص) توصیف می‌شود.

رنگ اشکال ردوکسی مورفیک- در این مورد از دفترچه رنگ مانسل استفاده نمائید، مثال- خاکستری مایل به قهوه‌ای روشن یا (2.5Y6/2)

حالت رطوبت اشکال ردوکسی مورفیک- حالت رطوبت اشکال ردوکسی مورفیک را با واژه های خشک (D) و مرطوب (W) توصیف کنید.

شکل ردوکسی مورفیک‌ها - شکل ردوکسی مورفیک ها را براساس « جدول شکل تجمع‌ها » تشریح نمایید (مانند سیلندری، شاخه‌ای، نامنظم، ورقه‌ای، کروی و رشته‌ای)

موقعیت اشکال ردوکسی مورفیک - موقعیت اشکال ردوکسی مورفیک را در افق(های) نیمرخ خاک براساس «جدول موقعیت تجمع‌ها » توصیف نمایید.

omoorepeyman.ir

سختی اشکال ردوکسی مورفیک – مقدار نیروی نسبی لازم برای خرد کردن و شکستن اشکال ردوکسی مورفیک را تشریح کنید. از ستون کلاس‌های سیمانی شدن و معیارهای مقاومت بلوک‌ها، خاکدانه‌ها و کلوخه‌ها در برابر گسیختگی استفاده نمایید. (واژه‌هایی مانند سیمانی نشده، سیمانی فوق‌العاده ضعیف، سیمانی بسیار ضعیف، سیمانی ضعیف، نسبتاً سیمانی، سیمانی شدید، سیمانی خیلی شدید و سخت شده)

مرز اشکال ردوکسی مورفیک – مرز گذر میان اشکال ردوکسی مورفیک با زمینه خاک را تشریح کنید (در این زمینه از جدول مرز تجمع‌ها استفاده نمایید). واژه‌هایی مانند واضح، مشخص و مبهم را به کار ببرید.

٦-٧- تجمع‌ها [1]

تجمع مواد در خاک به اشکالی اتلاق می‌شود که ناشی از تمرکز مواد در اثر پدیده خاکزایی باشد .فرآیندهای عمده‌ای که در این زمینه دخالت دارند عبارتند از انحلال شیمیایی / رسوبگذاری، اکسیداسیون و احیاء، انتقال فیزیکی و یا بیولوژیکی ، حمل و نقل و تجمع مواد. انواع تجمع‌ها (تجمع‌های اصلاح شده راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳) عبارتند از :

۱. **مواد ریز پراکنده** [2] – نهشته‌های فیزیکی کوچک (مانند نمک‌ها و کربنات‌ها) که در سراسر زمینه یک افق خاک پراکنده‌اند. این مواد به آسانی با بزرگنمایی ۱۰ قابل مشاهده نیستند، اما با آزمون‌های شیمیایی (مثلاً جوشش کربنات کلسیم با اسید کلریدریک و یا سایر محلول‌های معرف جایگزین) می‌توان آنها را تشخیص داد.

۲. **توده‌ها**-[3] شامل مواد سیمانی شده (با کلاس سیمانی مقاومت شکننده ، سیمانی شده فوق‌العاده ضعیف یا ضعیف‌تر) از تجمع مواد با اشکال مختلف که نمی‌توان آنها را به عنوان واحدهای مجزا از زمینه خاک خارج نمود. ساختمان بلوری ندارند و در مشاهدات میدانی با عدسی بزرگنمایی ۱۰ به وضوح دیده می‌شوند. این مواد شامل بلورهای ظریف نمک یا تجمع ردوکسی مورفیک هستند که در گروه گره‌ها و سخت دانه‌ها طبقه‌بندی نمی‌شوند.

۳. **گره‌ها** [4]– تجمع‌هایی از مواد سیمانی شده (با درجه سیمانی خیلی ضعیف یا قوی‌تر) به اشکال مختلف (معمولاً به شکل کروی یا ستونی) که به عنوان واحدهای مجزا می‌توان آنها را از زمینه خاک جدا نمود. ساختمان بلوری آنها با عدسی بزرگنمایی ۱۰ قابل شناسایی نمی‌باشد.

۴. **سخت دانه‌ها**[5] – تجمع های سیمانی شده (با درجه سیمانی خیلی ضعیف یا قوی‌تر)، مشابه گره‌هاست . با این تفاوت که سخت دانه‌ها لایه‌هایی از مواد متحدالمرکز قابل مشاهده در اطراف یک نقطه ،خط یا سطح هستند. اصطلاحات «گره » و «سخت دانه » به جای یکدیگر بکار نمی‌روند.

۵. **بلورها** – اشکال متبلور درشتی از نمک‌های محلول (مانند هلایت، گچ و کربنات‌ها) که به صورت درجا، از نهشته شدن محلول خاک بوجود آمده‌اند. شکل و ساختمان بلوری آنها در مشاهدات میدانی و با عدسی بزرگنمایی ۱۰ قابل شناسایی است.

[1] Concentrations
[2] Finely disseminated materials
[3] Masses
[4] Nodules
[5] Concretions

omoorepeyman.ir

۶. **تجمع‌های بیولوژیکی** – توده‌های مجزا از تجمع موادی که بوسیله فرآیندهای بیولوژیکی مانند Fecal pellets یـا اشـکال کاذب از فرآیندهای بیوتا یا بیولوژیکی (مانند لانه حشرات) در خاک تشکیل یا نهشته شده‌اند.

۷. **کانی‌های موروثی** – تجمع‌ها و قطعات قابل مشاهده در تشریح نیمرخ خاک (مانند ورقه‌های میکـا) یـا تجمـع‌هـایی ماننـد دانه‌های گلوکونیتی که خصوصیات مشخصه خاک را تحت تاثیر قرار داده و توسط فرآیندهای زمین شناسی در مـواد مـادری اصلی تشکیل شده و در نتیجه بیشتر از آنکه در اثر فرآیندهای خاکزایی تشکیل شده باشـند، از مـواد مـادری خـاک بـه ارث رسیده‌اند.

جدول شماره ٦-۱۵ قواعد کلی مستند سازی انواع مختلف تجمع ها

نوع پراکنش		مستند سازی		مثال ها	
مـواد ریـز پراکنـده (تجمـع پراکنـده غیرقابل مشاهده)	Finely Disseminated (discrete bodies not visible)	پسوند افق تجمع ها	Horizon suffix Concentrations	غیرکربنـات هـا، نمـک هـا (افـق‌هـای Bn,Bz)	Carbonates (non) Salt (Bz-Bn)
تـوده هـا،گـره هـا، سـخت دانـه هـا، بلورهـا،اشـکال بیولوژیکی	Masses, Nodules, Concretions, Crystals, Biological Features	اشـکال ردوکسـی مورفیک یا تجمع ها	Redaximorphic Features, or concentrations	گره‌های منگنز سخت دانـه‌هـای آهن لانه حشرات	Mn- nodules Fe- concretions Insect casts
سیمانی پیوسته	Continous Cementations	اصطلاحات جایگزین بافت	Terms in Lieu of texture	دوری پن پتروکلسیک	Duripan Petrocalcic

نوع، مقدار (درصد ناحیه زیرپوشش تجمع در افق‌های نیمرخ خاک)، درجه وضوح، رنگ، وضعیت رطوبـت، شـکل، سـختی و مـرز تجمع ها با زمینه خاک را تشریح و ثبت نمایید. یک مثال کامل در این زمینه به شرح زیر است–

- *مقدار زیادی گره‌های کربناتی کوچک، مشخص، به رنگ سفید، در حالت مرطوب، به شکل سیلندری نسبتاً سیمانی شده بـا مـرز مشخص در زمینه خاک یا –*
- ***many , fine , prominent , white, moist, cylindrical,carbonate nodules in the matrix, moderately cemented , clear,***
- *و به اختصار* ***m,1,p,10YR8/1, M,C,CAN, MAT, M, C.***

نوع تجمع ها – ترکیب شیمیایی و وضعیت فیریکی تجمع ها رادر خاک مشخص نمایید.

تذکر– *در جدول انواع تجمع ها، واژه‌ایی نظیر « توده ها »راهنمای وضعیت های مختلف فیزیکی مواد اسـت. مـواد بـا ترکیـب شیمیایی مشابه ممکن است در وضعیت‌های فیزیکی متفاوتی مانند توده‌های نمک یا بلورهای نمک در خاک ظاهر شوند.*

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-١٦ تجمع مواد (به جز اشکال ردوکسی مورفیک)

کد	نوع تجمع		کد	نوع تجمع	
مواد ریز پراکنده (تجمع های غیر قابل مشاهده با چشم غیر مسلح) (Finely Desseminated)					
FDC	Finely Desseminated	کربنات های ریز پرکنده	FDS	Finely Dissem salts	نمـک هـای ریـز پراکنده
توده ها (غیر سیمانی) ، بلورهای غیر قابل مشاهده با عدسی بزرگنمایی ۱۰ (Masses)					
BAM	Barite (BaSo4)	باریت	GYM	Gypsum (CaSo4, 2H20)	گچ
CAM	Carbonates(Ca,Mg,NaCo3)	کربنات های کلسیم، منیزیم و سدیم	SAM	Salt	نمک
CBM	Caly bodies	تجمع های رس	SIM	Silica	سیلیس
GNM	Gypsum	گچ			
گره ها (سیمانی شده،غیر متبلور، با عدسی بزرگنمایی ۱۰ بدون لایه دیده می‌شوند) (Nodules)					
CAN	Carbonates (1)	کربنات ها	GBN	Gibbsite (Al203)	گیبسایت
DNN	Durinodes	دوری نودها	OPN	Opal	اوپال
سخت دانه ها (سیمانی شده ، غیرمتبلور ، با عدسی بزرگنمایی ۱۰ لایه های مشخص دیده می‌شود) (Concretions)					
CAC	Carbonates (1)	کربنات ها	SIC	Silica	سیلیس
GBC	Gibbsite	گیبسایت	TIC	Titanium oxide	اکسید تیتانیوم
بلورها (بلورهای قابل مشاهده با عدسی بزرگنمایی ۱۰) (Crystals)					
BAX	Barite (Ba So4)	باریت	GYX	Gypsum (CaSo4, 2H20)	گچ
CAX	Calcite (Ca Co3)	کلسیت	SAX	Salt (Nacl, NaMg Sulfates)	نمـک، سـولفاتهای سدیم و منیزیم
تجمع های بیولوژیکی(Bioloigical Concentrations)					
DIP	diatoms(2)	دیاتومه	RSB	Root sheaths	
FPB	Fecal Pellets	فضولات کرم خا کی	SFB	Shellfragments	قطعات پوسته صدف
ICB	Insect casts	لانه حشرات	SSB	Sponge spicules	
PPB	Plant phytoliths(Plant opal)		WCB	Worm Casts	لانه های کرم ها
کانی های موروثی (از منشاء زمین شناسی) (4) Inherited Minerals					
GLI	Glouconite pellets	دانه‌های گلوکونیتی	MIC	Mica flakes	ورقه‌های میکا

(۱) بعنوان مثال- عروسک‌های لسی

(۲)- معمولاً برای مشاهده به عدسی با بزرگنمایی بیش از ده نیاز است.

(۳)- لانه‌های کرم بیضوی شکل هستند، Fecal pellets فضولات کرم‌های خاکی می‌باشند. لا نه حشرات سیمانی شده (مثلاً با کربنات کلسیم)

(۴)- کانی‌هایی که بیشتر از منشاء مواد مادری تشکیل شده اند تا در اثر پدیده خاکزایی

omoorepeyman.ir

مقدار (درصد پوشش) تجمع‌ها – کلاس درصد پوشش تجمع‌ها در جدول (۶-۱۷) ارائه شده است.

جدول شماره ٦-۱۷ مقدار (درصد پوشش) تجمع ها

کلاس		معیار: درصد پوشش افق خاک	کد
کم	Few	کمتراز ۲	1
متوسط	Common	۲ تا ۲۰	2
زیاد	Many	بیشتر از ۲۰	3

اندازه تجمع ها– مشابه کلاس‌های اندازه اشکال ردوکسی مورفیک و منقوطه‌های رنگین است.

جدول شماره ٦-۱۸ مقدار (درصد پوشش) تجمع ها

کلاس اندازه		معیار	کد
کم	Few	کوچکتر از ۲ میلی‌متر	1
متوسط	Medium	۲ تا ۵ میلی‌متر	2
بزرگ	Coarse	۵ تا ۲۰ میلی‌متر	3
خیلی بزرگ	Very coarse	۲۰ تا ۷۶ میلی‌متر	4
فوق‌العاده بزرگ	Extremely coarse	بزرگتر از ۷۶ میلی‌متر	5

درجه وضوح تجمع‌ها– از جدول وضوح منقوطه‌ها استفاده نمایید (واژه‌های ضعیف، متمایز و مشخص)

رنگ تجمع‌ها– از دفترچه رنگ مانسل استفاده نموده رنگ‌ها را تشریح و ثبت نمایید مثال– 7.5YR8/1

وضعیت رطوبت تجمع ها– ازجدول وضعیت رطوبتی رنگ خاک استفاده نموده و واژه‌های مرطوب (W) و خشک (D) را به کار ببرید.

شکل تجمع ها – شکلهای مختلف تجمع ها در جدول (۶-۱۹) ارائه شده است.

جدول شماره ٦-۱۹ شکل تجمع ها

شکل تجمع ها		معیار	کد
سیلندری	Cylindrical	تجمع لوله ای و کشیده مانند مواد پرشده در سوراخ های کرم ها و لانه حشرات	C
شاخه ای	Dendritic	تجمع های لوله ای شاخه ای وکشیده (مانند ریشه های کاذب)	D
نامنظم	Irregular	تجمع های نامنظم از نظر شکل و چگونگی تکرار	I
ورقه ای (بشقابی)	Platy	ورقه‌های لوله ای نسبتاً نازک و عدسی شکل	P
شبکه ای	Reticulate	توده های شبکه ای منظم با فواصل مشابه مثل پلینتایت	R
کروی	Spherical	توده های کروی یا گرد شدگی خوب، مانند ساچمه های آهن و منگنز	S
رشته ای	Threads	رشته های کشیده و نازک (به قطر کمتر از یک میلی‌متر) و عموماً منفرد و غیر شاخه ای مانند رشته های خیلی نازک کربنات کلسیم (آهک)	T

omoorepeyman.ir

موقعیت تجمع‌ها – موقعیت(های) تجمع‌ها (یا تخلیه اشکال ردوکسی مورفیک) را در افق‌های نیمرخ خاک تشریح نمایید (پراکنش تجمع‌ها).

جدول شماره ٦-٢٠ موقعیت تجمع ها در افق‌های نیمرخ خاک

موقعیت	کد
زمینه خاک (در زمینه خاک ، نه در سطوح خاکدانه‌ها و داخل حفرات) MATRIX	
منحصراً درزمینه خاک (نه همراه خاکدانه‌ها و حفرات خاک)	MAT
در زمینه خاک، در اطراف مواد تخلیه شده (depletion)	MAD
در زمینه خا ک، در اطراف تجمع ها	MAC
در سراسر زمینه خاک به صورت مواد ریز پراکنده	TOT
خاکدانه‌ها (درسطح و یا داخل خاکدانه‌ها و حفرات) PEDS	
بین خاکدانه‌ها	BPF
تمام زمینه خاک را در امتداد سطوح خاکدانه‌ها تحت تاثیر قرار داده است	MPF
درسطح تمام خاکدانه‌ها (درتمام جهات)	APE
در سطوح افقی خاکدانه‌ها	HPF
درسطوح عمودی خاکدانه‌ها	VPF
حفرات (در داخل حفرات یا در سطح داخلی خلل و فرج خاک) PORES	
در سطوح حفره های خاک	SPO
درسطوح کانالهای ریشه ها (پیشنهادی)	RPO
تمام زمینه خاک را در اطراف حفره ها تحت تاثیر قرار داده است	MPO
پوشش داخلی حفره های خاک	LPO
سایر موارد OTHER	
در شکاف‌های خاک	CRK
در سطح بالای افق‌ها	TOH
در اطراف قطعات سنگی	ARF
در زیر قطعات سنگی (مثل پندانت)	BRF
در سطوح براق رسی (اسلیکنساید)	SSS
در سطوح ورقه‌ها و چینه ها (پیشنهادی)	ALS

سختی تجمع ها – نیروی لازم برای شکستن و خرد کردن توده تجمع مواد را تشریح نمایید (از همان کلاس‌ها و واژه‌های جدول مقاومت در برابر گسیختگی بلوک‌ها، خاکدانه‌هاو کلوخه‌ها ، و از ستون سیمانی شدن استفاده کنید، مانند نسبتاً سیمانی شده (کلاس غیر سیمانی را مستثنی کنید).

مرز تجمع‌ها – مرز (نحوه گذر) تجمع‌ها با زمینه خاک را تشریح نمایید.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۲۱ مرز تجمع ها

کلاس		معیار	کد
واضح	Sharp	رنگ در فاصله کمتر از ۰/۱ میلی‌متر تغییر می کند، تغییر حتی در عدسی با بزرگنمایی کمتر از ۱۰ به وضوح مشاهده می‌شود	S
مشخص	Clear	رنگ در فاصله ۰/۱ تا۲ میلی‌متر تغییر می کند .تغییر رنگ و گذر با عدسی بزرگنمایی ۱۰ دیده می‌شود.	C
مبهم	Diffuse	رنگ در فاصله بیشتر از ۲ میلی‌متر تغییر می کند. تغییر رنگ و گذر تدریجی بدون استفاده از عدسی بزرگنمایی ۱۰ هم به آسانی مشاهده می‌شود.	D

٦-۸- اشکال مرتبط با سطح خاکدانه‌ها وحفره‌ها[1]

این اشکال عبارتند از پوشش ها/ غشاها ، پوشش‌های مخفی یا اشکالی که تحت فشار (استرس) بواسطه انتقال ، تخلیه یا فرآیندهای انقباض و انبساط در سطح و یا درامتداد خاکدانه‌ها و حفره های خاک ایجاد شده‌اند. نوع، کلاس مقدار، درجه وضوح، موقعیت و رنگ (درحالت خشک یا مرطوب) این اشکال را تشریح و ثبت نمایید. یک مثال کامل در این زمینه به شرح زیر است:

- *مقدار زیادی پوشش‌های رسی با وضوح ضعیف ، به رنگ قهوه‌ای (در حالت مرطوب) در سطح تمام خاکدانه‌ها.*
- ***Many, faint, brown 10YR4/6 (Moist), clay films on all faces of peds.***
- *یا به اختصار-* ***m.f,10YR4/6 (M),CLF,PF***

[1] Ped and void surface feature

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۲۲ انواع اشکال سطوح خاکدانه‌ها و حفره های خاک

نوع		معیار	کد
پوشش ها ، غشاها (پوشش خارجی چسبیده به سطح) Coats, Films			
پوشش کربنات ها	Carbonate coats	رنگ سفید آن با جوشش اسید کلریدریک از بین می‌رود	CAF
سیلیس (سیلانس، اوپال)	Silica (Silans,opal)	با اسید کلریدریک جوشش ندارد، رنگ سفید نیز از بین می رود	SIF
پوشش رسی(آرژیلان)	Clay film (argillans)	پوشش خارجی درخشنده	CLF
رس	Clay brinding	پوشش براق بین دانه‌های ماسه	BRF
پوشش آهنی – رسی (که به عنوان انواع اشکال ردوکسی مورفیک تشریح می‌شوند.)	Ferriargillans (describe as RMF-Kind)	پوشش رسی لکه ای آهن سه ظرفیتی	RMF,S
پوشش گیبسایت (سزکوئی)	Gibbsite coats (sesquan)	پوشش سفید گیبسایت از بین می رود ، با اسید کلریدریک جوشش ندارد	GBF
منگنز (به عنوان انواع اشکال ردوکسی مورفیک تشریح می‌شود)	Manganese (described as RMF-kind)	پوشش های نازک سیاه رنگ که با آب اکسیژنه جوشش دارد.	RMF,S
لکه های مواد آلی	Organic stains	پوشش های نازک مواد آلی به رنگ سیاه	OSF
مواد آلی– رس	Organo argillans	پوشش های نا زک رس، مواد آلی سیاه رنگ	OAF
پوشش های ماسه ها	Sand Coats	دانه‌های مجزا که با عدسی بزرگنمایی ۱۰ قابل مشاهده اند	SNF
پوشش های سیلت	Silt Coats	دانه‌های مجزا که با عدسی بزرگنمایی ۱۰ قابل مشاهده ا ند	SLF
پوشش های اجزاء ماسه و سیلت	Skeletans (sand or silt)	دانه‌های ماسه و سیلت تمیز به شکل پوشش	SUF
پوشش اجزا رس	Skeletans on argillans	دانه‌های ماسه یا سیلت بعنوان پوشش رس ها	SAF
پوشش های مخفی (لکه هایی که در زیر سطح تشکیل شده اند) Hypocoats			
اشکالی که تحت فشار تشکیل شده اند (در سطوح خارجی) Stress Features			
سطوح فشار	Pressure faces (Stress cutans)	شبیه پوشش رسی به نظرمی رسند، دانه‌های ماسه فاقد پوشش	PRF
سطوح براق رسی(با منشاء خاکزایی)	Slickenslides (pedogenic)	اشکال برشی انقباض و انبساط در سطوح خاکدانه‌ها	SS
سطوح براق رسی از منشاء زمین شناسی	Slickeslides (geogenic)	سطوح برشی ناهموار عمودی و مایل با منشاء فشارهای خارجی (مانند گسل ها و حرکات توده ای زمین)	SSG

مقدار اشکال سحطی خاکدانه‌ها و حفره ها – مقدار نسبی وسعت قابل مشاهده اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌ها را در افق نیمرخ خاک تخمین زده و یادداشت نمایید.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۲۳ مقدار اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره ها

کلاس مقدار		معیار درصد پوشش سطحی افق خاک	کد
خیلی کم	Very few	کمتر از ۵ درصد	٪
کم	Few	۵ تا ۲۵ درصد	٪
متوسط	Common	۲۵ تا ۵۰ درصد	٪
زیاد	Many	۵۰ تا ۹۰ درصد	٪
خیلی زیاد	Very many	بیشتر از ۹۰ درصد	٪

تداوم اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌های خاک- تداوم اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌های خاک در جدول زیر ارائه شده است.

جدول شماره ٦-۲٤ تداوم اشکال سطحی خاکدانه‌هاو حفره های خاک

کلاس تدام		معیار اشکال سطحی خاکدانه‌ها به صورت زیر ظاهر می‌شوند	کد
پیوسته	Continuous	پوشش تمام سطح خاکدانه‌ها یا حفره ها	C
ناپیوسته	Discontinuous	پوشش قسمتی از سطح خاکدانه‌ها یا حفره ها	D
لکه ای	Patchy	پوشش های سطحی منفرد	P

درجه وضوح اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره های خاک -گسترش نسبی اشکال سطح خاکدانه‌ها و حفره‌ها که به وضوح از زمینه خاک یا مواد مجاور این آثار قابل تشخیص است.

جدول شماره ٦-۲۵ کلاس وضوح

کلاس وضوح		معیار	کد
ضعیف	Faint	فقط با عدسی بزرگنمایی ۱۰ قابل مشاهده است، درجه وضوح کمی بین مواد وجود دارد	F
متمایز	Distinct	بدون استفاده از عدسی قابل مشاهده است. درجه وضوح مشخص بین مواد وجود دارد	D
مشخص	Prominents	بدون استفاده از عدسی آشکارا قابل تشخیص می‌باشد. درجه وضوح بین مواد کاملاً واضح است	P

موقعیت اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌های خاک- موقعیت اشکال سطحی خاکدانه‌ها و حفره‌های خاک را در افق‌های نیمرخ خاک تشریح نمایید (به عنوان مثال – بین دانه‌های ماسه)

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٢٦ موقعیت اشکال سطحی خاکدانه‌هاو حفره ها

موقعیت	کد
خاکدانه‌ها PEDS	
درسطوح زیری خاکدانه‌ها	BF
در سطوح بالایی خاکدانه‌ها	TF
درسطوح عمودی خاکدانه‌ها	VF
درتمام سطوح خاکدانه‌ها	PF
درسطح بالایی منشورهای خاک (دربالای ساختمان منشوری)	TC
سایر موارد	
بین دانه‌های ماسه	BG
درسطوح داخلی حفره ها	SP
درسطوح داخلی کانال ریشه ها	SC
روی سخت دانه ها	CC
روی گره ها	NO
روی قطعات سنگی افق‌های خاک	RF
در سطوح بالایی قطعات سنگی	TR
در سطوح زیرین قطعات سنگی	BR
روی سطوح براق رسی (اسلیکنساید)	SS

رنگ اشکال سطحی خاکدانه‌هاو حفره ها- در این مورد از دفترچه رنگ مانسل استاندارد استفاده نمایید. وضعیت رطوبت خاک را (به صورت خشک و مرطوب) همراه رنگ آنها تشریح کنید.

٦-٩- بافت خاک

بافت خاک به درصد وزنی اجزاء کوچکتر از ۲ میلی‌متر(شن، سیلت و رس) در خاک اتلاق می‌شود. درصد شن، سیلت و رس در عملیات میدانی برآورد شده و در آزمایشگاه به روش هیدرومتر یا پیپت اندازه‌گیری می‌شود . پس از آن با استفاده از مثلث بافت کلاس‌های بافت تعیین می‌گردد. کلاس بافت خاک، (مثلاً لوم شنی، یا زیرکلاس آن مانند لوم شنی ریز را برای اجزای کوچکتر از ۲ میلی‌متر و متغیر(صفت) مناسب بافت خاک (مانند لوم سیلتی سنگریزه‌دار) را تخمین بزنید.

یادآوری- *« بافت خاک» شامل درصد وزنی اجزاءکوچکتر از ۲ میلی‌متر و « توزیع اندازه ذرات »، در برگیرنده تمام اجزاء تشکیل دهنده (درصد وزنی ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر و درصد حجمی قطعات سنگی) خاک است.*

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۲۷ کلاس بافت

کلاس یا زیرکلاس بافت		کد
شن درشت	Coarse Sand	COS
شن	Sand	S
شن ریز	Fine Sand	FS
شن خیلی ریز	Very Fine Sand	VFS
شن درشت لومی	Loamy Coarse Sand	LCOS
شن لومی	Loamy Sand	LS
شن ریز لومی	Loamy Fine Sand	LFS
شن خیلی ریز لومی	Loamy Very Fine Sand	LVFS
لوم شنی درشت	Coarse Sandy Loam	COSL
لوم شنی	Sandy Loam	SL
لوم شنی ریز	Fine Sandy Loam	FSL
لوم شنی خیلی ریز	Very Fine Sandy Loam	VFSL
لوم	Loam	L
لوم سیلتی	Silt Loam	SiL
سیلت	Silt	Si
لوم رس شنی	Sandy Clay Loam	SCL
لوم رسی	Clay Loam	CL
لوم رس سیلتی	Silty Clay Loam	SiCL
رس شنی	Sandy Clay	SC
رس سیلتی	Silty Clay	SiC
رس	Clay	C

صفات بافت خاک- اندازه و مقدار درصد حجمی قطعات سنگی، تعیین کننده صفات بافت خاک است.

جدول شماره ٦-۲۸ صفات قطعات سنگی

کاربرد صفات قطعات سنگی	درصد حجمی قطعات سنگی
هیچ صفتی برای بافت به کار نمی رود (فقط بافت خاک ذکر می‌شود)	کمتر از ۱۵
صفت مناسب اندازه قطعات سنگی را بکار ببرید(مانند سنگریزه ای)	۱۵ تا ۳۵
واژه « خیلی» را پیش از صفت مناسب اندازه قطعات سنگی بکار ببرید (مانند خیلی سنگریزه ای)	۳۵ تا ۶۰
از واژه « فوق‌العاده »، پیش از صفت مناسب اندازه قطعات سنگی استفاده کنید (مانند فوق‌العاده سنگریزه ای)	۶۰ تا ۹۰
اگر درصد وزنی اجزای کوچکتر از ۲ میلی‌متر، کمتر از ۱۰ درصد می باشد از هیچ (صفتی‌استفاده نمی‌شود. نام مناسب برای کلاس قطعات سنگی را بکار ببرید (مانند سنگریزه) از واژه سنگریزه به جای بافت استفاده کنید.	بیشتر از ۹۰

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۲۹ متغیرها (صفات) بافت خاک

اندازه و کمیت قطعات سنگی		معیار- درصد حجمی تمام قطعات سنگی همراه با اندازه غالب قطعات	کد
سنگریزه ای	Gravelly	۱۵ تا ۳۵ درصد سنگریزه	GR
سنگریزه ای ریز	Fine Gravelly	۱۵ تا ۳۵ درصد سنگریزه ریز	FGR
سنگریزه ای متوسط	Medium Gravelly	۱۵ تا ۳۵ درصد سنگریزه متوسط	MGR
سنگریزه ای درشت	Coarse Gravelly	۱۵ تا ۳۵ درصد سنگریزه درشت	CGR
خیلی سنگریزه ای	Very Gravelly	۳۵ تا۶۰ درصد سنگریزه	VGR
فوق‌العاده سنگریزه ای	Extremely Gravelly	۶۰ تا ۹۰ درصد سنگریزه	XGR
قلوه سنگی	Cobbly	۱۵ تا ۳۵ درصد قلوه سنگ	CB
خیلی قلوه سنگی	Very Cobbly	۳۵ تا ۶۰درصد قلوه سنگ	VCB
فوق‌العاده قلوه سنگی	Extremely Cobbly	۶۰ تا ۹۰ درصد قلوه سنگ	XCB
سنگی	Stony	۱۵ تا ۳۵ درصد سنگ	ST
خیلی سنگی	Very Stony	۳۵ تا ۶۰ درصد سنگ	VST
فوق‌العاده سنگی	Extremely Stony	۶۰ تا ۹۰ درصد سنگ	XST
تخته سنگی	Bouldery	۱۵ تا ۳۵ درصد تخته سنگ	BY
خیلی تخته سنگی	Very Bouldery	۳۵ تا ۶۰ درصد تخته سنگ	VBY
فوق‌العاده تخته سنگی	Extremely Bouldery	۶۰ تا ۹۰ درصد تخته سنگ	XBY
لاشه سنگی	Channery	۱۵ تا ۳۵ درصد	CN
خیلی لاشه سنگی	Very Channery	۳۵ تا ۶۰درصد	VCN
فوق‌العاده لاشه سنگی	Extremely Channery	۶۰ تا ۹۰ درصد	XCN
لاشه سنگی	Flaggy	۱۵ تا ۳۵ درصد	FL
خیلی لاشه سنگی	Very Flaggy	۳۵ تا ۶۰ درصد	VFL
فوق‌العاده لاشه سنگی	Extremely Flaggy	۶۰ تا ۹۰ درصد	XFL
قطعات شبه سنگی (درجه سیمانی شدن آنها کمتر از « قوی» می باشد (۲) و (۳)			
شبه تخته سنگی	Parabouldery	مانند معیارهای تخته سنگی	PBY
خیلی شبه تخته سنگی	Very Parabouldery	مانند معیارهای خیلی تخته سنگی	VPBY
فوق‌العاده شبه تخته سنگی	Extremely Parabouldery	مانند معیارهای فوق‌العاده تخته سنگی	XPBY
صفات قطعات سنگی مختلف	Gravelly,Cobbly,Stony,	همان معیارهای مربوط به قطعات سنگی مختلف	علائم قطعات سنگی +P

(۱) «صفت کمیت » (مثلاً ، خیلی) براساس مجموع مقدار قطعات سنگی به کار می رود.

- «صفت اندازه»(مثلاً قلوه سنگی) بطور مستقل برمبنای بزرگترین اندازه قطعات سنگی غالب به کارمی رود.
- برای مخلوطی از اندازه های قطعات سنگی (به عنوان مثال، سنگریزه و سنگ) کلاس اندازه قطعات کوچکتر هنگامی به کار می رود که درصد آنها نسبت به قطعات بزرگتر برتری داشته باشد. در عملیات میدانی درتخمین صفت های بافت درصد کلاس قطعات کوچکتر باید ۲ برابر درصد حجمی قطعات بزرگتر باشد تا از نام قطعات کوچکتر استفاده بشود. (بعنوان نمونه ۳۰درصد سنگریزه و ۱۴ درصد سنگ را « خیلی سنگریز ه ای » می نامند، اما برای ۲۰ در صد سنگریزه و ۱۴ درصد سنگ از واژه «سنگی» استفاده می‌شود. برای آگاهی از معیارهای پیچیده تر دراین زمینه به راهنمای ملی شناسایی خاک رجوع کنید.

(۲) در صورتی که قطعات سنگی نرم هستند از پیشوند « پارا» استفاده نمائید.

(۳) در مورد کدهای «پارا» حرف P را به کدهای کلاس‌های قطعات سنگی و کمیت ها اضافه کنید (برای مثال برای شبه سنگریزه‌ای از کد PGR و برای خیلی سنگریزه ای از کد VPGR استفاده نمائید).

- از صفات ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده بافت نیز می توان همراه نام بافت خاک استفاده نمود (به عنوان نمونه لوم سنگریزه دار با ترکیب خاکستر آتشفشانی یا- Gravelly Ashy Loam)

omoorepeyman.ir

٦-۱۰- قطعات سنگی و سایر قطعات

این واژه‌ها برای قطعات بزرگتر از ۲ میلی‌متر مجزا و مقاوم در برابر آب به کار می‌رود. قطعات سخت (مانند سنگ) ، کلاس مقاومت در برابر گسیختگی و درجه سیمانی بودن « به شدت سمنته» می‌باشد . قطعات سنگی نرم (مانند شبه سنگ) شدت سیمانی بودن کمتری دارند. نوع، درصد حجمی (کلاس‌های جدول ۶-۳۰)، گردشدگی یا شکل و اندازه قطعات سنگی را تشریح می‌نمایید.

جدول شماره ٦-۳۰ نوع سنگ بستر

کد	نوع		کد	نوع	
شامل تمام انتخاب های انواع سنگر بستر (به استثنای سنگهای میان لایه ای)					
MMR	metamorphic rocks(2)	سنگهای دگرگونی	CA	calcrete(1)	کالکریت
MSR	mixed rocks(3)	سنگهای مختلط	CAC	carbonate concretions	سخت دانه‌های کربنات
ORF	ortstein fragments	قطعات اورتستین	CAN	carbonate nodules	گره‌های کربنات
PEF	petrocalcic fragments	قطعات پتروکلسیک	CAR	carbonate rooks(2)	سنگ های کربناته
TCF	petroferric fragments	قطعات پتروجیسیک	CH	charcoal	ذغال سنگ
PGF	petroferric fragments	قطعات پتروفریک	CI	cinders	خاکستر
PLN	plinthite nodules	گره‌های پلینایت	DNN	durinodes	دوری نود
QUA	quartz	کوارتز	DUF	duripan fragments	قطعات دوری پن
QZT	quartzite	کوارتزیت	FMR	foliated metamorphic rocks(2)	سنگ‌های دگرگونی متورق
SCO	scoria	اسکوریا	GBC	gibbsite concretions	سخت دانه‌های گیبسایت
SED	sedimentary rocks(2)	سنگهای رسوبی	GBN	gibbsite nodules	گره‌های گیبسایت
SHF	shell fragments	قطعات پوسته صدف	IGR	igneous rocks(2)	سنگهای آذرین
SIC	silica concretions	سخت دانه‌های سیلیسیی	FMC	iron-manganese concretions	سخت دانه‌های آهن و منگنز
VB	volcanic bombs	بمب های آتشفشانی	FMN	iron-manganese nodules	گره‌های منگنز
VOL	volcanic rocks(2)	سنگهای آتشفشانی	FSN	ironstone nodules	گره‌های سنگ آهن
WO	wood	چوب	LA	lapilli	لاپیلی

(۱) قطعات به شدت سیمانی شده توسط کربنات‌ها ، ممکن است شامل قطعات اخذ شده از افق‌های پتروکلسیک باشد.

(۲) اسامی ژنریک سنگها ممکن است برای تعیین قطعات سنگی (مثلاً قلوه سنگ) مناسب باشد ، اما خیلی کلی است و نباید برای نام انواع سنگ بستر به کار رود.

(۳) قطعات با لیتولوژی مشخص نشده متعددی مانند تیل یخچالی یا آبرفت وجود د ارد که برای رزیدوم به کار نمی رود.

درصد حجمی قطعات سنگی- کمیت قطعات سنگی را براساس درصد حجمی آنها برآورد کنید.

توضیح *- برای استفاده درست از صفات بافت ، رجوع کنید به «جدول درصد حجمی» مبحث بافت.*

omoorepeyman.ir

گرد شدگی قطعات سنگی -گرد شدگی نسبی قطعات سنگی را طبق جدول (۶-۳۱)، ارزیابی نمائید.

جدول شماره ٦-۳۱ کلاس‌های گرد شدگی قطعات سنگی و سایر قطعات

کلاس گردشدگی		معیار-تخمین نظری	کد
خیلی گوشه‌دار	Very Angular	برای تخمین نظری از اشکال گرافیکی استفاده نمائید . (راهنمای صحرائی تشریح و نمونه برداری خاک)	VA
گوشه‌دار	Angular		AN
نیمه گوشه‌دار	Subangular		SA
نیمه گرد شده	Subrounded		SR
گرد شده	Rounded		RO
خوب گرد شده	Well Rounded		WR

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۳۲ اسامی جایگزین بافت خاک

کد	اصطلاحاتی که به جای بافت به کار می روند	
	اندازه قطعات سنگی (به شدت سیمانی شده)	
G	Gravel	سنگریزه
CB	Cobbles	قلوه سنگ
ST	Stones	سنگ
BU	Boulders	تخته سنگ
CN	Channers	سنگ‌های تخت
FL	Flagstones	لاشه سنگ
	اندازه قطعات شبه سنگی (کمتر سیمانی شده)	
PG	Paragravel	شبکه سنگریزه
PCB	Parcobbles	شبه قلوه سنگ
PST	Parastone	شبه سنگ
PBU	Paraboulders	شبه تخته سنگ
PCN	Parachanners	شبه سنگ‌های تخت
PFL	Paraflagstones	شبه لاشه سنگی
	ترکیب شیمیایی قطعات سنگی (سیمانی شده /تحکیم یافته)	
BR	Bedrock	سنگ بستر
-	Unweathered Bedrock	سنگ بستر هوانزده
-	Weathered Bedrock	سنگ بستر هوازده
	مواد آلی	
HPM	High Decomposed Plant Material(1)	مواد گیاهی خیلی تجزیه شده
MPM	Moderately Decomposed Plant Material(1)	مواد گیاهی نسبتاً تجزیه شده
SPM	Slightly Decomposed Plant Material(1)	مواد گیاهی کمی تجزیه شده
MUCK	Muck(2)	ماک
MPT	Mucky peat(2)	پیت ماکی
PEAT	Peat (2)	پیت
	سایر مواد	
-	Ice (permanently frozen)(3)	یخچالهای دائمی
MAT	Material (4)	مواد
W	Water (permanent)(3)	آبهای دائمی

(۱) فقط همراه با مواد آلی در لایه‌های خاک در خاکهای معدنی به کار می‌رود.

(۲) فقط با هیستوسولها یا افق مشخصه سطحی هیستیک به کار می‌رود.

(۳) فقط برای لایه‌های زیرین خاک به کار می‌رود.

(۴) واژه «مواد» فقط همراه ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده بافت کاربرد دارد (مثلاً «مواد سیمانی » که به هرگونه مواد سیمانی خاک مانند دوری پن، پتروکلسیک ، پتروجیپسیک و ... اطلاق می‌شود.)

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۳۳ کلاس‌های اندازه و اصطلاحات توصیفی قطعات سنگی

نام قطعات سنگی		صفت(۲)		کلاس‌های اندازه (۱)
اشکال کروی یا شبه مکعبی (صفحه ای، شبه صفحه ای یا کروی)				
سنگریزه	Gravel	سنگریزه ای	Gravelly	قطر۲ تا ۷۵ میلی‌متر
سنگریزه ریز	Fine Gravel	سنگریزه ای ریز	Fine Gravelly	قطر ۲ تا ۵ میلی‌متر
سنگریزه متوسط	Medium Gravel	سنگریزه ای متوسط	Medium Gravelly	قطر ۵ تا ۲۰ میلی‌متر
سنگریزه درشت	Coarse Gravel	سنگریزه ای درشت	Coarse Gravelly	قطر ۲۰ تا ۷۵ میلی‌متر
قلوه سنگ	Cobbles	قلوه سنگی	Cobbly	قطر ۷۵ تا ۲۵۰ میلی‌متر
سنگ	Stones	سنگی	Stony	قطر ۲۵۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر
تخته سنگ	Boulders	تخته سنگی	Bouldery	قطر بزرگتر از ۶۰۰ میلی‌متر
اشکال تخت (منشوری یا شبه منشوری)				
لاشه سنگی	Channers	لاشه سنگ	Channery	طول ۲ تا ۱۵۰ میلی‌متر
لاشه سنگی	Flagstones	لاشه سنگی	Flaggy	طول ۱۵۰ تا ۳۸۰ میلی‌متر
سنگ	Stones	سنگی	Stony	طول ۳۸۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر
تخته سنگ	Boulders	تخته سنگی	Bouldery	طول بزرگتر از ۶۰۰ میلی‌متر

(۱) اندازه قطعات سنگی با غربال برآورد می‌شود.

(۲) در مورد مخلوطی از اندازه ها (مثلاً سنگریزه و سنگ)کلاس بزرگترین قطعات (که از نظر مکانیکی ایجاد محدودیت می کنند) در نظر گرفته می‌شود. کلاس اندازه قطعات سنگی کوچکتر هنگامی در نظر گرفته می‌شود که فقط درصد حجمی آن نسبت به کلاس اندازه بزرگتر برتری محسوسی داشته باشد. برای توصیف به روش میدانی درصد حجمی کلاس اندازه قطعات کوچکتر باید از ۲ برابر کلاس اندازه قطعات بزرگتر بیشتر باشد تا در نامگذاری از آن استفاده شود(به عنوان مثال مخلوطی از ۳۰ درصد سنگریزه و ۱۴ درصد سنگریزه با واژه «خیلی سنگریزه ای» ، اما ۲۰ درصد سنگریزه و ۱۴ درصد سنگ با واژه « سنگی » توصیف می‌شود. برای نامگذاری قطعات سنگی در شرایط پیچیده تر به راهنمای شناسایی خاک رجوع کنید.

omoorepeyman.ir

٦-١١-طبقه‌بندی مهندسی خاکها

٦-١١-١- طبقه‌بندی گروه AASHTO[1]

طبقه‌بندی گروه AASHTO ، سامانه‌ای است که خاکها را برای مقاصد مهندسی ژئوتکنیک در ارتباط با احداث بزرگراه‌ها و فرودگاه‌ها طبقه‌بندی می نماید. این طبقه‌بندی براساس توزیع اندازه ذرات خاک و حدود اتربرگ[2] مانندحد سیلان[3](LL) و شاخص خمیرایی [4](PI) استوار است، این سامانه طبقه‌بندی زیر پوشش استاندارد شماره AASSHTO, M145-82 قرار دارد و شامل علائم و شاخص گروههای خاک است. طبقه‌بندی یاد شده براساس اندازه ذرات با قطر کوچکتر از ۷۵ میلی‌متر (۳ اینچ) استوار است. سامانه طبقه‌بندی AASHTO خاکها را در دو دسته کلی زیر قرار می دهد-

(الف)- مواد (خاکهای) دانه‌ای [5] ، دارای ۳۵ درصد وزنی یا کمتر ذرات با قطر کوچکتر از ۰/۰۷۴ میلیمتر و

(ب)- مواد (خاکهای) سیلت- رس،[6] دارای بیش‌تر از ۳۵ درصد وزنی ذرات با قطر کوچکتر از ۰/۰۷۴ میلی‌متر

این دو بخش بعداً به ۷ گروه اصلی خاک طبقه‌بندی می‌شوند.

جدول شماره (۶-۳۴) معیارهای طبقه‌بندی خاکها را در سامانه طبقه‌بندی AASHTO نشان می‌دهد.

گروهها و زیر گروههای این طبقه‌بندی براساس تخمین یا اندازه‌گیری توزیع ذرات خاک و مقادیر حد سیلان و شاخص خمیرایی تعیین می‌شوند.

گروهها و زیر گروههای این سامانه رده بندی در ارزیابی خاکها برای ساخت بزرگراه‌ها و فرودگاه به کار می‌روند.

در روش اندازه‌گیری، توزیع اندازه ذرات با قطر بین ۷۵ تا ۰/۰۷۴ میلی‌متر با الک انجام می‌شود (روش C136, D422 و C117 مجمع آزمون و مصالح آمریکا، ASTM[7])

حد سیلان و شاخص خمیرایی (روش D4318 مجمع آزمون و مصالح آمریکا، ASTM) روی ذرات با قطر کوچکتر از ۰/۴۲۵ میلی‌متر (الک شماره ۴۰) تعیین می‌گردد.

تجزیه‌های آزمایشگاهی یاد شده معمولاً روی خاکهای شاخص منطقه مورد بررسی انجام می‌شود.

در روش تخمین ، زیر گروههای خاک در سامانه طبقه‌بندی AASHTO در حین عملیات میدانی و با تشرح نظری نیمرخ خاک انجام می‌شود.

اندازه ذرات خاک از روی درصد کل ذرات و قطعات منهای قطعات بزرگتر از ۷۵ میلی‌متر برآورد می‌گردد. حد سیلان و شاخص خمیرایی نیز براساس مقدار رس و روابط کانی شناسی برآورد می‌گردد.

---

[1] American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO)
[2] Atterberg Limits
[3] Liquid Limit
[4] Plasticity Index
[5] Granular materials
[6] Silt- clay materials
[7] American Society for Testing and Materials (ASTM),1993

omoorepeyman.ir

٦-۱۱-۲- طبقه‌بندی یونیفاید [1](USCS)

سامانه طبقه‌بندی یونیفاید، خاکهای معدنی و آلی را براساس خصوصیات اندازه ذرات خاک (با قطر کوچکتر از ۷۵ میلی‌متر)، حد سیلان و شاخص خمیرایی برای مقاصد مهندسی بطور عام گروه بندی می‌نماید. در سامانه طبقه‌بندی یونیفاید خاکها به سه بخش اصلی تقسیم می‌شوند:

(الف)- خاکهای درشت دانه[2] ، دارای کمتر از۵۰درصد وزنی ذرات با قطر کوچکتر از ۰/۰۷۴ میلی‌متر

(ب)- خاکهای ریزدانه[3]، دارای ۵۰ درصد وزنی یا بیشتر ذرات با قطر کوچکتر از ۰/۰۷۴ میلی‌متر

(ج)- خاکها با مواد آلی بالا[4]، که خصوصیات آلی معینی از خود بروز می‌دهند.

این سه بخش بعداً به۱۵ گروه اساسی تفکیک می‌شوند . بخش‌های اصلی و گروههای اساسی خاک در این سامانه براساس اندازه‌گیری یا تخمین توزیع اندازه ذرات خاک و حدود اتربرگ طبقه‌بندی می‌شوند. جدول مندرج در روش D2487 مجمع آزمون و مصالح آمریکا (جدول شماره ۲) معیارهای طبقه‌بندی خاکها در سامانه یونیفاید را برای ۱۵ گروه اساسی خاک نشان می‌دهد.

در این سامانه طبقه‌بندی ، گروههای مختلف خاک برای هماهنگی کلی رفتار مهندسی خاکها ابداع شده‌اند . این هماهنگی ، گام اولیه مفیدی را در مطالعات میدانی و تحقیقات آزمایشگاهی برای مقاصد مهندسی فراهم می‌آورد. همچنین می‌تواند زمینه تفسیرهای کلی در ارتباط با کاربردهای مهندسی خاک و احتمال اجرای برنامها را مهیا سازد.

روش‌های اندازه‌گیری در دستورالعمل شماره D2487 مجمع آزمون و مصالح آمریکا ارائه شده است. اندازه‌گیری توزیع اندازه ذرات خاک با قطر بین ۷۵ تا ۰/۰۷۴ میلی‌متر با استفاده از الک انجام می‌شود. روش‌های C136, D422 و C117 مجمع آزمون مواد و مصالح آمریکا بسته به مورد، برای توزیع اندازه ذرات خاک به کار می‌روند. همچنین حدود آتربرگ و مقادیر حد سیلان و شاخص خمیرایی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. براساس روش‌های D423, D424 آزمون و مصالح آمریکا، آزمون‌های ویژه‌ای برای سنجش ذرات با قطر کوچکتر ۰/۴۲۵ (الک ۴۰) میلی‌متر به کار می‌رود.

اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی بیشتر برروی خاکهای شاخص منطقه مورد بررسی انجام می‌شود. روش تخمین در دستورالعمل شماره D2488 مجمع آزمون و مصالح آمریکا ارائه شده است. طبقه‌بندی خاکها در این سامانه در حین عملیات میدانی، با تشریح نظری نیمرخ خاک انجام می‌شود. تخمین ها براساس توزیع اندازه ذرات در کل خاک صورت می‌گیرد. حدود آتربرگ نیز براساس پایداری خاک، فتیله یا نوار کردن گل و سایر آزمون‌های میدانی ساده انجام می‌شود. این آزمون‌ها در دستورالعمل شماره D2488 ارائه شده است.

در صورتی که بعداً تجزیه‌های آزمایشگاهی روی نمونه‌های خاک انجام شود، اصلاحات لازم در تخمین های میدانی به عمل خواهد آمد.

در تخمین‌های میدانی، دامنه گروههای بافتی برای واحدهای نقشه تشریح می‌شود. اگر تعیین گروههای اساسی خاک در سامانه طبقه‌بندی یونیفاید با روش تخمین انجام شده باشد، باید موضوع در گزارش مطالعات با صراحت ذکر شود.

[1] Unified Soil Classification System(USCS)
[2] Coarse- grained soils
[3] Fine- grained soils
[4] Highly organic soils

omoorepeyman.ir

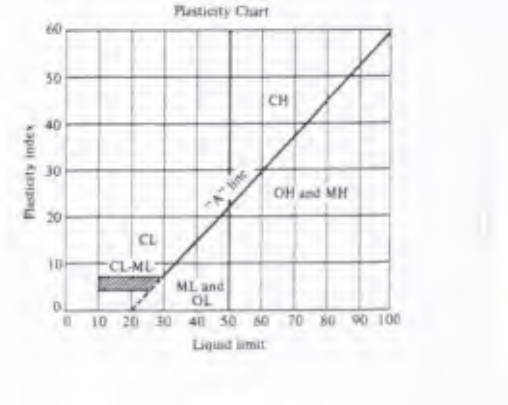
جدول شماره ٦-٣٤ طبقه‌بندی خاک در سامانه AASHTO

General Classification	Granular Materials (35% of less passing No.200)							Sillt-Clay Materials (More than 35% passing No.200)			
Group Classification	A-1		A3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Sieve analysis, %passing											
No.10	50max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No.40	30max	50max	51max	-	-	-	-	-	-	-	-
No.200	15max	25max	10max	35max	35max	35max	35max	36min	36min	36min	36min
Charactenistics of fraction Passing No.40											*
Liquid limits	-		–	40max	41max	40max	41min	40max	41min	40max	40min
Plasticity index	6max		NP	10max	10max	11min	10min	10max	10max	11min	10min
Usual types of Significant Constituent materials	Stone fragments, Gravel and sand		Fine sand	Silty or clayey gravel and sand				Silty soils		Clayey soils	
General rating As subgrade	Excellent to good					Fair to good					

Plasticity index of A-7-5 subgroup is equal to or less than LL minus 30. plastaicity index of A-7-6• subgroup is greater than LL minus 30.

omoorepeyman.ir

جدول(۳۵-٦): سامانه طبقه بندی خاک یونیفاید (ASTM D-2487)

Major Divisions			Group Symbols		Typical Names	Laboratory Classification Criteria	
Coarse-grained soils (More than half of material is larger than No.200 sieve size)	Gravels (More than half of coarse fraction is larger than No.4 sieve size)	Clean gravels (Little or no fines)	GW		Well-graded gravels, gravel –sand mixtures, little or no fines	Determine percentages of sand and gravel from grain-size curve. Depending on percentage of fines (fraction smaller than No.200 sieve size),coarse-grained soils are classified as follows: Less tha 5 per cent GW,GP,SW<SP More than 12 per cent GM,GC,SM,SC 5 to 12 per cent Borderline cases requiring dual symbols[b]	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ greater than 4; $C_c \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ between 1 and 3
			GP		Poorly graded gravels, gravel –sand mixtures, little or no fines		Not meeting all gradation requirements for GW
		Gravels with fines (Appreciable amount of fines)	GM[a]	d	Silty gravels,gravel-Sand-Silt mixtures	Atterberg limits below "A" line or P.l. less than 4	Above "A" line with P.l. between 4 and 7 are border. Line cases requiring use of dual symbols
				u			
			GC		Clayey gravels,gravel-sand-clay mixtures	Atterberg limits below "A" line with P.l. greater than 7	
	Sands (More than half of coarse fraction is smaller than No.4 sieve size)	Clean sands Little or no fines)	SW		Well-graded sands,gravelly sands,little or no fines		$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ greater than 6; $C_c \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ between 1 and 3
			SP		Poorly graded sands,gravelly sands,little or no fines		Not meeting all gradation requirements for SW
		Sands with fines (Appreciable amount of fines)	SM[a]	d	Silty Sands, sand –Silt mixtures	Atterberg limits above "A" line or P.l. less than 4	Limits plotting in hatched zone with P.l. between 4 and 7 are borderline cases requiring use of dual symbols
				u			
			SC		Clayey sands,sand –clay mixtures	Atterberg limits above "A" line with p.l.greater than 7	
Fine- grained soils (More than half material is smaller than No.200 sieve)	Silts and clays (Liquid limit less than 50)		ML		lnorganic silts and very fine sands, rock flour, silty or clayey fine sands, or clayey silts with slight plasticity		
			CL		lnorganic clays of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clays, silty clays, lean clays		
			OL		Organic silts and organic silty clays of low plasticity		
	Silts and clays (Liquid limit greater than 50)		MH		lnorganic silts, micaceous or diatomaceous fine sandy or silty soils, elastic silts		
			CH		lnorganic clays of high plasticity, fat clays		
			OH		Organic clays of medium to high plasticity, organic silts		
	Highly organic soils		Pt		Peat and other highly organic soils		

[a] Divisioln of GM and SM groups into subdivisions of d and u are fo roads and airfields only.Subdivision based on Atterberg limits: suffix d used wheil L.L. is 28 or less and the p.l. is 6 or less; the suffix u used when L.L. is greater than 28.

[b] Boderline classification, used for soils possessing characteristics of two groups, are designated by combinations of group symbols. For example GW.GC. well-graded gravel- -sand mixture with clay binder.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٣٦ مقایسه کلاس های اندازه ذرات خاک و قطعات سنگی درسامانه‌های مختلف

omoorepeyman.ir

٦-۱۲- ساختمان خاک

ساختمان به آرایش طبیعی واحدهایی از اجتماع ذرات خاک اتلاق می‌شود که تحت تاثیر فرآیندهای خاکزایی بوجود آمده است،درجه، اندازه و نوع ساختمان خاک را یادداشت نمائید. برای ساختمان مرکب، نوع و اندازه هر کدام را جداگانه ذکر نمایید. (به عنوان مثال ساختمان مکعبی نیمه گوشه‌دار با اندازه متوسط تا درشت تا ساختمان دانه‌ای کوچک) . خاک‌های فاقد ساختمان دو نوع هستند . فشرده یا دانه‌ای منفرد. یک مثال کامل از تشریح ساختمان به شرح زیر است :

- *« ساختمان معکبی نسبتاً گوشه‌دار ضعیف و کوچک »*
- ***weak, fine, subangular blocky***
- *یا به اختصار* ***1f, sbk***

جدول شماره ٦-۳۷ انواع ساختمان خاک

نوع ساختمان		معیار(تعریف)	کد
واحدهای ساختمان طبیعی خاک			
دانه‌ای	Granular	چند وجهی‌های کوچک با سطوح منحنی یا بسیار نامنظم	GR
مکعبی گوشه‌دار	Angular Blocky	چند وجهی‌های دارای گوشه های تیز	ABK
مکعبی نسبتاً گوشه‌دار	Subangular Blocky	چند وجهی‌های دارای سطوح نیمه گرد و صاف	SBK
بشقابی	Platy	واحدهای تخت و صفحه ای شکل	PL
گوه‌ای	Wedge	عدسی‌های بیضوی شکل که به سختی بهم متصل شده و دارای سطوح براق هستند. این ساختمان فقط به ورتی سول ها محدود نمی‌شود.	WEG
منشوری	Prismatic	واحدهای ساختمانی با بعد عمودی کشیده و سطوح تخت در بالا و پایین	PR
ستونی	Columnar	واحدهای ساختمانی با بعد عمودی کشیده و سطوح گرد دربالا و پایین که معمولاً درخشندگی دارند	COL
بدون ساختمان			
دانه‌ای منفرد	Single Grain	بدون واحدهای ساختمانی، کاملاً غیرچسبنده، مانند ماسه های سخت	SGR
فشرده	Massive	بدون واحدهای ساختمانی ، مواد به شکل توده بهم چسبیده هستند (لزوماً سیمانی شده نیستند)	MA
قطعات مصنوعی خاک یا کلوخه‌ها			
کلوخه‌ای	Cloddy(1)	بلوک‌های نامنظم که بوسیله برش‌های مصنوعی مانند شخم یا تراکم، ایجاد شده اند.	CDY

(۱) این اصطلاح فقط برای تشریح واحدهای مصنوعی خاک که بیش از حد بزرگ هستند به کار می‌رود و جز واحدهای ساختمانی که در اثر پدیده خاکزایی ایجاد شده باشند قرار نمی‌گیرد. کلوخه‌ها نتیجه مستقیم تغییرات مکانیکی هستند. برای توصیف این‌ها، از معیارهای اندازه ساختمان مکعبی استفاده کنید.

درجه ساختمان خاک - درجه ساختمان خاک در جدول (۶-۳۸)، ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-۳۸ درجه ساختمان خاک

درجه		معیار	کد
بدون ساختمان	Structureless	هیچگونه واحد ساختمانی به صورت درجا و در نمونه های دستی مشاهده نمی‌شود.	0
ضعیف	Weak	واحدهای ساختمانی به صورت درجا و در نمونه های دستی به زحمت قابل مشاهده اند	1
متوسط	Moderate	واحدها به خوبی تشکیل شده و به صورت درجا و در نمونه های دستی به خوبی قابل تشخیص هستند	2
قوی	Strong	واحدهای ساختمانی به صورت درجا (خاک بهم نخورده) به وضوح قابل تشخیص بوده و در نمونه های بهم خورده نیز کاملاً قابل شناسایی هستند.	3

اندازه ساختمان خاک- کلاس‌های اندازه خاک در جدول (۶-۳۹)، ارائه شده است.

جدول شماره ٦-۳۹ کلاس اندازه ساختمان خاک

کلاس اندازه		معیار- اندازه واحدهای ساختمانی (میلی‌متر)			کد
		مکعبی گوشه‌دار و نسبتاً گوشه‌دار	ستونی، منشوری و گوه‌ای	دانه‌ای، بشقابی (ضخامت)	
خیلی کوچک (خیلی نازک)	Very Fine (Very Thin)(2)	کوچکتر از۵	کوچکتر از ۱۰	کوچکتر از ۱	VF (VN)
کوچک (نازک)	Fine (Thin)(2)	۵ تا ۱۰	۱۰ تا۲۰	۱ تا ۲	F (TN)
متوسط	Medium	۱۰ تا۲۰	۲۰ تا ۵۰	۲ تا ۵	M
درشت (ضخیم)	Coarse (Thick)(2)	۲۰ تا ۵۰	۵۰ تا ۱۰۰	۵ تا ۱۰	CO (TK)
خیلی درشت (خیلی ضخیم)	Very Coarse (Very Thick)(2)	بزرگتر از ۵۰	۱۰۰ تا ۵۰۰	بزرگتر از ۱۰	VC (VK)
فوق‌العاده درشت	ExtremelyCoarse	-	بزرگتر از ۵۰۰	-	EC

(۱) حدود اندازه ساختمان، همیشه معرف کوچکترین بعد واحد ساختمانی خاک است.

(۲) در اسامی کلاس اندازه منحصراً برای ساختمان بشقابی، واژه های نازک را به جای کوچک و ضخیم را به جای بزرگ به کار ببرید.

(۳)ساختمان گوه‌ای عموماً در ورتی سول ها مشاهده می‌شود (و این معیاری برای این ساختمان است) ، و یا درخاکهایی که مقدار زیادی رس اسمکتایت دارند دیده می‌شود.

٦-۱۳- پایداری خاک

پایداری عبارت است از نوع و میزان پیوستگی و چسبندگی که خاک به نمایش می‌گذارد و یا مقاومت خاک در برابر تغییر شکل و گسیختگی تحت فشار معین. حالت رطوبت خاک تاثیر شدیدی بر پایداری آن دارد. ارزیابی میدانی پایداری خاک شامل موارد زیر است-

۱. مقاومت در برابر گسیختگی (بلوک‌ها ، خاکدانه‌ها و کلوخه‌ها، یا سله‌های سطحی و ورقه‌ها)،

omoorepeyman.ir

۲. مقاومت در برابر رسوخ
۳. خمیرایی
۴. چسبندگی
۵. رفتار خاک در هنگام فروپاشی (از هم گسیختگی)
۶. دشواری حفاری

در گذشته پایداری خاک در عملیات میدانی در حالت های خشک ، مرطوب و خیس مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. پایداری خاک در حالت مرطوب با چسبندگی و خمیرایی (شکل پذیری) ارزیابی می‌شد. در حال حاضر پایداری خاک در برابر گسیختگی در حالت خشک تا مرطوب و خیس ارزیابی می‌شود. چسبندگی و خمیرایی نیز ارزیابی مستقلی هستند.

۶-۱۳-۱- مقاومت در برابر گسیختگی – سنجشی از مقاومت خاک در برابر نیروی وارده است.

ارزیابی‌های جداگانه‌ای برای مقاومت در برابر گسیختگی بلوک‌ها، خاکدانه‌ها و کلوخه‌ها و سله‌ها و ورقه‌های سطحی خاک انجام می‌شود. ابعاد نمونه‌های بلوکی شکل باید تقریباً ۲/۸ سانتی متر باشد. اگر مکعب‌های ۲/۸ سانتی متری قابل حصول نباشد ، باید برای ارزیابی مقاومت در برابر گسیختگی از معادله و جدول زیر، نیروی گسیختگی محاسبه شود.

۲.۸ سانتی متر

(N) نیروی ارزیابی شده برای گسیختگی × ^{۲}(----------)

طول ضلع مکعب

به عنوان مثال برای مکعبی به ضلع ۵.۶ سانتی متر خواهیم داشت :

$[(\frac{2.8}{5.6})^2 \times 20N] = 5N$ ،در نتیجه کلاس «نرم « بدست خواهد آمد.

نمونه‌های بشقابی شکل (سله‌های سطحی یا ساختمان بشقابی) باید ۱.۵ سانتی متر طول و ۰.۵ سانتی متر ضخامت داشته باشند. اگر ضخامت ورقه‌ها کمتر از ۰.۵ سانتی متر باشد، ضخامت موجود ملاک خواهد بود.

۶-۱۳-۱-۱- مقاومت در برابر گسیختگی (بلوک‌ها، خاکدانه‌هاو کلوخه‌ها)

کلاس پایداری را براساس نیروی مورد نیاز برای گسیختگی و احد خاک ارزیابی نمائید. ستون مناسب وضعیت رطوبت خاک (خشک یا مرطوب) و یا ستون سیمانی شدن را در صورتی که کاربرد داشته باشد انتخاب نمائید.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٤٠ کلاس‌های مقاومت در برابر گسیختگی (بلوک‌ها ،خاکدانه‌ها و کلوخه‌ها)

خشک (۱)		مرطوب (۱)		سیمانی (۲)		نمونه در این شرایط از هم گسیخته می‌شود
کلاس	کد	کلاس	کد	کلاس	کد(۳)	
سست	L d(lo)	سست	L m(lo)	کاربرد ندارد		نمونه قابل حصول نمی‌باشد
نرم	S d(so)	خیلی شکننده	VFR m(vfr)	سیمانی نشده	NC	فشار بسیار جزیی بین انگشت نشانه و شصت کمتر از۸ نیوتن
کمی سخت	SH d(sh)	شکننده	FR m(fr)	سیمانی فوق‌العاده ضعیف	EW	فشار جزئی بین انگشتان ۲۰-۸ نیوتن
نسبتاًسخت	MH d(h)	سفت	FI m(fi)	سیمانی بسیار ضیعف	VW	فشار متوسط بین انگشتان ۴۰-۲۰ نیوتن
سخت	HA d(h)	بسیار سفت	VFI m(vfi)	سیمانی ضعیف	W c(w)	فشار شدید بین انگشتان ۸۰-۴۰ نیوتن
بسیار سخت	VH d(vh)	فوق‌العاده سفت	EF m(efi)	نسبتاً سیمانی	M	فشار متوسط بین دو دست ۱۶۰-۸۰ نیوتن
فوق‌العاده سخت	EH d(eh)	کمی محکم	SR m(efi)	سیمانی شدید	ST c(s)	فشار پا با تمام وزن بدن ۸۰۰-۱۶۰ نیوتن
محکم	R d(eh)	محکم	R m(efi)	سیمانی خیلی شدید	VS	با فشار پا با تمام وزن بدن از هم نمی پاشد اما با ضربه کمتراز ۳J متلاشی می‌شود
خیلی محکم	VR d(eh)	بسیار محکم	VR m(efi)	سخت شده	I c(i)	با ضربه بیشتر از ۳J متلاشی می‌شود (J ۳ برابر است با ضربه وزنه ۲ کیلوگرمی از ارتفاع ۱۵ سانتی متری)

(۱) ستون پایداری در برابر گسیختگی در حالت خشک برای خاکهایی به کار می‌رود که زیر کلاس وضعیت رطوبتی آنها « خشک» و « خیلی خشک» است. ستون پایداری در برابر گسیختگی درحالت مرطوب برای خاکهایی استفاده می‌شود که زیرکلاس وضعیت رطوبتی آنها «سیر شده» است (راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳)

(۲) سیمانی شدن آزمون میدانی نیست، نمونه باید ابتدا هوا- خشک شده ، سپس دست‌کم یک ساعت پیش از آزمون در آب غوطه‌ور شود (راهنمای شناسایی خاک ، ۱۹۹۳)

(۳) کدهای داخل پرانتز مربوط به « راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۵۱ » است که به هنگام شده است.

omoorepeyman.ir

٦-١٣-١-٢- سله‌ها و ورقه‌های سطحی

کلاس سله‌ها و ورقه‌های سطح خاک در جدول (۶-۴۱)، ارائه شده است.

جدول شماره ٦-٤١ کلاس سله‌ها و ورقه‌های سطح خاک

کد	نیرو(۱) (برحسب نیوتن)	کلاس (هوا- خشک)	
EW	قابل حصول نیست	Exctremely Weak	فوق‌العاده ضعیف
VW	قابل برداشت درکمتر از یک نیوتن	Very Weak	خیلی ضعیف
W	۱ تا ۳ نیوتن	Weak	ضعیف
M	۳ تا۸ نیوتن	Moderate	متوسط
MS	۸ تا۲۰ نیوتن	Moderately Strong	نسبتاً قوی
S	۲۰ تا ۴۰ نیوتن	Strong	قوی
VS	۴۰ تا ۸۰ نیوتن	Very Strong	خیلی قوی
ES	بیشتر از ۸۰ نیوتن	Extremely Strong	فوق‌العاده قوی

(۱) برای معیارعملی (برآورد میدانی نیرو N) از ستون «نمونه در این شر ایط ازهم گسیخته می‌شود، در جدول کـلاس‌هـای مقاومـت در برابـر گسـیختگی بلوک‌ها، خاکدانه‌ها و کلوخه‌ها استفاده نمائید.

٦-١٣-١-٣- عوامل سیمانی شدن

عوامل سیمانی شدن را در صورتی که خاک سیمانی شده است تشریح کنید.

جدول شماره ٦-٤٢ عوامل سیمانی شدن

کد	نوع سیمان	
K	Carbonates	کربنات ها
G	gypsum	گچ
H	humus	مواد آلی(هوموس)
I	iron	آهن
S	silica (SiO_2)	سیلیس

کدهای قراردادی به طور سنتی شامل نام کامل یا علائم شیمیایی عامل سیمانی شدن ، مانند سیلیس یا SiO_2 می‌باشد.

omoorepeyman.ir

٦-۱۳-۲- چگونگی از هم گسیختگی (شکستن) [1]

چگونگی از هم گسیختگی نسبت تغییر و شرایط فیزیکی خاک است هنگامی که تحت نیروی فشاری قرار می‌گیرد. وضعیت رطوبتی نمونه ها، مرطوب یا خیس تر است.

جدول شماره ٦-٤٣ کلاس‌های چگونگی از هم گسیختگی (شکستن) خاک

کلاس گسیختگی		معیار- عملیات میدانی مربوطه	کد
شکنندگی، از بلوک‌های ۳ سانتی متری استفاده کنید (نمونه را بین انگشت نشانه و شست فشار دهید)			
شکننده	Brittle	شکاف‌های واضح ایجاد می‌شود	**BR**
تاحدودی قابل تغییر شکل	Semi-Deformable	پیش ازاینکه ضخامت نمونه در اثر فشار به نصف کاهش یابد، ترکها ظاهر می‌شوند.	**SD**
قابل تغییر شکل	Deformable	پس از آنکه ضخامت نمونه در اثر فشار به نصف کاهش یافت، ترکها ظاهر می‌شوند.	**DF**
سیال شدن (یک مشت خاک را در دست فشار دهید)			
غیرسیال	Nonfluid	با فشار کامل دست، خاک از بین انگشتان به شکل سیال جاری نمی‌شود.	**NF**
اندکی سیال	Slightly Fluid	با فشار کامل دست مقداری از خاک به صورت سیال از بین انگشتان خارج شده،اما بیشتر آن در دست باقی می ماند	**SF**
نسبتاً سیال	Moderately Fluid	با فشار کامل دست، بیشتر خاک به صورت سیال از بین انگشتان خارج شده و مقداری از آن در دست باقی می ماند.	**MF**
بسیار سیال	Very Fluid	با فشار کامل دست بخش اعظم خاک از بین انگشتان خارج شده و خاک خیلی کمی در دست باقی می ماند.	**VF**
پخشیدگی (از بلوک‌های ۳ سانتی متری استفاده کنید، آن را بین انگشت نشانه وشست فشار دهید)			
غیرپخشیده	Non-Smeary (1)	تغییر نمونه به سیال ناگهانی نیست انگشت ها روی نمونه لیز نمی خورد، پخشیدگی هم دیده نمی‌شود.	**NS**
پخشیدگی ضعیف	Weakly Smeary(1)	نمونه یکباره به سیال تغییر می یابد، انگشت ها روی نمونه لیز خورده ، پخشیدگی مشاهده می‌شود،آب آزاد وجود ندارد، یاکمی آب روی انگشت ها ظاهر می‌شود	**WS**
پخشیدگی متوسط	Moderately Smeary(1)	نمونه یکباره به سیال تغییر می یابد، انگشت ها روی نمونه لیز می خورد، پخشیدگی وجود دارد، مقداری آب آزاد روی انگشت ها باقی می ماند.	**MS**
پخشیدگی شدید	Stongly Smeary(1)	نمونه یکباره به سیال تغییر می یابد،انگشت ها روی آن لیز خورده، پس از آن به آسانی آب آزاد روی انگشت ها دیده می‌شود.	**SM**

(۱) کلاس‌های پخشیدگی اغلب برای مواد آندیک استفاده می‌شود، اما ممکن است برای بعضی از مواد اسپودیک نیز مورد استفاده قرار گیرد.

omoorepeyman.ir

[1] Manner of failure

٦-١٣-٣- چسبندگی

توانایی چسبیدن خاک به اشیاء را چسبندگی می نامند. چسبندگی در شرایطی برآورد می‌شود که خـاک از نظـر رطوبـت چسـبنده ترین حالت ممکن را بین انگشت نشانه و شصت از خود بروز می‌دهد.

جدول شماره ٦-٤٤ کلاس های چسبندگی خاک

کلاس چسبندگی		معیار- ورز دادن خاک خیس بین انگشت نشانه وشست	کد
غیرچسبنده	Non-Sticky	پس از قطع فشار،خاک به انگشتان نمی چسبند یا مقـدار خـاکی کـه مـی چسبد کم است	SO
کمی چسبنده	Slightly-Sticky	پس از قطع فشار، خاک به دو انگشت می چسبد و با باز کردن دو انگشت ، خاک خیس شده (گل) کش نمی آید.	SS
چسبندگی متوسط	Moderately Sticky	پس از قطع فشار، خاک به هر دو انگشت چسبیده است و بـا بـاز کـردن دو انگشت کمی خاک به آنها می چسبد	MS
چسبندگی زیاد	Very Sticky	پس از قطع فشار، خاک آنچنان به دو انگشت می چسبد کـه بـا بـاز کـردن انگشت ها کش می آید و بخش زیادی از آن به انگشت ها می چسبد.	VS

٦-١٣-٤- خمیرایی [1]

حالتی از خاک است که وقتی به گل تبدیل می‌شود، بدون گسسته شدن، تغییر شکل دائمی می‌دهد. این ویژگی هنگامی ارزیابی می‌شود که خاکی که به گل تبدیل شده ، دارای رطوبتی باشد که حداکثر خمیرایی قابل انتظار را ارائه نماید.

جدول شماره ٦-٤٥ کلاس‌های خمیرایی خاک

کلاس خمیرایی		معیار- آزمون درست کردن فتیله ای گلی به طول ٤ سانتی متر	کد
غیرخمیرا	Non-Plastic	نمی توان فتیله ای به قطر ۶ میلی‌متر درست کرد که بتواند هنگام آویزان کردن، وزن خود را تحمل نماید.	**PO**
کمی خمیرا	Slightly Plastic	فتیله ای با قطر ۶ میلی‌متر وزن خود را تحمل می کند، اما فتیله ای با قطر ۴ میلی‌متر اینگونه نیست.	**SP**
نسبتاً خمیرا	Moderately Plastic(1)	فتیله ای با قطر۴ میلی‌متر وزن خود را تحمل می کند، اما فتیله ای با قطر ۲ میلی‌متر اینگونه نیست.	**MP**
بسیار خمیرا	Very Plastic	فتیله ای با قطر ۲ میلی‌متر وزن خود را تحمل می کند و گسسته نمی‌شود	**VP**

omoorepeyman.ir

[1] Plasticity

٦-١٣-٥- مقاومت در برابر رسوخ [1]

در آزمون میدانی، مقاومت در برابر رسوخ به توانایی خاک در برابر رسوخ جسم سخت با اندازه معین اتلاق می‌گردد. فروسنج [2] جیبی (مدل CL-700 آزمون خاک) با قطر ۶/۴ میلی‌متر(و سطح مقطع ۲۰/۱ میلی‌متر مربع)، که طول آن در فواصل ۶/۴ میلی‌متر مدرج شده است، برای ارزیابی مقاومت در برابر رسوخ به کار می‌رود . در هر آزمون باید میانگین دست کم پنج اندازه‌گیری یا بیشتر، تعیین و مقاومت خاک در برابر رسوخ ارزیابی شود.

تذکر- *فرو سنج جیبی دارای مقیاس ۰/۲۵ تا ۴/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است. فروسنج بطور مستقیم مقاومت در برابر رسوخ را اندازه‌گیری نمی کند. مقیاس اندازه‌گیری در این وسیله باید به واحد نیرو تبدیل شود. برای تبدیل مقیاس اندازه‌گیری به واحد نیرو، جدولی طراحی شده است. واحد مقاومت خاک در برابر رسوخ ترجیحاً مگا پاسکال می باشد که با علامت Mpa نمایش داده می‌شود. برای تبدیل کیلوگرم به مگا پاسکال باید آن را در ۰/۳۱ضرب کرد. برای گسترده تر کردن دامنه اندازه‌گیری های دستگاه می‌توان از فنرهای مختلف استفاده نمود.*

تعیین مقاومت خاک در برابر رسوخ، در شرایطی که خاک حداکثر رطوبت را دارد، برای بررسی محدودیت نفوذ ریشه اهمیت دارد. کلاس‌های مقاومت در برابر رسوخ در جدول (۶-۴۶) نشان داده شده است.

جدول شماره ٦-٤٦ کلاس‌های مقاومت در برابر رسوخ

کلاس مقاومت در برابر رسوخ		معیار- مقاومت در برابر رسوخ (مگاپاسکال)	کد
فوق‌العاده کم	Extremely Low	کمتر از ۰/۰۱	EL
خیلی کم	Very Low	۰/۰۱ تا ۰/۱	VL
کم	Low	۰/۱ تا ۱	L
متوسط	Moderate	۱ تا ۲	M
زیاد	High	۲-۴	H
خیلی زیاد	Very High	۴-۸	VH
فوق‌العاده زیاد	Extremely High	بیشتر از ۸	EH

omoorepeyman.ir

[1] Penetration resistance
[2] Penetrometer

٦-١٣-٦- دشواری حفاری[1]

به نیروی نسبی یا انرژی لازم برای حفاری اتلاق می‌شود. دشواری حفاری غالباً به وضعیت رطوبتی خاک بستگی دارد و توسط آن کنترل می‌شود. کلاس‌های دشواری حفاری خاک را در شرایط رطوبتی (خشک یا مرطوب، به جز حالت خیس)، براساس جدول وضعیت رطوبت خاک تشریح نمایید. دشواری حفاری را می‌توان برای لایه‌ای که بیشترین محدودیت را ایجاد می‌نماید، یا هر افق خاک به صورت جداگانه ارزیابی نمود.

جدول شماره ٦-٤٧ کلاس‌های دشواری حفاری خاک

کلاس		معیار	کد
کم	Low	حفاری خاک بوسیله بیل فقط به نیروی بازو متکی است، به انرژی بیشتر یا کمک پا هم نیازی نیست.	L
متوسط	Moderate	حفاری خاک به وسیله بیل، با نیروی بازو کافی نیست ، به انرژی بیشتر با کمک پا نیاز می باشد.	M
زیاد	High	حفاری خاک با بیل با دشواری انجام می‌شود ، اما با استفاده از کلنگ دسته بلند امکان پذیر است.	H
خیلی زیاد	Very High	حفاری خاک با استفاده از کلنگ دسته بلند نیز با دشواری متوسط تا زیاد همراه است، اما با نصب بیل مکانیکی به پشت تراکتور با قدرت ۵۰ تا ۸۰ اسب بخار در زمان متوسط این امر امکان پذیر است.	VH
فوق‌العاده زیاد	Extremely High	حفاری خاک با کلنگ دسته بلند و با وارد آوردن ضربه های قوی هم تقریباً غیر ممکن است . در صورت نصب بیل مکانیکی در پشت تراکتور با قدرت ۵۰ تا ۸۰ اسب بخار هم حفاری در زمان معقول انجام نمی‌شود.	EH

٦-١٤- ریشه ها[2]ی خاک

مقدار، اندازه و موقعیت ریشه‌های هر افق را به صورت جداگانه تشریح نمائید. در تشریح ریشه‌های خاک معیارهای کلاس‌های مقدار و اندازه حفرات خاک را مورد استفاده قرار دهید (جداول تلفیقی را به کار ببرید). یک مثال کامل برای تشریح ریشه‌ها به شرح زیر است-

- *مقدار زیادی ریشه های ظریف، در قسمت بالای افق*
- ***many, fine, roots in Mat at top of Horizon***
- *یا به اختصار* ***3,f(roots),M.***

مقدار ریشه ها (و حفرات)- مقدار (تعداد) ریشه ها را برای هر کلاس اندازه ریشه، دریک سطح افقی شمارش و ثبت نمایید.

[1] Excavation difficulty
[2] Roots

omoorepeyman.ir

یادآوری- *معمولاً شمارش تعداد ریشه ها در دیواره نیمرخ خاک در یک سطح عمودی انجام می‌شود) میانگین تعداد ریشه‌هایی را که در ۳ تا ۵ سطح نمونه برداری در هر افق شمارش نموده‌اید، ثبت کنید. توجه داشته باشید که واحد سطحی که ریشه‌های آن شمارش می‌شود بسته به کلاس اندازه ریشه متفاوت است. واحدسطح مناسب را از ستون مربوطه درجدول « اندازه ریشه‌ها و حفره‌ها» استخراج کنید. تعداد واقعی ریشه‌ها رادر واحد سطح نمونه برداری (که از کلاس مناسب آن استخراج می‌شود) یادداشت کنید. در تشریح ریشه‌ها از اسامی کلاس‌ها استفاده نمایید.*

جدول شماره ٦-٤٨ کلاس‌های تعداد ریشه ها

کد	میانگین تعداد (۲) (درواحد سطح نمونه برداری)	کلاس تعداد ریشه ها (۱)	
1	کمتر ازیک ریشه	Few	کم
-	۰/۲ ریشه	Very Few(1)	بسیار کم
-	۰/۲ تا یک ریشه	Moderately Few(1)	نسبتاً کم
2	۱ تا ۵ ریشه	Common	معمولی
3	بیشتر از ۵ ریشه	Many	زیاد

(۱) به کار بردن زیرکلاس‌های بسیار کم و نسبتاً کم در تشریح ریشه‌ها اختیاری است، اما در تشریح حفره‌ها به کار نمی‌رود.

(۲)واحد سطح شمارش (نمونه برداری) بسته به کلاس اندازه ریشه ها و حفره‌ها متفاوت است. واحد سطح مناسب را از ستون مربوطه درجدول کلاس اندازه ریشه‌ها و حفره‌ها استخراج نمایید، یا از اشکال گرافیکی مربوط به کلاس اندازه ریشه‌ها و حفره‌ها استفاده کنید.

جدول شماره ٦-٤٩ کلاس‌های اندازه ریشه ها و حفره ها

کد	واحد سطح	قطر ریشه ها (میلیمتر)	کلاس اندازه	
VF	یک سانتی مترمربع	کوچکتر از یک	Very Fine	بسیار ظریف
F	یک سانتی مترمربع	۱ تا۵	Fine	ظریف
M	یک دسی مترمربع	۲ تا ۵	Medium	متوسط
C	یک دسی مترمربع	۵ تا۱۰	Coarse	درشت
VC	یک مترمربع	بزرگتر از ۱۰	Very Coarse	بسیار درشت

omoorepeyman.ir

موقعیت ریشه ها – محل استقرار ریشه ها را در افق خاک تشریح نمائید.

جدول شماره ٦-٥٠ موقعیت استقرار ریشه ها در افق خاک

کد	موقعیت	
P	Between peds	بین خاکدانه‌ها
C	In cracks	درشکاف‌ها
T	Throughout	در سراسر افق
M	In mat at top of horizon(1)	در بالای افق
R	Matted around rock fragments	در اطراف قطعات سنگی

(۱) در تشریح موقعیت استقرار ریشه‌ها به جای بخش پایین یا داخل افق، بالای آن را در نظر بگیرید. افقی که رشد ریشه را محدود می‌کند مشخص نمائید.

٦-١٥- حفرات خاک[1]

حفرات خاک به فضاهای اشغال شده توسط هوا یا آب اتلاق می‌گردد. مقدار و اندازه حفره‌ها را پقیدر هر افق به صورت جداگانه ثبت نمایید. تشریح شکل و تداوم عمودی حفره‌های خاک اختیاری است. یک نمونه کامل از تشریح حفره‌های خاک به شرح زیر است–

- *مقدار زیادی حفره‌های با اندازه متوسط، لوله‌ای شکل ، در سراسرافق*
- ***(common,medium,tubular pores, throughout)***
- *و یا به اختصار –* ***c.m.Tu(pores) ,t***
- برای تعیین مقدار حفره‌ها از جدول « مقدار ریشه‌هاو حفره‌ها » استفاده نمائید.
- برای تعیین کلاس اندازه حفره‌ها جدول« اندازه ریشه‌هاو حفره‌ها » را به کار ببرید.
- برای تعیین شکل (یا نوع)حفره‌های خاک، شکل یا نوع غالب حفره‌هایی را که به وسیله عدسی با بزرگنمائی ۱۰ و با چشم غیر مسلح قابل مشاهده است ثبت کنید (در این خصوص از اشکال گرافیکی مربوط به حفره‌ها استفاده نمائید.)

[1] Pores

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٥١ شکل حفره های خاک

تشریح		معیار	کد
حفره های خاک (۱)			
لوله ای شاخه ای	Dendritic Tubular	حفره های سیلندری کشیده شاخه ای،مانند کانالهای خالی از ریشه	DT
نامنظم	Irregular	حفره های غیرمرتبط، مجزا، مانند واگ [1] (روزنه‌های بزرگ) به شکلهای مختلف	IG
لوله ای	Tubular	حفره های سیلندری وکشیده مانند لانه کرم خاکی	TU
کیسه ای	Vesicular	حفره های تخم مرغی تا کروی شکل، مانند اشکال تله ای کاذب ، حباب های گاز متمرکز شده زیرسله‌ها، پدیده های متداول در مناطق خشک ونیمه خشک	VE
حفره های درون ساختمانی اولیه (۲)			
بین دانه ای	Interstitial	حفره های بین دانه ای ماسه یا قطعات سنگی	IR

(۱) در راهنمای شناسایی خاک (۱۹۹۳) این دسته از حفره ها را «حفره‌های غیرماتریکسی» می‌نامیدند.

(۲) حفره‌های درون ساختمانی اولیه، اندازه‌های تقریباً مشابه هم دارند. حداقل اندازه ای که برای حفره های خاک در نظر گرفته می‌شود باید با عدسی با بزرگنمایی ۱۰ قابل مشاهده باشد. در راهنمای شناسایی خاک (۱۹۹۳) به حفره‌های درون ساختمانی اولیه «حفره‌های ماتریکسی» می‌گفتند.

تداوم عمودی حفره‌ها – به میانگین فاصله عمودی که در امتداد آن قطر حفره ها از ۰/۵ میلی‌متر افزون تر است، تداوم عمودی حفره‌ها اتلاق می‌گردد. وضعیت رطوبت خاک باید مرطوب یا خیس‌تر باشد.

جدول شماره ٦-٥٢ کلاس‌های تداوم عمودی حفره های خاک

کلاس		معیار- فاصله عمودی	کد
کم	Low	کمتر از یک سانتی متر	L
متوسط	Moderate	۱ تا ۱۰ سانتی متر	M
زیاد	High	بیشتر از ۱۰ سانتی متر	H

[1] Vughs

omoorepeyman.ir

٦-١٦- ترک‌ها و شکاف‌های خاک [1]

شکاف‌ها (یا ترک‌های بزرگ ساختمانی ، راهنمای شناسایی خاک، ۱۹۹۳) ، درزها و بریدگی‌هایی هستند که به ساختمان خاک نسبت داده نمی‌شوند . شکاف‌ها معمولاًعمودی، نسبتاً مسطح و چند ضلعی بوده، در نتیجه بریدگی ، از دست دادن آب (خشک شدن) یا تحکیم خاک ایجاد می‌شوند. طول وعرض شکاف‌ها نسبت به طول و عرض سطوح جدایی واحدهای ساختمانی خاک نظیر منشورها و ستونها، خیلی بیشتر است. شکاف‌هایی که کلید ورود جریان آب به داخل خاک هستند و به شکاف‌های کنار گذر موسوم‌اند، دلیل اولیه تغییرات زمانی نفوذ ماندابی و هدایت هیدرولیکی اشباع می باشند. (راهنمای شناسایی خاک ، ۱۹۹۳). شکاف‌ها در درجه اول بیشتر در خاک‌های رسی موسوم به خاکهای با درجه انقباض و انبساط بالا (که ضریب انبساط خطی « COLE» بالایی دارند) مشاهده می‌شوند، اما فقط به این خاکها محدود نمی‌گردند. تناوب نسبی شکاف‌ها (که براساس میانگین تعداد آنها در متر مربع ارزیابی می‌شود)، میانگین عمق و نوع شکاف‌ها را ثبت نمایید. یک مثال کامل از تشریح شکاف‌ها به شرح زیر است:

- *شکاف‌های موقت برگشت پذیر با عرض ۳ و عمق ۲۵ سانتی متر*
- ***Trans- horizon crack 3,25cm deep, reversible***

انواع شکاف‌ها- انواع شکاف‌های غالب را تشریح نمایید.

انواع ترک‌ها و شکاف‌ها در جدول (۶-۵۳) تشریح شده است.

[1] Cracks

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٥٣ انواع ترک‌ها و شکاف‌ها

نوع ترک یا شکاف		توصیف کلی	کد
ترک‌های مرتبط با سله‌های سطحی (۱) ترک‌های کم عمق عمودی مرتبط با سله‌های سطحی خاک که منشاء آنها از پاشیدن قطرات باران و ایجاد گل و از دست دادن آب / استحکام و خشک شدن است.			
ترک‌های برگشت پذیر مرتبط با سله‌ها	Reversible Crust-Related Cracks(2)	ترک‌های کم عمق (یک تا ۵ میلی‌متر)، بسیار موقتی (عموماً کمتر از چند هفته) که درنتیجه خشک شدن سطح خاک به سمت پایین ایجاد شده ، تاثیر فصلی بسیار ناچیزی روی نفوذ غرقابی دارند (ترک‌های مرتبط با قطرات باران)	RCR
شکاف‌های افق‌های زیر سطحی (٤) (شکاف‌های عمیق، عمودی که معمولاً در بیش از یک افق تداوم دارند و ممکن است تا سطح خاک نیز کشیده شوند، درنتیجه تناوب تر و خشک شدن خاک یا از دست دادن آب و استحکام مواد مادری ایجاد شوند.			
ترک‌های غیرقابل برگشت مرتبط با سله‌ها	Irreversible Crust-Related Cracks (4)	ترک‌های کم عمق (۰/۵ تا۲ سانتی متر)، فصلی موقت (نه در تمام سال و نه هرساله) که تاثیر کمی بر نفوذ غرقابی دارند (ترک‌های همراه با یخبندان و ذوب برف و یخ)	ICR
شکاف‌های برگشت پذیر زیرسطحی	Reversible Trans-Horizo Cracks	شکاف‌های موقتی (عموماً در فصل مرطوب بسته می‌شوند، تاثیر زیادی بر سرعت نفوذ غرقابی و هدایت هیدرولیکی اشباع دارند، با تر و خشک شدن متناوب خاک ایجاد می‌شوند (مانند ورتی سولها و زیر گروهها ورتیک)	RTH
شکاف‌های غیرقابل برگشت زیرسطحی	Irreversible Trans-Horizon Cracks	شکاف‌های دائمی (در طول سال وجود دارند، رجوع کنید به رده بندی جامع خاک)، تاثیر زیادی بر سرعت نفوذ غرقابی و هدایت هیدرولیکی اشباع دارند (مانند شکاف‌های فوق‌العاده بزرگ زیر سحطی در تیل های یخچالی، شکاف‌های ناشی از زهکشی)	ITH

در راهنمای شناسایی خاک (۱۹۹۳)، برای نامگذاری انواع ترک‌ها و شکاف‌های خاک اصطلاحات زیر به کار رفته است.

(۱) ترک سطحی اولیه

(۲) ترک‌های برگشت پذیر سطحی اولیه

(۳) شکاف‌های غیر قابل برگشت

(۴) شکاف‌های زیرسطحی اولیه

(۵) شکاف‌های زیر سطحی برگشت ناپذیر

(۶) شکاف‌های غیر قابل برگشت اولیه

omoorepeyman.ir

عمق ترک‌ها و شکاف‌ها - میانگین عمق ظاهری ترک‌ها و شکاف‌ها را ثبت کنید. (در راهنمای شناسایی خاک به آن ارزش شاخص عمق نیز گفته می‌شود). اندازه‌گیری عمق بوسیله عبور دادن یک سیم نازک با قطر ۲ میلی‌متر انجام می‌شود.

یادآوری *- این روش معمولاً روش استاندارد اندازه‌گیری عمق است ، اما روشی است سنتی که عمق واقعی شکاف‌ها را نشان نمی‌دهد. برای شکاف‌هایی که تا سطح خاک ادامه ندارند، به اندازه‌گیری عمق با این روش نیازی نیست. عمق (و طول ظاهری عمودی) شکاف‌های زیرسطحی را می توان در هنگام حفاری نیمرخ خاک که شکاف‌ها را نشان می دهند اندازه‌گیری نمود.*

تناوب (تکرار) نسبی ترک‌ها و شکاف- میانگین تعداد ترک‌ها و شکاف‌ها را در هر متر مربع درسطح خاک یا تناوب (تکرار) جانبی آنها را در برابر نیمرخ خاک با روش قطع نمودن خط افقی ثبت نمایید. این پارامتر را نمی‌توان با نمونه های استوانه‌ای که از حفاری به وسیله مته به دست می‌آیند ارزیابی نمود.

٦-۱۷- سله‌های سطح خاک[1]

سله خاک به لایه سطحی نازک (با ضخامت کمتر از یک تا ۱۰ سانتی متر) اتلاق می‌شود که از ذرات بهم پیوسته خاک بوسیله موجودات زنده و یا مواد معدنی به صورت پوشش افقی یا ورقه‌های چند ضلعی کوچک تشکیل شده است. سله‌ها در سطح خاک تشکیل شده و دارای خصوصیات فیزیکی و یا شیمیایی متفاوت با لایه‌های زیرین هستند. سله‌های شاخص ، سبب تغییر نفوذپذیری و پایداری ذرات سست خاک‌های معدنی می‌شوند. سله‌ها به دو گروه عمده تفکیک می‌شوند.

۱. سله‌های بیولوژیکی
۲. سله‌های معدنی

سله‌های معدنی تقسیم‌بندی دیگری هم دارند که عبارت است – سله‌های شیمیایی، سله‌های فیزیکی (سله‌های مرتبط با قطرات باران، سله‌های نهشته‌ای ، سله‌های مرتبط با یخبندان و ذوب، برف، سله‌های حبابی منفرد)

انواع سله‌های سطح خاک

نوع سله‌های سطح خاک را تشریح نمایید.

سله‌های خاک را می‌توان براساس نوع آنها تشریح و طبقه‌بندی نمود. موارد تشریحی اضافی در مورد سله‌ها شامل مقاومت در برابر گسیختگی (سله‌های سطحی و ورقه‌ها) ، نوع تخلخل، اندازه، قطر، ضخامت، مقدار (پوشش سطحی) و رنگ می‌باشد.

[1] Soil crusts

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٥٤ انواع سله‌های خاک

نوع		معیار
۱- سله‌های بیولوژیکی	BIOLOGICAL CRUSTS	پوشش سطحی زیستی غالب از جنس آلگ ها ، خزه ها و جلبک ها و غیره، که به نام‌های سله‌های زیستی ریپتوگامیک، میکروبیوتیک یا میکروفیتیک نیز موسوم است، در حالت مرطوب قابلیت انعطاف دارد
۲- سله‌های معدنی	MINERAL CRUSTS	دانه‌های معدنی (که ازنظر زیستی غالب نیستند) ثانوی، بهم پیوسته برگشت پذیر که در حالت خشک و مرطوب سخت هستند
۲-۱- سله‌های شیمیایی	Chemical Crusts	بلورهای تبخیری مانند کلرورسدیم
۲-۲- سله‌های فیزیکی	Physical Crusts	مشخص و سازمان یافته
۲-۲-۱- سله‌های مرتبط با قطرات باران	raindrop impact crust	به صورت پراکنده ، گلی و خشک شده
۲-۲-۲- سله‌های نهشته ای	depositional crust	رسوبات با ضخامت متغیر
۲-۲-۳- سله‌های تحت تاثیر یخبندان و ذوب برف	freeze-thaw crust	زمین لخت، چندضلعی های کوچک
۲-۲-۴- سله‌های حبابی منفرد/ نواحی سله‌ای	vesicular crust/zone	حفره های ناپیوسته به مقدار قابل توجه به شکل کروی یا تخم مرغی با قطر ۰/۵ تا ۴ میلی‌متر

٦-۱۸- قابلیت نفوذ [1]

کلاس قابلیت نفوذ را برای هر افق به صورت جداگانه ارزیابی نمائید . دستورالعمل ارزیابی قابلیت نفوذ خاک در راهنمای ملی شناسایی خاک ارائه شده است.

جدول شماره ٦-٥٥ کلاس‌های قابلیت نفوذ خاک

کلاس قابلیت نفوذ		معیار- ارزیابی برحسب سانتی متر در ساعت	کد
غیرقابل نفوذ	Impermeable	کمتر از ۰/۰۰۳۸	IM
خیلی آهسته	Very Slow	۰/۰۰۳۸ تا ۰/۱۵	VS
آهسته	Slow	۰/۱۵ تا ۰/۵۰	SL
نسبتاً آهسته	Moderately Slow	۰/۵۰ تا ۱/۵۲	MS
متوسط	Moderate	۱/۵۲ تا ۵/۰۸	MO
متوسط سریع	Moderate Rapid	۵/۰۸ تا ۱۵/۲۴	MR
سریع	Rapid	۱۵/۲۴ تا ۵۰/۸	RA
خیلی سریع	Very Rapid	بیشتر از ۵۰/۸	VR

omoorepeyman.ir

[1] Permeability

٦-۱۸-۱- هدایت هیدرولیکی اشباع (K_{sat})

هدایت هیدرولیکی اشباع برای اطلاع از حرکت آب در خاک در شرایط اشباع (شرایط مزرعه) به کار می‌رود . میانگین هدایت هیدرولیکی اشباع $K_{sat}(X)$ انحراف از معیار استاندارد (s) و تعداد تکرار (n) را برای هر لایه یا افق با روش بار ثابت ثبت نمائید.

یادآوری *– به جای تخمین این پارامترها، باید آنها را اندازه‌گیری ودرکلاس‌های مربوطه قرار داد. برای ارزیابی حرکت آب در خاک براساس بافت یا سایر معیارها باید از جدول کلاس‌های قابلیت نفوذ استفاده نمود.*

جدول شماره ٦-٥٦ کلاس‌های هدایت هیدرولیکی اشباع

کد (۱)	معیار- سانتی متر بر ساعت	کلاس	
1	کمتر از ۰/۰۰۳۶	Very Low	خیلی پایین
2	۰/۰۰۳۶ تا ۰/۰۳۶	Low	پایین
3	۰/۳۶ تا ۳۶٪	Moderately Low	نسبتاً پایین
4	۰/۳۶ تا ۳/۶۰	Moderately High	نسبتاًبالا
5	۳/۶۰ تا ۳۶	High	بالا
6	بیشتر از ۳۶	Very High	خیلی بالا

(۱) برای هدایت هیدرولیکی اشباع کد وجود ندارد. میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده برای قابلیت هدایت هیدرولیکی (K_{sat}) را که می‌توان براساس آن کلاس مناسب را مشخص نمود، ثبت کنید.

٦-۱۹- آزمون های شیمیایی خاک

آزمون شیمیایی عبارت است از پاسخ نمونه خاک به یک محلول شیمیایی کاربردی. این آزمون‌ها برای تشخیص حضور یا عدم حضور مواد معین در خاک و به منظور برآورد تقریبی و اندازه‌گیری شدت پارامترهای شیمیایی (مانند pH) ، یا تشخیص وجود عناصر شیمیایی (مانند Fe^{+2}) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

٦-۱۹-۱- واکنش خاک pH

عدد pH و روش اندازه‌گیری آن را با حدود دقت قرائت دستگاه ثبت کنید. به این منظور بهترین روش استفاده از pH سنج به نسبت ۱-۱ (آب-خاک) است.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٥٧ واژه های توصیف واکنش pH خاک

واژه های توصیفی		معیار- دامنه تغییرات pH	کد
بی نهایت اسیدی	Ultra Acid	کمتر از ۳/۵	فاقد کد
فوق‌العاده اسیدی	Extremely Acid	۳/۵ تا ۴/۴	
اسیدی خیلی شدید	Very Strongly Acid	۴/۵ تا ۵	
به شدت اسیدی	Strongly Acid	۵/۱ تا ۵/۵	
نسبتاًاسیدی	Moderately Acid	۵/۶ تا ۶	
کمی اسیدی	Slightly Acid	۶/۱ تا ۶/۵	
خنثی	Neutral	۶/۶ تا ۷/۳	
کمی قلیائی	Slightly Alkaline	۷/۴ تا ۷/۸	
نسبتاً قلیائی	Moderately Alkaline	۷/۹ تا ۸/۴	
به شدت قلیائی	Strongly Alkaline	۸/۵ تا ۹	
قلیایی خیلی شدید	Very Strongly Alkaline	بیشتر از ۹	

٦-١٩-٢- جوشش خاک [1]

جوشش عبارت است از پاسخ به شکل گاز (که به صورت حباب ها مشاهده می‌شود) نمونه خاک به اسید کلریدریک (آزمون کربنات) ، آب اکسیژنه (آزمون اکسید منگنز) یا سایر محلول های شیمیایی . برای آزمون کربنات معمولاً اسید کلریدریک یک نرمال به کار می‌رود. محلول‌های شیمیایی را برای ماتریکس (زمینه خاک) به کار ببرید (در مورد جوشش با اسید کلریدریک، کلاس‌های مختلف فقط برای زمینه خاک استفاده می‌شود و شامل توده‌های کربنات به اشکال پودری و سخت دانه به صورت مجزا و تحت عنوان «تجمع‌ها» موسومند نمی‌شود). پاسخ مشاهده شده (کلاس جوشش) و نوع محلول شیمیایی معرف را یادداشت کنید. یک مثال کامل در این زمینه به شرح زیر است:

- *جوشش شدید با اسید کلریدریک یک نرمال یا*
- ***(Strongly effervescent with 1N-HCl)***
- *یا به اختصار- **1، 2***

درصد کربنات (اندازه‌گیری شده با کیت صحرایی کربنات) را به عنوان خصوصیت صحرایی اندازه‌گیری شده ثبت کنید.

[1] Effervescence

omoorepeyman.ir

جدول شماره ٦-٥٨ کلاس‌های جوشش خاک

کلاس‌های جوشش خاک		معیار	کد
بدون جوشش	Noneffervescent	حباب تشکیل نمی‌شود	NE
جوشش خیلی کم	Very Slightly Effervescent	کمی حباب تشکیل می‌شود	VS
جوشش کم	Slightly Effervescent	حباب های متعددی تشکیل می‌شود	SL
جوشش شدید	Strongly Effervescent	حباب ها به صورت کمی کف تشکیل می‌شوند	ST
جوشش خیلی شدید	Violently Effervescent	حباب ها به صورت کف زیاد تشکیل می‌شوند	VE

محل جوشش- محل جوشش وکدهای مربوط را از جدول اشکال سطحی (خاکدانه‌ها و حفره ها) استخراج کنید.

یادآوری- *استفاده از محلول‌های شیمیایی معرف (مانند اسید کلریدریک) در زمینه خاک، در بسیاری از نقاط نیمرخ هیچ ارزشی ندارد.*

معرف‌های شیمیایی آزمون جوشش- معرف‌های شیمیایی آزمون جوشش در جدول (۶-۵۹) ارائه شده است.

جدول شماره ٦-٥٩ معرف های شیمیایی مورد استفاده در آزمون جوشش

محلول معرف جوشش		معیار	کد
اسید کلریدریک(با غلظت نامشخص)	HCl(unspecified)(1)	اسید کلریدریک با غلظت نامشخص	H1
اسید کلریدریک یک نرمال	HCl(1N)(1),(2)	اسید کلریدریک با غلظت یک نرمال	H2
اسید کلریدریک سه نرمال	HCl(3N) (1),(3)	اسید کلریدریک با غلظت سه نرمال	H3
اسیدکلریدریک شش نرمال	HCl(6N) (1),(4)	اسید کلریدریک با غلظت شش نرمال	H4
آب اکسیژنه (با غلظت نامشخص)	H_2O_2 (unspecified)(5)(6)	آب اکسیژنه با غلظت نامشخص	P1
آب اکسیژنه	H_2O_2 (5)(6)	آب اکسیژنه با غلظت ۴-۳درصد	P2

(۱) واکنش مثبت معرف حضورکربنات ها (مانند کربنات کلسیم)است.

(۲) اسید غلیظ برای آزمون صحرایی جوشش ارجحیت دارد.

یادآوری – اسید کلریدریک یک نرمال محلولی است که از یک قسمت اسید کلریدریک غلیظ (۳۷٪ که همه جا در دسترس می‌باشد) و ۱۱ قسمت آب درست شده است.

(۳) این غلظت برای تشخیص کلاس جوشش خاک به کار نمی رود، بلکه در آزمون کربنات کلسیم معادل مورد نیاز می باشد.

یادآوری – اسید کلریدریک سه نرمال محلولی است که از شش قسمت اسید کلریدریک غلیظ ۳۷٪ با ۱۹ قسمت آب درست شده است.

(۴) این غلظت نیز برای تشخیص کلاس جوشش خاک و برای مشخص نمودن کربنات‌ها به کار نمی‌رود، بلکه برای تشخیص کربنات کلسیم و کربنات منیزیم (دولومیت) کاربرد دارد.

یادآوری – اسید کلریدریک شش نرمال محلولی است که از یک قسمت اسید کلریدریک غلیظ ۳۷٪ با یک قسمت آب درست شده است.

(۵)- واکنش مثبت سریع نشانه حضور اکسیدهای منگنز در خاک مانند (Mn02) است.

(۶) بعضی از مواد آلی با آب اکسیژنه ۳ تا ۴ درصد واکنش آهسته‌ای دارند،در حالی که با اکسیدهای منگنز واکنش، سریع نشان می‌دهد.

omoorepeyman.ir

شرایط احیاء (موسوم به واکنش آلفا – دیپریدل)

جدول شماره ٦-٦٠ شرایط احیاء

معرف شیمیایی		معیار	کد
محلول آلفا یا آلفا- دیپریدل با غلظت ۲ درصد	$\alpha,\alpha-dipyridl(1)$	رنگ قرمز یا صورتی ظاهر می‌شود	P(=positive)
		هیچ رنگی ظاهر نمی‌شود.	N(=negative)

(۱) واکنش مثبت معرف وجود آهن دو ظرفیتی، Fe^{+2} (یعنی شرایط احیا) می باشد.

٦-۱۹-۳- شوری خاک

شوری به تجمع نمک‌های محلول (محلول تر از گچ مانند کلرور سدیم)در عصاره اشباع خاک، اتلاق می‌شود. کلاس شوری را ارزیابی نمائید. در صورتی که قابلیت هدایت الکتریکی خاک اندازه‌گیری شده است، مقدار و روش اندازه‌گیری را تشریح کنید.

جدول شماره ٦-٦١ کلاس‌های شوری خاک

کلاس شوری خاک		معیار- قابلیت هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)(۱)	کد
فاقد شوری	Non-Saline	کمتر از ۲	0
شوری خیلی کم	Very Slightly Saline	۲ تا ۴	1
شوری کم	Slightly Saline	۴ تا ۸	2
شوری متوسط	Moderately Saline	۸ تا ۱۶	3
شوری زیاد	Strongly Saline	بیشتر از ۱۶	4

(۱) اندازه‌گیری شده با روش گل اشباع

٦-۱۹-٤- نسبت جذب سدیم (SAR)

تخمینی از تعادل بین سدیم (Na) درمحلول و سدیم قابل جذب در خاک است. این پارامتر در محلول عصاره اشباع خاک و آب آبیاری کاربرد دارد. SAR به صورت نسبت ارائه می‌شود.

$$SAR=[Na^{+}]/[([ca^{+2}]+[Mg^{+2}])/2]^{0.5} \quad or \quad SAR\frac{[Na^{+}]}{\sqrt{\frac{[Ca^{+2}]+[Mg^{+2}]}{2}}}$$

که در این رابطه غلظت کاتیون ها برحسب میلی اکی والان در لیتر است. در روش صحرایی، SAR معمولاً از طریق گل اشباع و به وسیله میله‌های الکترونیکی اندازه‌گیری می‌شود.

omoorepeyman.ir

٦-۲۰- بوهای خاک

هر بوی شدید در افق‌های نیمرخ خاک را به صورت جداگانه تشریح کنید.

جدول شماره ٦-٦۲ انواع بوهای خاک

نوع بو		معیار	کد
فاقد بو	None	بوی خاصی به مشام نمی رسد	N
بوهای پتروشیمیایی	Petrochemical	وجود بوهای مواد گازی و مایع هیدروکربورهای نفت، قطران و غیره	P
بوهای سولفوری	Sulphurous	وجود بوهای سولفید هیدروژن، «تخم مرغ گندیده» معمولاً همراه با شرایط احیای شدید خاک، دارای اجزاء سولفور	S

٦-۲۱- یادداشت های متفرقه

هرنوع ویژگی یا خصوصیتی که در تشریح نیمرخ خاک مهم به نظر می‌رسد و جدول یا کد خاصی برای تشریح و توصیف آن پیش‌بینی نشده در این قسمت یادداشت کنید.

٦-۲۲- حداقل داده های جمع آوری شده در تشریح نیمرخ خاک

تمام ویژگی‌ها و خصوصیات خاک برای تشریح نیمرخ خاک حائز اهمیت است، اما اهمیت بعضی از این ویژگی‌ها به گونه‌ای است که در تشریح نیمرخ خاک جزء جدایی ناپذیر تلقی شده ، بطوری که همواره و تحت هر شرایطی باید آنها را تشریح و ثبت نمود. این موارد عبارتند از – موقعیت و عمق افق‌های خاک، مرز افق‌ها، رنگ، اشکال ردوکسی مورفیک، بافت، ساختمان و پایداری خاک.

٦-۲۳- فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک

فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک (فرم پیوست) برای ثبت اطلاعات اساسی تشریح خاک ارائه شده است. این فرم که در حال حاضر توسط بسیاری از خاکشناسان مورد استفاده قرار می‌گیرد برای ثبت تمام ویژگی‌ها و خصوصیات اصلی خاک پیش بینی های لازم را بعمل آورده و برای ثبت موارد متفرقه نیز ستون ویژه‌ای در نظر گرفته است. برای آشنایی با نحوه تکمیل فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک رجوع کنید به «راهنمای صحرایی تشریح و نمونه برداری خاک».

omoorepeyman.ir

فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک

USDA- NRCS	PEDON DESCRIPTION	PEDON ID#	DRAFT 3/2002

Series or Component Name:	Map Unit Symbol:	Photo#.	Classification:	Soil Moist.Regime (Tax):

Describer(S):	Date:	Weather: Temp.: *Air:* *Soil:* *Depth:*	Latitude: ° ' "N Datum: Longitude: ° ' "W	Location: Sec. T. R.

UTM: *Zone:* *mE:* *mN.*	Topo Quad:	Site ID: *Yr: State: County: Pedon#:*	Soil Survey Area:	MLRA/LRU:	Transect: ID: *Stop#: Interval:*

Landscape:	Landform:	Microfeature:	Anthro:	Elevation:	Aspect:	Slope(%):	Slope Complexity:	Slope Shape :*(Up & Dn/Across)*

Hillslope Profile Position:	Geom.Component:	Microrelief:	Physio. Division:	Physio. Province:	Physio.Section:	State Physio. Area:	Local Physio.Area:

Drainage:	Flooding: Ponding:	Soil Moisture Status:	Permeability: K_{sat}:	Land Cover /Use:

Parent Material:	Bedrock: *Kind: Fract.: Hard.: Depth:*	Lithostrat.Units: *Group: Formation: Member:*

Erosion: *Kind: Degree:*	Runoff:	Surface Frag%: *GR: CB: ST: BD: CN: FL:* *Kind:*	Diagnostic Horz./Prop.: *kind: Depth:*

P.S.Control Section: *Ave.Clay%. Ave.Rock Frag%:* *Depth Range:*	

VEGETATION:		
SYMBOL	COMMON NAME	%GD COVER

MISCELLANEOUS FIELD NOTES/ SKETCH:

	Component Name:				Map Unit Symbol										Date							
	Obser. Method	Depth (cm)	Horizon	Bnd	Matric Color		Texture	Rock frags			Structure			Consistence				Motties						
					Dry	Moist		Kdn%	Rnd	Sz	Grade	Sz	Type	Dry	Mst	Stk	Pls	%	Sz	Cn	Col	Mst	Sp	Loc
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
9																								
10																								

	Redoximorphic Featurres										Concentrations										Ped/V.Surface Features						Roots			Pores			pH	Effer	Clay	CCE	Notes
	%	Sz	Cn	Hd	Sp	Kd	Loc	Bd	Col		%	Sz	Cn	Hd	Sp	Kd	Loc	Bd	Col		%	Dst	Cont	Kd	Loc	Col	Qty	Sz	Shp	Qty	Sz	loc	(meth)	(agent)	%		
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				

جدول نتایج تجزیه خاک

شماره نمونه:از تا ..... شماره پروژه: ..... محل نمونه‌برداری: ..... موقعیت جغرافیایی : .....

نوع خاک: .....شماره نیمرخ..... ..... آزمایشگاه خاک و آب .....

عمق (cn)	افق	کل			شن					سیلت		درصد حجمی ذرات >۲ mm <...بر مبنای کل خاک..>	قطعات سنگی			جرم مخصوص ظاهری		جرم مخصوص حقیقی (ρ_p) P5Pd-P
		شن (۰/۰۵-۲)	سیلت (۰/۰۰۲-۰/۰۵)	رس (<۰/۰۰۲)	خیلی درشت (۱-۲)	درشت (۰/۵-۱)	متوسط (۰/۲۵-۰/۵)	ریز (۰/۱-۰/۲۵)	خیلی ریز (۰/۰۵-۰/۱)	بین المللی (۰/۰۲-۰/۰۲)	(۰/۰۰۲-۰/۰۵)		>۲ mm	۲-۲۰	۲۰-۷۵	رطوبت مزرعه (Db_f)	آون خشک (Db_{od})	
		<.....درصد وزنی بر مبنای ذرات کوچکتر از ۲ میلی‌متر (2 mm>).....											<.....درصد وزنی بر مبنای ذرات کوچکتر از ۷۵ میلی‌متر (75>).....				<.....(g cm^{-3}).....	

عمق (cn)	افق	مقدار آب			هدایت هیدرولیکی اشباع (mm h^{-1}) P7HC	واکنش خاک (pH)			EC	کاتیونهای محلول				آنیونهای محلول		کربناتها به صورت $CaCO_3$ C4CCE	کربن آلی C3OC	نیتروژن کل
		رطوبت اشباع	۰/۳۳ بار	۱۵ بار		گل اشباع C1pHS	۱:۱ آب C1pHW	۱:۲ $CaCl_2$ $C1pH_{CaCl2}$	عصاره اشباع C2ECs	کلسیم Ca C2SCa	منیزیم Mg C2SMg	سدیم Na C2SNa	پتاسیم K C2SK	کربنات C2SCO3	بی کربنات C2SHCO3			
		<..... درصد وزنی.....							(dS m^{-1})	<.....meq L^{-1}						<...../.....>		

عمق (cn)	افق	فسفر قابل جذب C8AvaP	پتاسیم قابل جذب	بازهای قابل استخراج				اسید قابل استخراج C6CEC-H	CEC کاتیونها C6CEC-7	آلومینیم قابل استخراج	اشباع بازی C6BS7	گچ C5Gyp						
				کلسیم Ca C6ECa1	منیزیم Mg C6EMg1	سدیم Na C6ENa1	پتاسیم K C6EK1											
		<.....mg kg^{-1}.....		<.....meq $100g^{-1}$.....				<.....meq $100g^{-1}$.....		<.....meq $100g^{-1}$.....		<...../.....>						

omoorepeyman.ir

فصل ۷

همبستگی سری‌ها و هماهنگی خاکها

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۷-۱- همبستگی سری‌های خاک

سری خاک پایین ترین سطح رده‌بندی تاکسونومیکی است، بیشتر اجزاء واحدهای نقشه خاک نام خود را از سری‌های خاک می‌گیرند.

معمولاً در مطالعات شناسایی خاک تفصیلی، خاکهای روی واحدهای زمین نما به سری‌های کم و بیش طبیعی تفکیک می‌شوند. براساس تعریف مجمع علوم خاک آمریکا [1] « سری خاک پایین ترین سطح از سامانه رده‌بندی جامع خاک است. سری خاک یک کلاس مجازی و قراردادی از توده‌های خاک (پلی پدون‌ها) است که حدود تغییرات و دامنه آن از همه کلاس‌های بالاتر از سری محدودتر می‌باشد. سری خاک معمولاً برای نامگذاری پلی‌پدون‌های غالب موجود برروی نقشه‌های خاک تفصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین ابزار مهمی در انتقال اطلاعات کسب شده از خصوصیات و رفتار یک خاک برای خاکهای مشابه در مناطق دیگر است».

بر اساس تعریف مجمع علوم خاک آمریکا، سری بخشی ازسامانه رده‌بندی خاک به شمار می‌آید. چنین مفهومی از سری در راهنمای شناسایی خاک به تفصیل شرح داده شده است:

« سری، همگن‌ترین واحد خاک درسامانه رده‌بندی جامع خاک می‌باشد. سری بعنوان یک کلاس، بیانگر گروهی از خاک‌ها یا پلی‌پدون‌هایی است که آرایش افق‌ها و خصوصیات متمایز کننده آنها، مشابه می‌باشد. سریهای خاک براساس تمام تفاوت‌های کلاس‌های بالاتر ازسری، بعلاوه خصوصیات مهم موجود در مقطع کنترل سری [2] از یکدیگر باز شناخته می‌شوند. خصوصیات متمایز کننده سری‌های خاک عبارتند از – نوع، ضخامت و نحوه آرایش افق‌ها و نیز ساختمان، رنگ، واکنش، پایداری ، مقدار کربنات‌ها و املاح محلول دیگر، میزان هوموس، مقدار قطعات سنگ و سنگریزه و ترکیب کانی شناسی این افق‌ها. اگر چه فقط یک تفاوت مهم در هر کدام از این خصوصیات هم می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای تشخیص یک سری متفاوت و جدید تلقی شود، اما معمولاً به ندرت اتفاق می‌افتد که دو سری خاک فقط از نظر یکی از این خصوصیات با یکدیگر تفاوت داشته باشند، زیرا اغلب این خصوصیات به یکدیگر وابسته‌اند و عموماً چندین تفاوت بطور همزمان وجود دارد».

به این ترتیب سری‌های خاک پایین ترین سطح طبقه‌بندی درسامانه ملی طبقه‌بندی خاک هستند. نام سری‌ها یا فاز سری‌های خاک رایج‌ترین اصطلاح مرجع برای نامگذاری واحدها و اجزاء واحدهای نقشه خاک هستند. منظور از مشخص نمودن سری خاک، برقرار نمودن پیوندی نزدیک برای استفاده های تفسیری با سامانه طبقه‌بندی است. بنابر این در مطالعات خاکشناسی تفصیلی، سری‌های خاک اجزاء واحد نقشه را برای کاربرد در تفسیر آماده می‌نمایند. سریهای خاک ، همگن‌ترین کلاس در سامانه طبقه‌بندی هستند. (فصل ۲۱ طبقه‌بندی جامع خاک [3] دستورالعمل تفکیک سری‌های خاک را دریک فامیل ارائه می‌نماید.)

طبقه‌بندی سری باید بر اساس سامانه استاندارد رده‌بندی جامع خاک صورت گیرد. تمام نیمرخ‌های موجود دریک سری خاک باید در یک فامیل خاک قرار گیرند. در عمل ممکن است بسیاری از نیمرخ‌های مطالعه شده و دارای خصوصیات کاملاً مشابه با سری اصلی، در فامیل‌های دیگری قرار گیرند که در این صورت نیمرخ‌های مزبور به عنوان « شبه سری» محسوب می‌شوند.

[1] Soil Science Society of America (SSSA)
[2] Soil series control section
[3] Soil taxonomy,1999

omoorepeyman.ir

یک سری رقابتی[1] دریک فامیل یا فامیل‌های کاملاً نزدیک به سری اصلی مورد نظر قرار می‌گیرد ، بطوری که با نیمرخ‌های طبقه‌بندی شده در سری اصلی رقابت می‌کند.

تفاوت‌های موجود در این زمینه نسبتاً ناچیز می‌باشند. در گذشته بسیاری از این تفاوت‌ها تحت عنوان یک سری مجزا گروه بندی می‌شدند. بنابراین هر سری رقابتی تقریباً همیشه به عنوان خاک مشابه سری اصلی تلقی می‌شود.

از طرف دیگر، یک سری مرتبط[2] با سری اصلی در یک واحد زمین نمای یکسان یافت می‌شود. بعضی از سری‌های مرتبط، ممکن است خود به صورت سری رقابتی ظاهر گردند. بعضی از خاکها، خصوصیات منحصر به فردی دارند و خارج از محدوده سری‌های شناخته شده واقع می‌شوند. این قبیل خاکها بالقوه سری‌های جدید هستند که به هنگام اولین شناسایی به عنوان یک کلاس طبقه‌بندی در پایین ترین گروه، مورد تشریح و طبقه‌بندی قرار می‌گیرند.

۷-۲- تدوین معیارها و حدود تغییرات سری‌های خاک

در توسعه ، تکمیل و بازنگری مفهوم سری خاک، اعمال شیوه های سازمان یافته نقش اساسی دارند. این شیوه ها از تشخیص بی مورد سری‌های خاک یک منطقه جلوگیری نموده و امکان مدیریت بهینه خاکها را فراهم می آورد. وجوه تمایز بین یک سری و سری خاک دیگر، باید به اندازه کافی معنی دار باشد که بتوان آن سری خاک را شناسائی، تشریح و ثبت نمود. این ویژگی‌ها ، متمایز کننده هر سری خاک از سری‌های دیگر می‌باشد. خلاصه‌ای از روش‌های سیستماتیک تفکیک سری‌های خاک به شرح زیر است:

۱. تمام اطلاعات قابل دسترس در زمینه مورفولوژی، ترکیب شیمیایی و فیزیکی، موقعیت آن در واحد زمین نما، پراکنش و نظام جغرافیایی و مواد مادری آن باید جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. اطلاعات قابل دسترس بایستی با مفاهیم سری‌های خاک موجود مورد مقایسه قرار گرفته و مفاهیم ممکن برای معرفی سری خاک جدید ارزیابی شود. خصوصیاتی را که در سطوح بالاتر ازسری (فامیل، زیرگروه، گروه بزرگ و....) برای تفکیک یک سری خاک از سری‌های دیگر مورد توجه قرار می‌گیرند، باید تبیین شوند. این خصوصیات آنهایی هستند که نوع و آرایش افق‌هایی را که می‌توان مشاهده نمود منعکس می‌نمایند و یا خصوصیاتی هستند که می‌توان آنها را اندازه گیری نمود. فقط خصوصیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد که برای تفکیک سری‌های خاک در مقطع کنترل، خاک قابل مشاهده و اندازه گیری هستند (فصل ۲۱ طبقه‌بندی جامع خاک، ۱۹۹۹، اطلاعات بیشتر در زمینه مقطع کنترل خاک را ارایه می‌نماید). خصوصیت متمایز کننده، خصوصیتی است که منشاء ژنتیکی داشته باشد، نظیر ماهیت و یا آرایش افق‌های ژنتیکی و یا فقدان آنها ، و یا خصوصیتی است که در استفاده و مدیریت خاک تاثیر دارد مانند درصد قطعات سنگریزه و واکنش خاک (فصل ۲۱ طبقه‌بندی جامع خاک اطلاعات بیشتر در این زمینه را ارائه می‌نماید).

۲. سری خاک‌های رقیب، سری‌هایی هستند که با سری موردنظر، از نظر رده‌بندی در یک فامیل قرار می‌گیرند. تغییر در مفهوم یک سری خاک به سختی به تغییر مفاهیم سری‌های دیگر در همان فامیل کمک می‌کند.

۳. وقتی سری خاک جدید پیشنهاد می‌شود، مدل ذهنی آن نیز باید ارائه گردد. مدل را باید با معیارهای ویژه و حدود تغییرات خصوصیات سری پیشنهادی تشریح و توصیف کرد. برخی از خصوصیات سری خاک جدید با سری‌های شناخته شده موجود

[1] Competing series
[2] Associated series

omoorepeyman.ir

همپوشانی دارد. با وجود این ، دامنه تفکیک خصوصیات خاک نمی‌تواند با دامنه تفکیک خصوصیات سری‌های موجود درهمان فامیل همپوشانی داشته باشد. بر اساس سامانه رده‌بندی جامع خاک، تمام این حدود تغییرات باید در دامنه حدود تغییرات فامیل و کلیه سطوح بالاتر از آن قرار داشته باشند. به عبارت دیگر، معمولاً حدود خصوصیات تعریف شده برای یک سری خاک نباید گسترده تر از حدود خصوصیات کلاس‌های بالاتر از آن باشد. البته دامنه کلی این خصوصیات نباید به اندازه ای وسیع باشد که تفسیرهای مدیریتی مربوطه را دستخوش تغییر کرده و یا اساساً غیر ممکن سازد.

۴. باید نیمرخ شاهدی انتخاب شود که واقعاً نمونه مفهوم ذهنی سری خاک باشد. نیمرخ شاهد مرجعی است که مفهوم اساسی سری خاک را نشان می‌دهد. این نیمرخ در میان نیمرخ هایی که شباهت زیادی با آن دارند، مدلی برای کلاس سری خاک ارائه می‌دهد. بنابراین انتخاب آن فرآیند مهمی است که باید با دقت زیاد انجام شود، زیرا بطور معمول ارائه دهنده مدل شاهد، از این مفهوم بنیادی، در راستای نمایش محدوده وسیع تری از اراضی استفاده می‌نماید تا کاربران به منظور کاهش پیچیدگی های موجود آن را مورد استفاده قرار دهند. انتخاب نیمرخ شاهد باید بر اساس مرتب نمودن داده های مورفولوژی ، ترکیب شیمیایی و فیزیکی و پراکنش جغرافیایی خاک صورت گیرد. بنابر این در تشریح خاکها، اغلب یک نیمرخ شاهد واقعی که «پدون شاخص» نامیده می‌شود به منظور نمایش یک سری خاک انتخاب می گردد. نیمرخ شاهد بطور معمول توسط خاکشناس ارشد (ناظر منطقه ای) انتخاب و تشریح می شود. عملاً هیچ نیمرخی کاملاً در میانه دامنه تغییرات سری قرار نمی‌گیرد، اما نیمرخ شاهد باید بطور مستدل و منطقی در نزدیکی مرکز حدود تغییرات بیشتر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی مورد نظر و پراکنش جغرافیایی سری قرار داشته باشد. اگر نیمرخ شاهد سری خاک یک یا چند ویژگی غیر متعارف برای کلاس سری خاک دارد، باید این خصوصیات را بعنوان حدود تغییرات سری درنظر گرفت و آنها را در ستون توضیحات فرم استاندارد تشریح سری خاک ارائه نمود.

۵. پس از انتخاب نیمرخ شاهد، حدود تغییرات مجاز سری خاک تعریف می‌شود. در این زمینه از اطلاعات گردآوری شده در مورد مورفولوژی ، ترکیب فیزیکی و شیمیایی خاک، بویژه یادداشت های میدانی تشریح نیمرخ و نتایج تجزیه‌های آزمایشگاهی نمونه‌های شاهد استفاده می‌گردد.

۶. فقط باید آن دسته از خصوصیات مشاهده شده را که بطور معمول در طبقه‌بندی هر خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند، تشریح و تفکیک نمود ، اما باید تمام خصوصیاتی را که هنگام توصیف سری خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد، مورد توجه قرار داد. تمام خصوصیات قابل مشاهده برای تعریف یک سری خاک مورد نیاز نیست، آن دسته از خصوصیات شاخصی که برای تفکیک یک سری خاک از سری‌های خاک رقیب بکار می‌روند نقش اساسی دارند . در تعیین حدود تغییرات سری خاک باید بر این خصوصیات تاکید نمود. همچنین حدود تغییرات شاخصی را که برای تفکیک بین سری‌های خاک رقیب و سری اصلی بکار می‌روند باید توصیف کرد.

۷. پس از آن، باید مفهوم سری خاک جدید را مورد آزمون قرارداد. موازین، معیارها و حدود تغییرات سری خاک را باید در برابر حدود تغییرات کلاس فامیلی که سری به آن تعلق دارد کنترل نمود .

۸. تفاوت در یک خصوصیت منفرد هم، اغلب سبب تفکیک سری‌های خاک می‌شود. اما باید معیار تشخیص چند خصوصیت را برای تفکیک سری‌های خاک مورد استفاده قرار داد. در تفکیک سری‌های خاک بعضی از این خصوصیات ممکن است نسبت به خصوصیات دیگر تاثیر بیشتری داشته باشند. هنگامی سری خاک جدید پیشنهاد می‌شود که خصوصیات سری جدید از نظر

omoorepeyman.ir

مورفولوژی ، ترکیب شیمیایی و فیزیکی آشکارا با تغییراتی که بطور معمول ناشی از خطاهای مشاهده ای و آزمایشگاهی است، برتری داشته و درمدیریت واستفاده از خاکها موثر باشد.

۷-۳- پیشنهاد ایجاد سری خاک جدید

زمانی یک سری خاک جدید مورد توجه قرار می‌گیرد که :

۱. خاکهایی با تفاوت معنی دار در خصوصیات برجسته، نسبت به سری‌های موجود، وجود داشته باشد.
۲. این خاکها سطح قابل قبولی را پوشش دهند (حداقل مساحت قابل قبول برای خاک جدید در راهنمای شناسایی خاک ۸۰۰ هکتار تعیین شده است) ، و پراکنش آنها از نظام جغرافیایی خاصی تبعیت نماید.
۳. تفکیک این خاکها از دیگر خاکهای موجود، همواره امکان پذیر باشد، و
۴. خاکهای مورد نظر در زمینه یک یا چندکاربری عمده یا عملکردهای واحد زمین‌نما نسبت به سری‌های خاک موجود ، دارای رفتار متفاوتی باشند.

در زمینه گسترش جغرافیایی، در صورتی که خاکهای جدید مساحتی کمتر از ۸۰۰ هکتار را پوشش دهند می‌توان آنها را به شرط قرار گرفتن در یک فامیل یکسان به عنوان « واریانت »[1] یک سری شناخته شده که بیشترین شباهت را با آن دارد معرفی نمود و اگر در یک فامیل یکسان قرار نمی‌گیرند باید به عنوان شبه سری در نظر گرفته شود.

در زمینه قابلیت تهیه نقشه نیز، حتی اگر براساس مطالعات میدانی مشخص گردد که پلی پدون‌های موجود، بزرگتر از حداقل مساحت قابل تفکیک (۸۰۰ هکتار) می‌باشند، سری جدید باید براساس روش های میدانی معمول ، قابلیت شناسایی و نقشه برداری داشته باشد.

با این پیش فرض ها، ساز و کار معرفی و ایجاد یک سری خاک جدید به شرح زیر است:

۱. خاکشناس ناظر منطقه ای، ضمن تشریح خصوصیات برجسته سری (ها) ی جدید، مستندات کافی را برای آنها ارائه می‌دهد. تعریف یک سری خاک جدید نباید بدون درنظر گرفتن مدارک معتبر و کافی انجام شود. نمایش تفاوت‌های بی مورد و غیرمنطقی تنها سبب سردرگمی کاربران می شود و نمایش تفاوت‌های آشکار، اما غیرواقعی می تواند ناشی از خطای نمونه برداری و یا همبستگی ناکافی باشد(راهنمای ملی شناسائی‌های خاک نیازهای مستندسازی سری‌های خاک جدید را به تفصیل ارائه نموده است).
۲. بانک داده های طبقه‌بندی سری‌های خاک شامل فهرست کاملی از سری‌های خاک فعال و غیر فعال[2] است.

برای نامگذاری سری‌های خاک جدید از اسامی جغرافیایی استفاده می شود. باید از کاربرد اسامی زیرخودداری شود:

- اسامی طولانی یا دو کلمه ای مرکب
- اسامی عجیب و غریب ، نامانوس، مضحک و غیرمودبانه
- اصطلاحات زمین شناسی نظیر اسامی سنگها، کانی ها، اشکال زمین و سازندهای محلی

[1] Variants
[2] Active and inactive soil series

omoorepeyman.ir

- اسامی اشخاص به استثنای اسامی که از نظر موقعیت جغرافیایی شناخته شده هستند.
- اسامی تجاری ثبت شده
- اسامی که تلفظ مشابه دارند.

۳. بعد از بازنگری تشریح سری خاک جدید، مسئول مرکز منطقه ای شناسایی خاک، نام سری جدید و طبقه‌بندی آن را تائید و وارد بانک داده های سری خاک می نماید. در فرآیند تشریح، سری خاک جدید بعنوان سری موقتی[1] معرفی می شود. ناظر منطقه ای، تشریح سری خاک جدید را به این دلیل وارد بانک داده های سری‌های رسمی خاک می نماید تا در معرض دید سایرناظران مناطق همجوار قرار گرفته و بتوانند توصیه های لازم درمورد آن را ارائه نمایند.

۴. ناظر منطقه‌ای، تمام توصیه ها و دستورات لازم را ارزیابی نموده و در بازنگری تشریح سری جدید آنها را مدنظر قرار می‌دهد، اگر براساس توصیه های انجام شده لزومی به معرفی سری جدید نباشد، تمام تشریح ها ، توصیف و طبقه‌بندی سری موقتی را از بانک داده های سری‌های رسمی خاک حذف می‌نماید. این فرآیند می‌تواند با انتقال تشریح سری نامعین به فایل غیر قابل دسترس نیز انجام شود.

۵. اگر ناظر منطقه‌ای همچنان به معرفی سری جدید اصرار داشته باشد، باید شواهد و مدارک اضافی دراختیار سایر ناظران منطقه ای قرار دهد و به پرسش ها و ابهامات موجود در زمینه سری مورد نظر پاسخ دهد. در صورتی که مستندات مهم کافی ارائه شود ممکن است یک بازدید میدانی مشترک لازم باشد. پس از بازدید میدانی، ناظر منطقه ای باید اطلاعات و داده های بهنگام شده و مورد تائید[2] را در بانک داده های سری‌های رسمی وارد نماید. از این پس ، این سری در زمره سری‌های خاک ثبت شده قرار می گیرد.

۷-٤- معرفی و ثبت سری‌های خاک

یک سری خاک هنگامی معرفی و ثبت می شود که در فرآیند همبستگی شناسایی خاک مورد استفاده قرار گرفته و مدارک همبستگی به تائید و تصویب ناظران منطقه‌ای و ملی رسیده باشد. مدارک و مستندات همبستگی شامل فهرستی از سری‌های خاک است که در فرآیند همبستگی مورد تائید وتصویب قرار گرفته اند . در این صورت ناظر منطقه ای در بانک داده‌های تشریح و طبقه‌بندی سری‌های خاک، عنوان های سری نامعین و سری پیشنهادی را به « سری خاک ثبت شده» تغییر می دهد. ناظر منطقه‌ای همچنین تاریخ ثبت سری و موقعیت جغرافیایی (موقعیت تیپ)، پیشنهاد دهنده و مسئول تائید و تصویب سری خاک موردنظر را معرفی می‌نماید.

[1] Tentative

[2] پیش از تشکیل مراکز منطقه‌ای شناسایی خاک، فرایند معرفی ،تائید و تصویب سری‌های خاک جدید توسط کمیته معرفی سری‌های خاک در بخش ستادی شناسایی خاک موسسه انجام می‌شود.

omoorepeyman.ir

۷-۵- تعریف سری‌های خاک

معیارهای دقیق مورد استفاده در تعاریف سری‌های خاک به گونه ای است که نام و توضیحات مربوط به یک خاک معین از یک مطالعه خاکشناسی به مطالعه دیگر تغییر نمی‌یابد و این موضوع در فرآیند هماهنگی مطالعات خاکشناسی هدف عمده می‌باشد.کلاس‌های سری‌های خاک در گروه بندی ، ثابت نیستند و تعاریف مربوط به بعضی از سری‌های مشخص می‌باید پس از کسب آگاهی‌ها و اطلاعات جدید اصلاح شده و همراه شناسایی خاک‌های جدید، سری‌های جدید هم معرفی شوند. تغییر معیارها و حدود واحدهای طبقه‌بندی در سطوح بالاتر از سری، اغلب مستلزم انجام اصلاحات درتعاریف سری‌های عضو آن واحد طبقه‌بندی است.

نگهداری مستندات و پیشینه نام سری‌های خاک و بهنگام نمودن تعاریف آنها کاری مستمر است. تغییرات می بایست به نحوی انجام شود که تعاریف و نام های قبلی حداکثر قابلیت پیش بینی را درخود حفظ نمایند. شیوه های متمرکز در نگهداری مستندات و پیشینه مربوط به نام و تعاریف سری‌های خاک این اطمینان را پدید می آورد که سری‌های خاک در برنامه ملی خاکشناسی با معیارهای بسیار دقیق مواجه می باشند.

۷-٦- تعاریف سری‌های رسمی خاک[1]

تا آنجا که اطلاعات و شناخت موجود اجازه دهد،هر سری خاک باید تا حد امکان مشروح و دقیق تعریف شود. این موضوع برای سری‌های جدید که دریک مطالعه خاکشناسی جدید شناسایی می‌شوند و سری‌های تعیین شده قبلی، هر دو صدق می‌کند. برای کسب اطمینان از منظم بودن اطلاعات اساسی و میسر ساختن مقایسه تعاریف سری‌ها، برای ثبت انواع اطلاعات خاص، شیوه های استانداردی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در تعاریف رسمی سری‌ها، شرحی از سری‌های خاک و اطلاعات مربوط به هر سری خاک درج می‌شود، ولی شکل، نوع و درجه تشریحی بودن آن ممکن است بسته به زمان تغییر یابد، اما در هرحال ثبت تعاریف تفصیلی و تفسیر سری‌های خاک مسئله ای اساسی است. همچنین برای آن که کاربران و استفاده کنندگان بتوانند در واحدهای زمین نما، خاک‌ها را شناسایی کرده و آن را با سایر سری‌های خاک مرتبط نمایند، اطلاعات توصیفی و کلی مورد نیاز می‌باشد. تشریح رسمی سری‌های خاک باید دست‌کم حاوی نکات زیر باشد:

۱. طبقه‌بندی کامل فامیل واحدی که سری عضوی از آن است به استثنای کلاس‌های واقع بین سری‌های یک فامیلی، در بقیه موارد نام فوق دلالت بر کلاس‌هایی دارد که در هر سطحی از گروه بندی حدود خصوصیات بارز سری‌ها را تعیین می نمایند.
۲. شرحی از نیمرخ‌های شاخص و افق‌های آن که می بایست درحد مورد نیاز برای شناخت کلاس طبقه‌بندی ذیربط مشروح باشد. افق‌های مشخصه سطحی و عمقی نیمرخ نیز باید مورد توصیف قرار گیرند.
۳. شرحی در باره حدود تغییرات سری و همچنین مطالبی در باره رابطه بین مقطع کنترل سری‌های خاک و افق‌های مشخصه با تقسیمات فرعی افق‌های نیمرخ شاخص

[1] Official Soil Series Descriptions (OSD)

omoorepeyman.ir

۴. عباراتی برای متمایز ساختن سری مورد نظر از سری‌های خاک مشابه به منظور اجتناب از ابهام در تشخیص و تمایز آنها. منظوراز سری‌های مشابه، عمدتاً سری‌هایی هستند که با سری مورد نظر دارای وجوه مشترک بوده و یا آنکه همراه با آن در یک فامیل قرار می گیرند.
۵. مطالبی در زمینه معرفی دست‌کم یک مکان مشخص که سری آن به عنوان معیار برگزیده شده است، یا به عبارت دیگر معرفی«موقعیت تیپ» سری که باید با دقت کافی و آنگونه که در صحرا بوده توصیف گردد.

در تعریف سری‌ها، ارائه قسمت های توصیفی موجود درتعاریف رسمی مورد نیاز نیست، اما وجود آن به درک و شناخت بیشتر کاربران کمک می نماید.ضمناً اهمیت همه بخش ها در مورد تمام خاکها یکسان نیست.

چارچوب تعاریف و ترتیب قرار گرفتن موضوعات در تشریح سری‌های رسمی خاک در بند ۷-۷ ارائه شده است:

۷-۷- تشریح سری‌های رسمی خاک

۱. تشریح سری‌های رسمی خاک در یک چارچوب مشخص انجام می شود. تمام خاکشناسان باید با این چارچوب و معیارهای آن آشنایی کامل داشته باشند. فصل سوم « راهنمای شناسایی خاک » و فصل ۲۱ « سامانه رده‌بندی جامع خاک» در مورد مفهوم و معیارهای تشریح سری‌های خاک توضیحات جامعی ارائه نموده است.
۲. تشریح سری‌های رسمی خاک براساس «سامانه رده‌بندی جامع خاک» تا سطح سری انجام می‌شود، تمام خاکشناسان دست اندرکار عملیات میدانی باید به تعاریف سری‌های رسمی خاک منطقه مورد بررسی و مناطق مشابه و نیز سری‌های خاک مناطق همجوار دسترسی داشته باشند. متخصصان رشته‌های مرتبط مانند آگرونومیست ها، مهندسان عمران، طراحان و برنامه‌ریزان، متخصصان طراحی استفاده از اراضی و مانند اینها نیز باید با تعاریف و خصوصیات سری‌های رسمی خاک آشنا باشند.
۳. چارچوب و ترتیب قرار گرفتن موضوعات در تشریح سری‌های خاک به شرح زیر است:
   - موقعیت سری خاک
   - وضعیت ثبت سری خاک (موقتی یا دائمی و ثبت شده)
   - معرفی کننده سری خاک
   - نام سری خاک
   - توضیح مقدماتی سری خاک
   - نیمرخ شاهد
   - موقعیت نیمرخ شاهد
   - حدود تغییرات سری خاک
   - سری‌های رقیب
   - پراکنش جغرافیایی سری خاک

omoorepeyman.ir

- پراکنش جغرافیایی خاکهای مجموعه (سری‌های همراه)
- زهکشی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک
- کاربری و پوشش اراضی
- وسعت و پراکندگی
- سری خاکهای پیشنهادی یا ثبت شده
- توضیحاتی در مورد افق‌های مشخصه و آثار و شواهد برجسته در نیمرخ خاک، و
- اطلاعات اضافی

تشریح سری‌های رسمی خاک باید تمام موارد یاد شده را در بر گیرد و فقط ارائه اطلاعات اضافی اختیاری است.

۴. تمام موارد یاد شده باید کامل و تا حد امکان خلاصه و موجز تشریح شود و هیچ مورد اساسی حذف نشود. باید سری تشریح شده از سری‌های دیگر به وضوح قابل تفکیک باشد. تشریح سری خاک باید در شرایط حاضر انجام شود و نیاز به تشریح تحولات گذشته سری وجود ندارد. تشریح سری خاک باید موارد زیر را روشن نماید:
   - سری خاک را تعریف نمایند.
   - تشخیص سری خاک مورد نظر را از سری‌های دیگر امکان پذیر سازند.
   - مبانی قراردادن سری مورد نظر را در فامیل خاک فراهم نمایند.
   - خصوصیات مورد نیاز برای تفسیری سری خاک را در اختیار قرار دهد.
۵. در مبحث مربوط به سری‌های رقیب، مواردی که سبب تفکیک این سری از سری‌های رقیب گردیده (مانند خصوصیات خاک، افق‌های مشخصه و آثار و شواهد برجسته) باید تشریح شود.
۶. برای تشریح سری‌های خاک از واژه‌ها و اصطلاحات استاندارد (که در فصول تشریح خصوصیات سرزمین و تشریح نیمرخ خاک در دستورالعمل حاضر ارائه شده) استفاده نمایید. در صورت لزوم از «سامانه رده‌بندی جامع خاک» کمک بگیرید. استفاده از واژه‌ها و اصطلاحات استاندارد در تمام موارد مربوط به تشریح سری خاک مهم است، اما تشریح افق‌های خاک اهمیت ویژه‌ای دارد.

۷-۸- راهنمای تفصیلی تشریح سری خاک

بعد از توضیح مقدماتی و معرفی سری، چارچوب تشریح سری و ترتیب قرار گرفتن موضوعات شامل دو بخش اصلی زیر است:

بخش اول – شامل رده‌بندی تاکسونومیکی، تشریح نیمرخ شاهد، موقعیت نیمرخ شاهد، قسمت های مربوط به حدود تغییرات و سری‌های رقیب است. این بخش همراه با تشریح افق‌های مشخصه و اشکال برجسته در قسمت «ملاحظات» موقعیت سری خاک در سامانه رده‌بندی جامع خاک را تا حد ممکن تشریح می‌نماید.

بخش دوم– شامل تمام قسمت‌های دیگری است که در تشریح سری خاک مورد بررسی قرار می‌گیرد. این بخش اطلاعات تشریحی اضافی در مورد سری خاک را ارائه می کند.

omoorepeyman.ir

۷-۸-۱- محتوی تشریح سری‌های خاک

(الف)- توضیح مقدماتی سری خاک

در این قسمت ویژگی‌های عمق خاک، زهکشی طبیعی، مواد تشکیل دهنده خاک و هر خصوصیت بارزی که سری خاک و پراکنش (نظام) جغرافیایی آن را تشریح می نماید، معرفی می شود. این قسمت باید برای تمام کاربرانی که به تشریح سری‌های رسمی خاک مراجعه می‌نمایند، اما با سامانه رده‌بندی خاک آشنایی کامل ندارند، قابل استفاده باشد. اگر دراین قسمت به عمق خاک اشاره می‌کنید باید عمق خاک تا سنگ بستر را در نظر بگیرید، مگر اینکه لایه یا پدیده‌ای که در رشد گیاهان موثر است یا در تفسیرهای خاک برای امور مهندسی اهمیت دارد، در عمق کمتری وجود داشته باشد که در آن صورت باید به تشریح آن اقدام نمایید. اگر عمق خاک توسط هر لایه ای در نیمرخ خاک محدود می‌گردد، باید آن را با عباراتی نظیر- خاک خیلی عمیق روی ماسه سنگ یا شیل، خاک خیلی عمیق که در بعضی موارد با عمق متوسط برروی لایه ای سنگریزه‌ای محدود می‌شود، یا خاک نسبتاً عمیق روی سنگ بستر ریولیت، و یا خاک عمیق روی لایه « دوری پن» (سخت کفه) توصیف نمایید. میانگین درجه حرارت و بارندگی سالانه را برای سری خاک ذکر کنید. در قسمت توضیح مقدماتی ، از واژه‌های فنی و تخصصی «سامانه رده‌بندی جامع خاک» استفاده نکنید.

(ب)- رده‌بندی تاکسونومیکی

در این قسمت رده‌بندی خاک را در « سامانه رده‌بندی جامع خاک» تا سطح فامیل ارائه کنید. در صورتی که رده‌بندی خاک تاسطح فامیل مورد تردید باشد، آن را در قسمت ملاحظات وارد کنید.

(پ)- نیمرخ شا هد

نام نیمرخ شاهد خاک همراه با بافت لایه سطحی را دراین قسمت ارائه کنید. از واژه سری استفاده نمایید. پس از آن، جهت، شکل ودرصد شیب را همراه با عباراتی مانند « پوشش جنگل»، « مرتع» یا «پهنه‌های کشاورزی» را برای کاربری / پوشش اراضی اضافه نمائید ، که معرف بکر بودن یا دست خورده بودن خاک باشد. بلافاصله بعد از نام سری خاک به وضعیت رطوبت خاک درزمان تشریح نیمرخ در پرانتز اشاره کنید. اگر در زمان تشریح ،مثلاً خاک تا عمق ۶۰ سانتی متری تقریباً خشک و در پایین تر از آن مرطوب بود، از عبارت « رطوبت کم تا عمق ۶۰ سانتی متری و نسبتاً مرطوب در عمق پایین تر» استفاده نمایید. در تشریح وضعیت رطوبت خاک به تاریخ مطالعات اشاره کنید.

۱- تشریح افق‌ها

تشریح افق‌ها باید در چارچوب پاراگراف ویژه و متفاوت با متن گزارش انجام شود. این بخش شامل سه قسمت اصلی زیر است- تشخیص افق یا لایه اصلی، عمق افق و تشریح افق.

۲-تشریح نیمرخ

نیمرخ واقعی را تشریح کنید. نیمرخ شاهد باید تا حد ممکن در میانه دامنه معیار خصوصیات سری خاک قرار گیرد. معیار عبارت است از مفهوم یا تصویر ذهنی ساختار اساسی سری خاک. نیمرخ شاهد ممکن است در بعضی قسمت‌های فرعی با معیار سری تفاوت داشته باشد که نیازی به تشریح آن نیست. اگر این تفاوت‌ها در سطح معنی داری باشد، آنگاه می توان در حدود تغییرات سری یا ستون ملاحظات به آنها اشاره کرد. نیمرخ شاهد را در محدوده کاربری و پوشش غالب سری خاک انتخاب کنید و دست کم آن را تا

omoorepeyman.ir

عمق مقطع کنترل سری خاک تشریح نمایید. در صورتی که در پایین تر از مقطع کنترل سری، عمق برخورد به سنگ بستر را می‌توانید تخمین بزنید، آن را همراه جنس سنگ بستر تشریح نمایید.

۳- تشخیص افق‌های خاک

با استفاده از فصل سوم « راهنمای شناسایی خاک»، «چاپ نهم کلید رده‌بندی خاک» و فصل تشریح نیمرخ خاک در دستورالعمل حاضر، افق‌های خاک را تشریح و مشخص نمایید. نیازی به تعریف افق‌های مشخصه نیست.

٤- عمق افق‌ها

عمق بالا و پایین افق‌های خاک را اندازه گیری نموده، آن را برحسب سانتی متر بنویسید. مبنای اندازه‌گیری عمق افق‌ها، سطح خاک (پس از کنار زدن لاشبرگ‌ها و باقیمانده آثار گیاهان) است.

٥- اشکال و آثار و شواهد تشریح افق‌ها

این اشکال و آثار و شواهد عبارتند از –

- رنگ خاک (خشک یا مرطوب، شرایط رایج)
- بافت خاک
- منقوطه‌های رنگین (در شرایط خشک و مرطوب)
- ساختمان خاک
- پایداری خاک (درحالت‌های خشک، مرطوب، چسبندگی و شکل پذیری)
- ریشه‌های خاک
- حفرات خاک
- اشکال و شواهد دیگر (که در بند ۸ به آن اشاره خواهد شد)
- واکنش خاک
- مرز زیرین افق‌ها
- دامنه تغییرات ضخامت افق‌ها

٦- ترتیب تشریح اشکال و آثار شواهد برجسته

اشکال و شواهد فوق را به ترتیبی که در فهرست زیر آمده‌اند تشریح کنید تا مقایسه افق‌های یک نیمرخ و سری‌های خاک آسان‌تر انجام شود. در تشریح افق‌ها تا حد امکان از واژه‌های استاندارد استفاده نمائید.

۷- رنگ

رنگ هر افق را با استفاده از دفتر تشریح رنگ مانسل توضیح دهید. رنگ افق سطحی را در دو وضعیت خشک و مرطوب تشریح نمائید. رنگ بقیه افق‌های نیمرخ خاک را در صورتی که در رده‌بندی سری خاک به آن نیازی با شد،در دو حالت مرطوب و خشک تشریح کنید. بیشتر افق‌های خاک رنگ غالبی دارند که «ولیو» آن با تغییر شرایط رطوبتی خاک تغییر می‌کند، اما « هیو» و « کروما» آنها کمتر دستخوش تغییر می‌شوند. در تشریح رنگ افق، ابتدا رنگ زمینه (ماتریکس) خاک را در داخل خاکدانه‌ها تعیین نمایید و پس از آن رنگ پوشش سطحی خاکدانه‌ها را در صورتی که با رنگ زمینه تفاوت دارد مشخص کنید.

omoorepeyman.ir

۸- اشکال و آثار و شواهد دیگر

این اشکال و شواهد در فهرست جداگانه قرار گرفته اند، زیرا در تمام افق‌های خاک مشاهده نمی‌شوند. این اشکال را بی توجه به ترتیب قرار گرفتن آنها می توان به شرح زیر خلاصه نمود:

- سطوح براق رسی[۱]
- دوری نود[۲] (سخت کره)
- پلینتایت [۳](سخت لایه سنگ آهن)
- پوشش‌های رسی [۴]
- سخت دانه‌ها [۵]
- کربنات‌ها[۶]
- نمک‌ها[۷]
- سدیم[۸]
- پخشیدگی خاک[۹]
- اشکال ردوکسی مورفیک
- شکنندگی خاک[۱۰]
- قلوه سنگ ها،سنگها و سایر قطعات
- سایر اشکال

اگر بعضی از این اشکال و آثار و شواهد در افقی تشریح نمی‌شوند، فرض بر این است که در آن افق خاص مشاهده نشده انـد. در صورتی که آنها را تشریح می‌کنید باید اندازه، رنگ نوع و تعداد قطعات سنگی و تجمع‌ها در افق‌های خاک، درجه وضـوح، گـسترش ، نوع، موقعیت و الگوی پراکنش کربنات‌ها و نمک‌ها در افق‌های خاک را مشخص نمایید.

در تشریح افق‌های خاک، سطوح براق رسی، دوری نود و پلینتایت را در صورتی که مشاهده شده اند تشریح کنید.

۹- واکنش خاک

در تشریح واکنش خاک از واژه‌های استاندارد دستورالعمل حاضر استفاده کنید (pH خاک را داخل پرانتز بنویسید).

۱۰- حدود تغییرات ضخامت افق‌ها

اگرچه این قسمت مربوط به حدود تغییرات سری خاک است، اما در تشریح نیمرخ شاهد، حدود تغییرات ضخامت هـر افـق را بـه صورت جداگانه در پرانتز بنویسید.

---

[1] Slickensides
[2] Durinodes
[3] Plinthite
[4] Clay films
[5] Concretions
[6] Carbonates
[7] Salts
[8] Sodium
[9] Smeariness
[10] Brittleness

omoorepeyman.ir

۱۱- تشریح افق‌های نیمرخ خاک

نمونه‌ای از تشریح افق‌های نیمرخ خاک در بخش ۶۱۴ « راهنمای ملی شناسایی خاک» ارائه شده است. در صورت لزوم به منبع یاد شده رجوع نمایید.

۱۲- دستورالعمل کلی تشریح نیمرخ خاک

(I)- برای تشریح کلاس‌های اشکال ردوکسی مورفیک، ریشه‌ها، حفرات، و تجمع‌ها، از واژه‌های «کم» ، «متوسط» و « زیاد » استفاده نمایید (رجوع کنید به فصل تشریح نیمرخ خاک در دستورالعمل حاضر)

قطعات سنگی را به صورت درصد حجمی توضیح دهید.

-(II) از اصطلاح « فاقد پوشش» یا « دانه‌های ماسه و سیلت تمیز»، استفاده کنید.

-(III) برای واحدهای ساختمانی خاک واژه «خاکدانه »را بکار ببرید. کلوخه‌ها و بلوک‌ها، مربوط به قطعات حاصل از شخم است. از اصطلاح «سطوح خاکدانه‌ها»به جای « سطوح خاکدانه » استفاده نمایید.

-(IV) برای تشریح ساختمان خاک (یا خصوصیات دیگر) از واژه‌های « ضعیف تا متوسط» استفاده نکنید. این واژه‌ها در تشریح افق‌های نیمرخ خاک در صورتی به کار می‌روند که دو درجه ساختمانی مختلف وجود داشته باشد. اگر ساختمان اولیه خاکدانه‌ها به ساختمانهای ثانویه کوچکتر می‌شکند، در آن صورت درجه وضوح ساختمان اولیه و ثانویه را تشریح نمایید. در مورد ساختمان‌های فشرده و دانه‌ای منفرد از ساختمانهای ثانویه استفاده نکنید. اصطلاح بدون ساختمان را به کار نبرید.

-(V) از تعریف سخت دانه ، به صورت خودکار سیمانی شدن و سخت بودن آن استنباط می‌شود. بنابر این اصطلاح سخت دانه‌های آهکی نرم را بکار نبرید. بلکه از « تجمع‌های کربنات کلسیم نرم» استفاده کنید.

-(VI) کربنات‌ها معمولاً معیاری برای تفکیک سری‌های خاک هستند. کربنات‌ها ممکن است بصورت تجمع یا به حالت پراکنده در تمام یا قسمتی از افق‌های خاک مشاهده شوند. در تشریح خاک باید به نوع و نحوه پراکنش کربنات‌ها در هر افق اشاره کنید.

درجه جوشش خاک پس از آزمون اسید کلریدریک یک نرمال، با واژه‌های جوشش خیلی کم، کم، زیاد و خیلی زیاد توصیف می‌شود، درجه جوشش خاک مربوط به کانی‌های کربناته سطح خاکدانه‌هاست و به میزان آهک موجود در افق‌های خاک ارتباطی ندارد. بنابراین درجه جوشش خاک ارزیابی مناسبی برای مقدار کربنات موجود در افق‌های نیمرخ خاک نیست. مقدار کمی از کربنات‌های ظریف و کوچک درخاک می‌تواند سبب جوشش خاک در حد خیلی زیاد شود. آزمون‌های صحرایی خاصی برای تخمین مقدار کربنات خاک وجود دارد که پس از به کار بردن آنها ، مقدار کربنات تخمینی را بعد از درجه جوشش در داخل پرانتز بنویسید. مانند جوشش شدید (۸ درصد کربنات کلسیم) . کربنات کلسیم خاک را در افق‌های دارای کمتراز ۲۰ درصد با تقریب یک و درخاکهای دارای بیش از ۲۰ درصد با تقریب ۵ درصد مشخص کنید.

-(VII) رنگ‌های خنثی را متفاوت با رنگ‌های دیگر مثلاً به صورت N5/ بنویسید. اگر «کروما» صفر باشد. «هیو» خنثی محسوب می‌شود.

-(VIII) بعد از آخرین عمق نیمرخ خاک علامت + به کار نبرید. آخرین عمق هر نیمرخ همان عمقی است که تشریح شده است.

omoorepeyman.ir

-(IX) فصل سوم « راهنمای شناسایی خاک» و چاپ نهم «کلید سامانه رده‌بندی جامع خاک» و فصل تشریح نیمرخ خاک دستورالعمل حاضر، اصول نامگذاری افق‌ها و لایه های خاک را ارائه نموده است. در صورت لزوم به منابع یاد شده رجوع کنید.

-(X) در حدود تغییرات ضخامت افق‌های خاک، موارد زیر را در نظر بگیرید:

- ضخامت افقی که دو یا چند زیرافق دارد می‌تواند تلفیقی از همه آنها باشد. مثلاً در مورد افق Bw ضخامت ۵۰ تا ۷۵ سانتی متر را به کار ببرید، در صورتی که ضخامت یک افق معین تاثیری در رده‌بندی سری خاک ندارد، یا آن افق در همه نیمرخ ها مشاهده نمی شود ، می‌توانید ضخامت آن را مثلاً از صفر تا ۶۰ سانتی متر ذکر کنید.

(ت)- موقعیت نیمرخ شاهد

موقعیت نیمرخ شاهد در ارتباط با عوارض و پدیده‌های شناخته شده و مختصات نقشه باید به گونه‌ای تشریح شود که برای افراد نا آشنا با منطقه هم، توجیه آن آسان باشد (شماره نقشه توپوگرافی و مختصات دقیق نیمرخ شاهد را که با GPS قرائت نموده‌اید، ذکر کنید) . توجیه موقعیت نیمرخ شاهد نسبت به عوارض دائمی ضروری است.

(ث)- حدود تغییرات

این قسمت به آن بخش از خصوصیات خاک اختصاص دارد که در سطح سری خاک مورد بررسی قرار می‌گیرند. باید روی خصوصیاتی تاکید شود که برای آن سری تعریف شده و بر کاربری و مدیریت خاک تاثیر می‌گذارد . مهم نیست که این خصوصیات برای تفکیک سری به صورت محلی بکار رفته یا خیر. تا حد امکان، حدود تغییرات خصوصیات سری خاک را به صورت کمی تشریح نمایید. این تغییرات باید در حدود تغییرات فامیلی قرار بگیرند که سری خاک در آن طبقه‌بندی شده است. اگر، حدود تغییرات خصوصیت خاصی در خاک در دامنه‌ای فراتر از حد مجاز فامیل یا سطوح بالاتر قرار می‌گیرند نباید دراین قسمت به تکرار آنها پرداخت ، چون آن ویژگی ها به نوبه خود در رده‌بندی خاک در نظر گرفته می‌شوند. دامنه حدود تغییرات سری خاک معمولاًمحدود تر از دامنه حدود تغییرات فامیل خاک می‌باشد.

حدود تغییرات خصوصیات سری خاک فقط به همان سری محدود می‌گردد و شامل شبه سری‌ها نخواهد شد. ناخالصی‌های موجود در حدود تغییرات غیرمعمول در خصوصیات خاک سبب بروز مشکلاتی در تفکیک آن سری از سری‌های دیگر خواهد شد. حدود تغییرات خصوصیات خاک را به تغییراتی محدود کنید که در عملیات میدانی مشاهده شده یا در نتایج آزمایشگاهی بدست آمده است. خصوصیات فرضی را در ستون ملاحظات وارد کنید. وجود این قسمت (حدود تغییرات سری) به آن معنی نیست که ناخالصی‌های موجود در نقشه خاک را تحت پوشش قرار دهد. اینگونه ناخالصی‌ها را در دفترچه یادداشت صحرایی ، راهنمای توصیفی و دست نوشته‌های صحرایی وارد کنید. رعایت ترتیب استاندارد در حدود تغییرات خصوصیات سری خاک سبب آسان شدن مقایسه سری‌ها با یکدیگر خواهد شد. برای حدود تغییرات سری‌های خاک چارچوب ردیفی یا متنی هر دو قابل قبول است. ترتیب قرار گرفتن حدود تغییرات سری خاک به گونه ای است که ابتدا حدود تغییرات سری خاک بطور کلی و سپس حدود تغییرات افق‌های نیمرخ شاهد تشریح می‌شود.

۱- پاراگراف اول

پاراگراف اول را به حدود تغییرات سری خاک اختصاص بدهید که شامل موارد زیر است- خصوصیاتی که بطور کلی و بیشتر شامل حدود تغییرات سری خاک می‌شود تا حدود تغییرات افق‌های مجزا در نیمرخ خاک، مانند ضخامت خاک زیرین، عمق استقرار

omoorepeyman.ir

سنگ بستر، عمق افق فراچی پن، وجود قطعات سنگی درنیمرخ خاک، کانی شناسی، تغییرات درجه حرارت خاک، تناوب و دوره زمانی که رطوبت خاک در نقطه پژمردگی یا پایین‌تر از آن است. تمام اطلاعاتی که در مشاهدات میدانی مستقیماً بررسی شده یا می‌توان با اطمینان آنها را ارزیابی نمود، تشریح نمایید.

مثالی از حدود تغییرات سری خاک به صورت ردیفی در زیر ارائه شده است.

خصوصیات	حدود تغییرات
درجه حرارت خاک -	**۹ تا ۱۳ درجه سانتی گراد**
رطوبت خاک-	**در فاصله ماههای آذر تا فروردین در قسمتی از مقطع کنترل رطوبتی، خاک مرطوب، در تیر تا شهریور خشک و در بقیه ماههای سال نسبتاً مرطوب است.**
قطعات سنگی-	**۱۵ تا۵۰ درصد سنگریزه، ۱۰ درصد قلوه سنگ و بطور متوسط بیش از ۳۵ درصد قطعات سنگی در مقطع کنترل خاک**
کربنات کلسیم معادل-	**۱۵ تا٤۰ درصد**
عمق سنگ بستر-	**۵۰ تا ۷۰ سانتی متر**
واکنش خاک-	**کمی تا نسبتاً قلیائی**
مواد آلی-	**بطور متوسط۰/۵ تا ۱ درصد در خاک**
مقدار رس-	**۱۸ تا ۲۵ درصد رس، بافت لوم با کمتر از٤۰ درصد شن**

۲- پاراگراف‌های بعدی

حدود تغییرات مربوط به خصوصیات هر افق اصلی خاک را در یک پاراگراف جداگانه تشریح نمایید. هر پاراگراف را از پاراگراف بعدی با یک سطر فاصله، جدا کنید.

۱. افق‌هایی که حدود تغییرات آنها در این قسمت تشریح می شود، افق اصلی را تشکیل می دهندکه در تعریف سری خاک از آنها استفاده شده است. ترتیب قرار گرفتن خصوصیات مختلف افق‌ها، همان ترتیب خصوصیات در تشریح حدود تغییرات سری خاک می باشد.

۲. تقسیمات فرعی افق‌های اصلی ممکن است در بعضی از سری‌های خاک مفید واقع شوند. تقسیمات فرعی، از افق‌های اصلی شروع شده به سمت پایین ادامه می یابد. افق‌های اصلی را در صورتی به تقسیمات فرعی تفکیک کنید که برای آن ضرورتی وجود داشته باشد.

۳. قبل از اینکه به حدود تغییرات یک خصوصیت معین بپردازید ، ابتدا ویژگی غالب آن را تشریح کنید مثال- بافت افق سطحی A معمولاً شنی است، اما گاهی بافت شن لومی نیز وجود دارد.

۴. اگر یک خصوصیت معین فاقد حدود تغییرات است، نیازی به تکرار ویژگی‌های آن افق نیست.

۵. بعضی از واژه‌های متداول در تشریح حدود تغییرات افق‌های نیمرخ خاک به شرح زیر است:

- « در بعضی از نیمرخ‌ها » و «به صورت تیپیک» به ترتیب به جای «گاهی »و «غالباً»

omoorepeyman.ir

- از «بعضی از نیمرخ‌ها » به جای « بعضی مناطق »
- واژه‌های «هست»و « هستند» را به جای « ممکن است »
- افق 2C را به جای مواد 2C
- « سنگ بستر» به جای افق R
- « بعضی از نیمرخ‌ها ، فاقد افق BC » هستند، به جای، « ا فق BC ممکن است وجود نداشته باشد»

(ج)- سری‌های رقیب

دراین قسمت وجوه تمایز بین سری‌های مورد نظر از دیدگاه عوامل عمده تاکسونومیکی مورد بحث قرار می‌گیرد. باید فهرستی ازتمام سری‌های موجود در یک فامیل و خصوصیاتی که سبب تمایز آنها از یکدیگر شده تهیه شود. نظر به اینکه خصوصیاتی که رده‌بندی سری خاک براساس آنها صورت گرفته قبلاً ارائه شده فقط بر خصوصیاتی تاکید نمایید که سبب تفکیک سری خاک از سری‌های رقیب شده است. مقایسه ها باید بر اساس خصوصیات کمیتی قابل دسترس استوار باشد.

۱. فهرست تمام سری‌های موجود در یک فامیل را براساس حروف الفبا تنظیم کنید. در صورتی که سری‌های خاک ثبت نشده و موقتی هستند آنها را مشخص نمایید. اگر سری خاک دیگری درآن فامیل وجود ندارد، فهرستی از سری‌های موجود در فامیل‌های مشابه و خصوصیاتی که باعث تفکیک آنها شده تهیه نمایید.

۲. خصوصیاتی که برای تفکیک گروههای خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند به شرح زیر است (اما فقط به آنها محدود نمی‌شود):

- حضور یا عدم حضور افق‌های مشخصه
- بافت خاک در مقطع کنترل سری خا ک
- وجود کربنات در عمق خاصی یا بالاتر از آن
- عمق مرز سنگی و شبه سنگی
- نوع و مقدار قطعات سنگی در خاک
- خاکهایی که نسبت به یک « هیو» معین، رنگ قرمز تر یا زردتری دارند.
- اشکال ردوکسی مورفیک که در یک عمق معین «کرومای» پایین‌تر دارند.
- تفاوت‌های درجه حرارت خاک
- ضخامت خاک زیرین
- ضخامت نیمرخ خا ک
- تفاوت‌های رطوبت خاک ، و
- واکنش خاک در مقطع کنترل سری

omoorepeyman.ir

(چ)- پراکنش جغرافیایی سری خاک

موارد این قسمت شامل لندفرم‌ها، اشکال، ناهمواری‌ها، ماهیت رگولیت (مواد مادری)، اقلیم، و اشکال موجود در واحدهای زمین نماست که بویژه در تشخیص سری‌های خاک و پر اکنش آنها مفید است. نام لندفرم(ها) و حدود تغییرات شیب،نوع دامنه و جهت شیب لندفرم‌هایی را که سری خاک در آنها شناخته شده، تشریح نمایید.

۱. ماهیت رگولیت‌هایی را که سری خاک در آنها تشکیل شده به اختصار مشخص نمایید. هدف این قسمت تعیین خصوصیت رگولیت‌ها برای تشخیص سری خاک است تا صرفاً تعیین جنس سنگ بستر واقع در زیر رگولیت‌هایی که خاک از آنها تشکیل شده .

۲. اقلیم را با عوامل درجه حرا رت، بارندگی و سایر شاخص‌های اقلیمی مشخص نمایید. دامنه تغییرات بارندگی را برای سری خاک ارائه نمائید. فقط شاخص های اقلیمی را بکار ببرید که بطور وسیع در منابع منتشر شده وجود دارند. اطلاعات مربوط به اقلیم سری خاک را ارائه کنید. عبارات مورد استفاده باید مشخص کننده نظام جغرافیایی اقلیم باشد. در صورت امکان حدود تغییرات ارتفاع را مشخص نمایید.

(ح)- پراکنش جغرافیایی خاکهای مجموعه

برای اطلاع رسانی به کاربران، فهرست سری خاکهایی را که به صورت مجموعه در یک ناحیه وجود دارند ارائه نمایید. پراکنش جغرافیایی سری‌های خاک را تشریح نموده و تفاوت‌های پراکنش آنها را مشخص کنید. فهرستی از سری‌های خاک را که به صورت یک مجموعه جغرافیایی در کنار هم مشاهده می‌شوند ارائه کنید و به اختصار چگونگی تفکیک آنها را در موقعیت‌های مختلف واحدهای زمین نما تشریح کنید. این توصیه‌ها ممکن است بوضوح تفکیک سری‌های خاک را در یک مجموعه جغرافیایی امکان پذیر نکند، ولی تفاوت‌های عمده را برجسته کنید. دراین قسمت، مواردی را که در مبحث سری‌های رقیب آمده تکرار نکنید.

(خ)- زهکشی طبیعی و هدایت هیدرولیکی اشباع

زهکشی طبیعی خاک را به صورت کلاس یا کلاس‌های زهکشی برای هر سری خاک مشخص کنید. زهکشی طبیعی خاک در بعضی از سری‌ها در دامنه دو کلاس زهکشی مجاور هم قرار می‌گیرند. علاوه بر کلاس زهکشی خاک، وضعیت رطوبت خاک و تغییرات آن را ارائه نمائید. همچنین هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در مقطع کنترل سری را مشخص کنید. هدایت هیدرولیکی اشباع را تا عمق ۱۸۰ سانتی متری یا تا سطح سنگ بستر (در صورتی که در عمق کمتری قرار دارد) در نظر بگیرید و آن را بر اساس تغییرات عمده، بعنوان مثال به صورت « هدایت هیدرولیکی اشباع بالا» در قسمت فوقانی و « نسبتاً پایین » در قسمت زیرین خاک تشریح نمایید.

رواناب سطحی را نیز در این قسمت تشریح کنید. وضعیت نفوذ آب را در صورتی که اهمیت دارد تشریح نمائید. در صورت نیاز وضعیت سیلگیری را هم دراین قسمت توضیح دهید. برای یک سری خاک بیش از دو کلاس زهکشی بکار نبرید.

(د)- کاربری و پوشش اراضی

در این قسمت کاربری‌های عمده سری خاک را تشریح کنید. در صورتی که سری خاک برای کشاورزی، مرتع، جنگل یا مناطق مسکونی و سایر کاربری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، محدوده گسترش هریک از آنها را تشریح نمایید. دراین قسمت از بحث در زمینه سطح تولید محصولات، محدودیت ها و خطرات خودداری کنید.در صورتی که گیاهان بومی بخش عمده ای از محدوده گسترش سری خاک را پوشش داده‌اند آنها را تشریح و جامعه گیاهی موجود را توصیف کنید. برای تعدادی از سری‌های خاک، پوشش

omoorepeyman.ir

گیاهی بومی اهمیتی ندارد زیرا کاربری رایج وضعیت را کاملاً دگرگون کرده است. برای این سری‌های خاک نیازی به تشریح پوشش گیاهان وجود ندارد. تشریح پوشش گیاهی باید به اختصار صورت گیرد به گونه ای که به تشخیص سری خاک کمک نماید.

(ذ)- وسعت و پراکندگی

وسعت سری‌های خاک را با یکی از سه کلاس زیر مشخص نمایید.

- گسترش محدود، کمتر از ۴۰۰۰ هکتار
- گسترش متوسط ، بین ۴۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ هکتار
- گسترش وسیع ، بیشتر از ۴۰۰۰۰ هکتار

(ر)- وضعیت سری‌های خاک (پیشنهادی یا ثبت شده)

وضعیت سری خاک را به صورت های زیر مشخص کنید-

برای سری‌های خاک موقتی، منطقه ای که سری خاک در آنجا شناخته شده و تاریخ پیشنهاد آن را (تحت عنوان سری پیشنهادی) ، تشریح نمایید.

در مورد سری‌های خاک ثبت شده ، زمان و محل ثبت سری را مشخص کنید. استان و ناحیه ای که سری خاک موقتی پیشنهاد شده و زمان ثبت آن را به عنوان سری خاک رسمی تشریح نمایید. در مورد سری‌های خاک پیشنهادی جدید، منبع و منشا اولین نامگذاری آنها را توضیح دهید.

(ز) - ملاحظات

فهرست افق‌ها و اشکالی را که بعنوان افق مشخصه و یا شاخصی برای تشریح نیمرخ خاک مدنظر قرار گرفته‌اند تشریح کنید. هدف این قسمت گردآوری فهرستی از اشکال و آثار و شواهدی است که برای رده‌بندی سری خاک مورد نیاز است. فهرست مسائل و مشکلات حل نشده در ارتباط با تعریف سری خاک یا چگونگی تفکیک آن از سری‌های دیگر را ارائه کنید.

(س) - اطلاعات اضافی

در این قسمت فهرست منابع داده‌هایی که در تعیین خصوصیات سری خاک مورد استفاده قرار گرفته‌اند، از جمله پایان نامه‌های تحصیلی، داده‌های آزمایشگاهی مناطق، نسخه نهایی گزارش‌های تحقیقاتی خاکشناسی منتشر نشده و منابع دیگر ارائه می‌شود.

۷-۹- هماهنگی خاکها

فرآیند هماهنگی خاکها، مجموعه فعالیت‌هایی است که تهیه نقشه‌های دقیق خاک با کیفیت یکسان درسطوح مختلف دقت، طبقه‌بندی و نامگذاری واحدهای نقشه، انطباق مرز واحدها در نقشه‌های محدوده مورد مطالعه و مناطق همجوار و تفسیر یکسان واحدهای نقشه برای کاربری های مورد نظر را تضمین می نماید.

هماهنگی خاکها مستلزم آن است که در فرآیند ورود داده‌های مکانی و غیرمکانی به بانک داده‌های خاک، تمام استانداردهای ملی رعایت شده باشند. هماهنگی خاکها انطباق کامل مرزهای تمام نقشه‌های مطالعات خاکشناسی را که در مناطق همجوار با یک منظور مشخص و در یک مقیاس وسطح دقت تهیه شده‌اند، تضمین می‌نماید. این امر نیازمند آن است که همه خصوصیات جمع‌آوری شده خاکها، تمام معیارها و استانداردهای ملی را رعایت و در تفکیک واحدهای نقشه خاک، نامگذاری و توصیف آنها و تفسیر واحدها

omoorepeyman.ir

برای کاربری‌های موردنظر، دستورالعمل‌های مربوطه اجرا شده باشد. هماهنگی خاکها برای انتقال موثر دانش و تکنولوژی درخاکهای مشابه تسهیلات زیادی را فراهم می‌نماید.

۷-۹-۱- هماهنگی مستمر (پیوسته)

هماهنگی مستمر فرآیندی است که تمام موضوعات و تصمیم‌های پیرامون واحدهای نقشه خاک را در تمام مراحل مطالعات بررسی، ارزیابی و ثبت می‌نماید. هماهنگی مستمر هم در مطالعات خاکشناسی جدید و هم در بهنگام‌سازی مطالعات خاکشناسی که نیاز به اصلاح، بهبود و تکمیل گسترده دارند اعمال می‌گردد. این هماهنگی درسراسر دوره مطالعات اعمال می‌شود و روال آن با پیشرفت مطالعات تا پایان حفظ می‌گردد. ناظران منطقه ای در بازنگری و بازدیدهای میدانی مسئول کنترل کیفیت و تضمین کیفیت مطالعات بوده و اجرای تمام استانداردهای مطالعات را تضمین می‌نمایند. هماهنگی مستمر نیازمند این است که در هر بازنگری و بازدید میدانی اطمینان حاصل شود که تمام تغییرات، حذف و اضافه کردن به واحدهای نقشه و واحدهای طبقه‌بندی که دربازدیدهای قبلی در مورد آنها تصمیم‌گیری شده، اعمال گردیده و مورد تائید می‌باشد. برای خاک‌های خارج از محدوده مطالعات نیز باید تمام داده‌ها، تشریح‌ها و توصیف‌ها و ترکیب واحدهای نقشه خاک ارائه شده درخاکهای با لندفرم‌ها و خصوصیات زمین شناسی مشابه با همان واحدها در محدوده مورد بررسی انطباق داشته باشد. تمام فعالیت‌های شناسایی خاک، شامل تفسیرها، تکمیل، اصلاح و بهبود راهنمای توصیفی نقشه ، اتصال مرز واحدهای نقشه، بررسی‌های میدانی و تهیه گزارش باید همزمان و همگام با تهیه نقشه انجام شود.

۷-۹-۲- هماهنگی نهایی

هماهنگی نهایی هنگامی انجام می‌شود که مطالعات خاکشناسی جدید رو به اتمام است. اگر درخلال مطالعات خاکشناسی، هماهنگی مستمر انجام شده باشد، هماهنگی نهایی با بازنگری و کنترل تصمیم‌های قبلی صورت می‌گیرد. هماهنگی نهایی برای کنترل یافته‌ها و داده‌ها و همچنین تکمیل کارهای نیمه تمامی است که در مراحل هماهنگی مستمر در مورد آنها تصمیم گیری شده است.

موضوعاتی که در هماهنگی نهایی مورد بازنگری و کنترل قرار می‌گیرند و تکمیل می‌شوند، شامل موارد زیر است:

- کنترل و تائید طبقه‌بندی نیمرخ‌هایی که نمونه های آن درآزمایشگاه شناسایی خاک و یا آزمایشگاه مهندسی خاک مورد آزمون و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در صورت لزوم در طبقه‌بندی آنها تجدید نظر شده است.
- کنترل تاکساجانکت ها (شبه سری‌ها) و واحدهای طبقه‌بندی که نیاز به یادداشت‌های هماهنگی دارند و دلایل ثبت یادداشت‌های مربوط به واحدهای یاد شده در بانک داده‌های خاک، ثبت اطلاعات معمول و یا غیرمعمول در باره واحدهای طبقه‌بندی که ممکن است برای کاربران آینده مفید باشد.
- کنترل و تائید واحدهای نقشه و واحدهای طبقه‌بندی ، خلاصه کردن و نهایی نمودن اصلاحات و تغییرات مربوط به تشریح و توصیف واحدهای طبقه‌بندی
- کنترل و تائید اعتبار سری‌ها و طبقه‌بندی آنها، خلاصه کردن و انجام اصلاحات نهایی و تغییرات مربوط به تشریح سری‌های رسمی خاک

omoorepeyman.ir

- کنترل و تائید اسامی واحدهای نقشه و کسب اطمینان از کاربرد علائم و نشانه‌های یکسان و متداول در واحدهای مشابه، خلاصه کردن و اصلاحات فرآیند نهایی و تغییرات مربوط به تشریح و توصیف واحدهای نقشه
- کنترل و تائید ورودی بانک داده های خاک از نظر دقت، کیفیت یکسان و تکمیل بودن
- کنترل دقت و کیفیت یکسان تفسیرها.
- کنترل پیش نویس گزارش نهایی و مشخص نمودن هر نوع اصلاحات یا تغییرات مورد نیاز.
- کنترل و آزمون نقشه‌ها به منظور انطباق مرز واحدهای خاک در هر برگ نقشه و با نقشه‌های مجاور، استفاده از علائم و نشانه های صحیح و تائید انطباق مرز واحدهای نقشه با لندفرم های مشخص شده در تصاویر
- کنترل وضعیت اتصال نقشه‌ها و ثبت دلایل عدم انطباق مرزها و واحدهای نقشه و برنامه ریزی برای انجام اصلاحات و تغییرات مورد نیاز در نقشه‌های میدانی
- کنترل سایر مدارک و یا اطلاعات حمایت کننده (اسناد پشتیبان) هماهنگی مطالعات نظیرمدل‌های خاک- پوشش گیاهی- اقلیم و تحقیقات خاص و فهرست منابع مورد استفاده در مطالعات خاکشناسی
- مشخص نمودن نحوه بایگانی تمام مدارک میدانی (فرم‌های استاندارد تشریح ، نقشه‌ها و سایر مدارک مطالعات)
- تهیه نامه ارسال خلاصه گزارش هماهنگی نهایی مطالعات برای مدیریت نظارت و کنترل فنی

۷-۱۰- مدارک هماهنگی خاکها

مدارک هماهنگی خاکها (که گاهی از آن به عنوان یادداشت هماهنگی خاکها نام برده می شود)، مدارکی است که پس از تکمیل مطالعات خاکشناسی جدید تهیه و منتشر می گردد. چارچوب مدارک و مستندات هماهنگی خاکها شامل موارد زیر است:

۱. عنوان مطالعات
۲. توضیحات مقدماتی
۳. یادداشت عنوان راهنمای سطح دقت مطالعات (تفصیلی، نیمه تفصیلی ، اجمالی)
۴. معرفی سری‌های شناخته شده ، سری‌های پیشنهادی، سری‌های تعلیقی و یا غیرفعال درفرآیند هماهنگی خاکها
۵. راهنمای نقشه تغییر یافته شامل راهنمای میدانی و راهنمای نهایی (قابل انتشار)
۶. راهنمای نقشه خاک که براساس حروف الفبا یا واحدهای زمین نما و شکل زمین تنظیم شده است.
۷. راهنمای نقشه کلی خاک
۸. راهنمای علائم و نشانه های سطوح ژئومورفیک (زمین‌نما، شکل زمین، اجزاء شکل زمین)
۹. نام و سمت هماهنگ کننده مطالعات
۱۰. مطالعات خاکشناسی قبلی(منتشر شده)
۱۱. ساختار فهرست اطلاعات نقشه، رقومی سازی و تکمیل نقشه
۱۲. وضعیت انطباق مرزهای واحدهای نقشه در منطقه مورد مطالعه
۱۳. طبقه‌بندی نیمرخ‌هایی که نمونه‌های آن برای آزمایشگاه ارسال شده است.

omoorepeyman.ir

۱۴. نیمرخ‌های مورد استفاده در گزارش نهایی
۱۵. یادداشت‌های طبقه‌بندی و هماهنگی خاک‌ها
۱۶. طبقه‌بندی خاک‌ها
۱۷. موارد متفرقه
۱۸. تائیدیه‌ها
۱۹. امضاها

۷-۱۱- شرایط لازم برای انطباق مرزها در مطالعات خاکشناسی همجوار

۱. هنگامی که مطالعات خاکشناسی تکمیل می شود، مرزهای ترسیمی برای واحدهای نقشه که دریک امتداد قرار می‌گیرند باید با مرزهای مشابه در مطالعات مناطق همجوار بر هم منطبق گردند. برای دستیابی به این هدف، باید مرزهای نقشه خاک، همان مرزهای واحدهای زمین نما باشد که با پیروی از اصول یکسان و با کیفیت مشابه در محدوده تقسیمات کشوری و یا واحدهای فیزیوگرافی اصلی تفسیر و توصیف شده‌اند. جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آنها وجمع بندی نتایج باید معرف همین واحدهای زمین نمای طبیعی باشد.
۲. در بیشتر موارد، بایدمرزهای دقیق واحدهای نقشه خاک با مطالعات همجوار بر هم منطبق شوند. مرزهای قابل قبول ممکن است بهترین مرزهایی باشد که می‌تواند بطور مستدل و منطقی در یک زمان معقول در مطالعات بدست آید. فرآیند انطباق مرز واحدها از مسؤولیت‌های ناظر منطقه‌ای است که ملزم است مرزهای مناسب انطباق واحدهای نقشه را در دو مطالعه خاکشناسی همجوار تعیین نماید.
۳. اگر دو مطالعه خاکشناسی با دو سطح دقت مختلف در مجاورت یکدیگر قرار بگیرند، مرزهای دقیق بدست نمی‌آید، زیرا مرز بین دو منطقه مطالعه شده، گاهی خود بعنوان مرز واحد نقشه خاک عمل می‌نماید. درچنین مواردی در نقشه خاک و موازی مرزهایی که در مطالعات خاکشناسی با دو سطح دقت مختلف از یکدیگر جدا می‌شوند این عبارت نوشته می‌شود- مثلاً «حد مطالعات خاکشناسی سطح (مرتبه) سوم». هر مرز خاک در مطالعات خاکشناسی اجمالی تر (با تراکم نقاط مشاهداتی کمتر باید دست‌کم با یک مرز خاک، در مطالعات خاکشناسی تفصیلی‌تر (با تراکم نقاط مشاهداتی بیشتر) منطبق باشد، اما برعکس آن درست نیست.
۴. اگر حد یک مطالعه خاکشناسی پیوسته ، توسط مطالعه خاکشناسی که نیاز به بازنگری گسترده دارد محدود گردد ومطالعه خاکشناسی قدیمی خارج از رده و غیرقابل استفاده باشد، باید ناظر منطقه‌ای بهترین مرز ممکن را براساس شناخت وضع موجود و اطلاعات ومدارک قابل دسترس و استفاده از ابزار موجود بسازد، اما نیازی نیست که قسمت هایی از مطالعات قدیمی را تا زمان مناسب برای شروع بازنگری و بهنگام سازی آن مطالعات، مورد بازنگری قراردهد. باید وضعیت انطباق مرزها در مدارک و اسناد هماهنگی مطالعات با ذکر موقعیت ها در نقشه‌ها نشان داده شده و در گزارش تشریح گردد.
۵. ناظر منطقه‌ای اسناد وضعیت انطباق مرزهای واحدهای نقشه در مطالعات همجوار را تهیه می‌نماید و تمام اختلافهای موجود از وضعیت انطباق مرزها و تغییراتی را که باید اعمال گردد تا مرزهای قابل قبول واحدهای نقشه حاصل شود تشریح می‌نماید.

omoorepeyman.ir

دلایل عدم انطباق مرزها نیز باید در گزارش وضعیت انطباق واحدهای نقشه در مطالعات همجوار ذکر گردد . اسناد مربوط به وضعیت انطباق مرز واحدها جزو اسناد هماهنگی نهایی مطالعات است و در مرکز ملی هماهنگی حفظ خواهد شد.

۶. تغییرات مربوط به اسامی واحدهای نقشه، حذف یا اضافه کردن واحدهای نقشه یا واحدهای ترسیمی در مطالعات خاکشناسی موجود باید با تغییر در مدارک هماهنگی نهایی مستند شود .

۷. وقتی که هماهنگی دو مطالعه خاکشناسی قبلی انجام می شود، معمولاً اعضای تیم عملیات میدانی برای مشخص کردن دلایل عدم انطباق مرزها در اختیار نیستند. برای آماده نمودن نقشه‌ها جهت هماهنگی، هماهنگ کننده مطالعات (ناظر منطقه‌ای) ممکن است مجبور شود در مطالعات ستادی، بهترین مرزهای انطباق ممکن را بسازد. این فرآیند عموماً شامل حرکت دادن خطوط و مرزها به آرامی برای تائید و انطباق با مرزهای تصاویر جدید و بهم رسانیدن مرزها درحد فاصل دو مطالعه خاکشناسی است. تغییرات اساسی واحدهای نقشه، حذف و اضافه کردن واحدهای نقشه یا محدوده‌های ترسیمی باید با تغییرات هماهنگی مستند شود. مطالعات خاکشناسی رقومی و مستندسازی موارد اختلاف و حالت‌های مختلف ثبت شده در مرکز ملی هماهنگی برای فعالیت‌های بهنگام سازی مطالعات در آینده، ابزارهایی برای تکمیل راهنمای نقشه و ترسیم مرزهای دقیق واحدهای نقشه خواهد بود.

۷-۱۲- مطالعات خاکشناسی جدید در مجاورت مطالعات خاکشناسی قدیمی (مطالعات خاکشناسی با مرزهای پیوسته) [1]

هدف از مطالعات خاکشناسی ،تهیه نقشه خاک با مرزهای پیوسته درمحدوده تقسیمات کشوری (مرزهای سیاسی) و واحدهای فیزیوگرافی عمده است. نقشه خاک با مرزهای پیوسته مستلزم آن است که بهم پیوستگی دقیق مرزها با کیفیت مناسب از داده های مکانی بین مناطق موردمطالعه وجود داشته باشد. در بعضی از موقعیت ها ممکن است مرزهای دقیق واحدها کاملاً بر هم منطبق نباشد و نحوه انطباق واحدهای نقشه درحد قابل قبول باشد. بنابراین از نظر انطباق مرزها در نقشه منطقه مورد مطالعه با مناطق همجوار دو نوع مرز از دیدگاه دقت و نحوه انطباق قابل تصور است-

۱. مرزهای دقیق
۲. مرزهای قابل قبول

۷-۱۲-۱- مرزهای دقیق [2]

مرزهای دقیق بین مناطق مورد مطالعه خاکشناسی زمانی وجود دارد که مرز واحدهای خاک و زمین نما پیوسته بوده و در امتداد این مرزها،واحدهای نقشه خاک براساس خصوصیات خاک انتخابی، ویژگی های مشابه داشته باشند و کاملاً بر هم منطبق گردند. مرزهای دقیق باید بین دو مطالعه خاکشناسی مشابه یا تقریباً مشابه قدیمی، با کیفیت خوب که با هدف مشترک ، مقیاس مشابه و سطح دقت یکسان تهیه شده‌اند وجود داشته باشد.

[1] Seamless soil survey
[2] Exact Joins

omoorepeyman.ir

۷-۱۲-۲- مرزهای قابل قبول [1]

مرزهای قابل قبول در مراحل اولیه هماهنگی خاک‌ها زمانی به کار می‌روند که انطباق دقیق مرز واحدهای مطالعات قدیمی نیاز به انجام عملیات میدانی برای اصلاح این مرزها دارد.

۷-۱۳- اسامی واحدهای نقشه خاک

راهنمای نقشه و گزارش شناسایی خاک باید در بردارنده اسامی مربوط به هر واحد نقشه باشند. در راهنمای نقشه، نام مذکور باید نشان دهنده موارد زیر باشد:

۱. خاک غالب (اصلی) موجود در واحد یا اراضی متفرقه
۲. سطح طبقه‌بندی خاک شامل:

(الف)- سری خاک

(ب)- سطوح بالاتر رده‌بندی سلسله مراتبی (فامیل، زیرگروه و...)

۱. فازهای موجود درهر سطح از طبقه‌بندی (فازسری، فاز فامیل، فاز زیرگروه و.....)
۲. نوع واحد نقشه (واحد همسان، گروه تفکیک نشده، کمپلکس و مجموعه)

[1] Acceptable Joins

omoorepeyman.ir

فصل ۸

آماده‌سازی نقشه نهایی خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۸-۱- تعریف و اهداف

آماده‌سازی نقشه خاک شامل تمام فعالیت‌های مرتبط با تهیه، تلفیق و تکمیل نقشه مطالعات شناسایی خاک می‌باشد. هدف از این فرآیند تهیه نقشه‌های خاک دقیق و متداول به صورت کاغذی (آنالوگ)و رقومی و تولیدات مرتبط با آنها (مانند نقشه‌های تفسیری) برای کاربران است. چهار زمینه اصلی فعالیت های کارتوگرافی تهیه نقشه عبارتند از- تهیه تصاویر(عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای) ، تهیه نقشه، رقومی سازی داده ها و تکمیل نقشه‌ها

(الف)- تهیه عکس های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای

عملیات صحرایی مطالعات شناسایی خاک نیاز به استفاده از عکس‌های هوایی به عنوان تصاویر پایه دارد. برای توسعه، بهبود و تکمیل نقشه‌های نهایی نیز در مناطقی که امکان آن وجود داشته باشد عکس نقشه‌ها[1] مورد نیاز می‌باشد. پیش از شروع کار عملی مطالعات شناسایی خاک باید تصاویر مربوط به منطقه مورد بررسی تهیه شده باشد.

(ب)- تهیه نقشه‌های خاک

تهیه نقشه‌های خاک عبارت است از انتقال دقیق اطلاعات شناسایی خاک از تصاویر و نقشه‌های مطالعات میدانی برروی نقشه‌های توپوگرافی مبنایی و یا عکس – نقشه‌های پایه، تبدیل دقیق و هماهنگی علائم و نشانه‌های واحدهای نقشه و لندفرم ها و انتقال آنها به راهنمای تائید شده نقشه خاک.

(ج)- رقومی سازی داده ها

رقومی سازی عبارت است از فرآیند انتقال داده‌های خاک از روی نقشه‌های کاغذی (آنالوگ) به نقشه‌های مبنایی به صورت رقومی برای تجزیه و تحلیل‌های رایانه‌ای. در صورتی که تصاویر یا عکس نقشه‌ها به صورت رقومی وجود داشته باشد از رقومی سازی دستی و یا اسکن بعدی آنها خودداری می‌شود.

تهیه نقشه درعملیات میدانی در صورت وجود امکانات و تجهیزات مورد نیاز، می‌تواند به صورت درجا و در حین عملیات به شکل رقومی انجام شود و از هریک از گام های اضافی دیگر برای رقومی سازی جلوگیری شود.

یادآوری

این بخش رهنمودهای رقومی سازی و ویژگی های مربوط به تهیه نقشه‌های رقومی شناسایی خاک را به صورت بسیار کلی ارائه می‌نماید. نظر به اینکه رقومی سازی نقشه ها زمینه‌ای تخصصی است و جنبه‌های کارتوگرافیکی آن بر زمینه‌های شناسایی خاک برتری دارد، باید با توجه به امکانات و استانداردهای موجود، دستورالعمل جداگانه‌ای برای آن تهیه شود.

(د)- تکمیل و اتمام عملیات تهیه نقشه خاک

تکمیل نقشه عبارت است از انتقال نهایی واحدهای نقشه و علائم ویژه و متن‌های مربوط به آن و آماده نمودن آنها برای چاپ وانتشار

۸-۲- راهبردها و مسئولیت ها

۱. مقیاس نهایی انتشار نقشه‌های خاک برای مناطق فاقد مطالعه (مطالعات جدید) و نیز بهنگام نمودن مطالعات قبلی، ۱:۲۵۰۰۰ است. انتخاب مقیاس های دیگر بستگی دارد به اهداف مطالعات و تائید و تصویب بخش شناسایی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب

[1] Orthophotography

omoorepeyman.ir

۲. تمام نقشه‌های مطالعات شناسایی خاک (اعم از مناطق فاقد مطالعه و مناطقی که مطالعات قبلی آنها نیاز به بازنگری گسترده دارد) باید به صورت رقومی ارائه شود.

۳. چارچوب انتشار نقشه‌های نهایی مطالعات شناسایی خاک در تمام مناطق و با هر وسعتی، همان چارچوب استاندارد نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری در ابعاد ۷/۵× ۷/۵ دقیقه می‌باشد. نقشه‌های توپوگرافی رقومی ۱:۲۵۰۰۰ برای بیشتر مناطق، توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه شده و فایل رقومی آن‌ها قابل دسترس می‌باشد.

۴. تمام مطالعات شناسایی خاک که به پیشنهاد کارفرمایان دستگاههای اجرایی به مشاوران بخش خصوصی واگذار می شود، باید با نظارت و کنترل فنی موسسه تحقیقات خاک و آب انجام شود. بدیهی است که مسئولیت کنترل کیفیت و تضمین کیفیت مطالعات خاکشناسی و تولیدات نهایی آن (نقشه‌ها و گزارش نهایی) به عهده موسسه یاد شده است. براساس موافقت نامه نظارت و کنترل فنی مطالعات باید فایل رقومی نقشه‌ها و گزارش مطالعات شناسایی خاک برای تکمیل بانک داده‌های ملی خاک در اختیار موسسه قرار داده شود.

۵. تدوین دستورالعمل و استانداردهای رقومی سازی نقشه‌های خاک و راهنمای مربوطه ، علائم و نشانه های خاص برای لندفرم‌ها و اراضی متفرقه ، بر عهده موسسه تحقیقات خاک می‌باشد.

۶. پیش از انتشار دستورالعمل مندرج در بند ۵، دستورالعمل و استانداردهای « راهنمای ملی شناسایی خاک» ایالات متحده آمریکا ملاک عمل خواهد بود.

۸-۳- تهیه نقشه خاک

(الف)- موافقت نامه مطالعات

در موافقت نامه مطالعات شیوه تهیه نقشه، رقومی سازی و تکمیل نقشه خاک پیش‌بینی می‌شود. علاوه برآن مقیاس نقشه‌ها، چارچوب انتشارات، حداقل واحدهای ترسیمی نقشه و برنامه زمان بندی انتشار نتایج نیز تشریح می‌گردد.

(ب)- مدارک طبقه‌بندی و هماهنگی

مدارک طبقه‌بندی و هماهنگی، تمام اطلاعات مورد تائید نقشه را که در نسخه نهایی منتشر خواهد شد تعیین می‌نماید، مدارک یاد شده نحوه تغییر و تبدیل علائم و نشانه‌های راهنمای نقشه صحرایی به نقشه نهایی و ساختار ویژه تهیه نقشه، رقومی سازی و تکمیل نقشه و راهنمای شناسایی خاک را فراهم می‌نماید.

(ج)- راهنمای تطبیقی

راهنمای تطبیقی نقشه شامل علائم و اسامی واحدهای نقشه است. علائم واحدهای نقشه شامل ترکیبی از حروف و اعداد می‌باشد. علائم واحدهای نقشه برای واحدهای ترسیمی و اطلاعاتی که به صورت جدول در نقشه‌ها و گزارش مطالعات ارائه می شود و هچنین در بانک داده‌های خاک وارد می‌گردد، یکسان سازی و هماهنگ شود.

(د)- علائم و نشانه های راهنمای مطالعات شناسایی خاک

برای آگاهی از علائم و نشانه‌های استاندارد مطالعات شناسایی خاک و کاربرد آنها در نقشه و راهنمای نقشه خاک، رجوع نمائید به بخش ۵-۶۲۷ « راهنمای ملی شناسایی خاک».

omoorepeyman.ir

(هـ) -تهیه عکس های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای

تهیه و تدارک عکس های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای باید قبل از شروع مطالعات شناسایی خاک صورت گیرد. مدیر پروژه مطالعات شناسایی خاک باید عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای منطقه مورد بررسی را متناسب با اهداف مطالعات در مقیاس مناسب به سازمان‌های ذیربط سفارش دهد.

(و)- ویژگی های نقشه ها

نقشه‌های خاک، اطلاعاتی را در مورد خاکها فراهم می‌آورند. ارائه ویژگی های توپوگرافی، هیدروگرافی و مدنی (انسان ساخت) درنقشه‌های خاک سبب گویاتر شدن عوارض و استفاده بهتر از این نقشه‌ها خواهد شد.

بطورکلی نقشه پایه مطالعات میدانی عکس‌های هوایی، عکس- نقشه ها و یا نقشه‌های توپوگرافی است. در نقشه خاک از ویژگی‌های زیر استفاده می‌شود-

۱. **علائم مدنی** – این علائم شامل مرزها، نشانها، علائم و نشانه‌های حمل و نقل (ترابری) ، امکانات و ساختارهای مختلف است.
   - مرزها که شامل مرزملی، مرز استانی و مرز شهرستانها، محدوده منطقه مورد مطالعه و مانند اینهاست.
   - مختصات جغرافیایی که شامل طول و عرض و تقسیمات UTM آن است که باید دست‌کم در چهار گوشه نقشه منعکس شود (نقشه‌های توپوگرافی پایه سازمان نقشه برداری کشور تمام این ویژگی‌ها را دارا می‌باشند.)
   - علائم ترابری که شامل راهها، راه آهن و تاسیسات وابسته به آنهاست.
   - نقاط مشخصه که شامل فرودگاهها، گورستان ها، مساجد و کلیساها، برج های دیده بانی، اماکن مذهبی ، مدارس، مخازن، چاههای آب، نفت و گاز، نقاط ارتفاعی، و نقاط مشاهداتی (محل نمونه برداری از خاکها و آزمایش‌ها) می باشد.
۲. **علائم هیدروگرافی**- این علائم اطلاعاتی را در زمینه آبهای جاری و ساکن دراختیار کاربران قرار می‌دهند. در صورتی که رودخانه ها و مسیل ها برای نمایش در نقشه از عرض کافی برخوردار باشند، باید مرزهای دو سمت آنها در نقشه خاک ترسیم شود. در مورد توده‌های بزرگ آب (مانند دریاچه ها، مخازن سدها، پلایاها و...) باید محدوده آنها همراه با نام و یا علائم خاص نشان داده شود.

حوضچه‌های فاضلاب ، حوضچه‌های پرورش ماهی، مرداب‌ها و باتلاق‌ها، نمونه‌های دیگری از علائم هیدروگرافی هستند. علاوه برآن آبراهه‌ها ،مسیل‌ها، رودخانه‌های دائمی و فصلی، کانالهای آبیاری و زهکشی ، جوی‌ها و نهرها ، چشمه‌ها و چاههای آب نیز در این گروه طبقه‌بندی می‌شوند.

۳. **علائم ویژه مطالعات شناسایی خاک** – این علائم شامل واحدهای نقشه خاک ، اراضی متفرقه، علائم و نشانه‌های ویژه خاکها و علائم استاندارد لندفرم ها و اراضی متفرقه می‌باشد (این دسته از علائم پس از علائم مدنی و هیدروگرافی سومین لایه اطلاعاتی هستند که درنقشه‌های خاک نشان داده می‌شوند). این علائم عبارتند از :
   - محدوده‌های ترسیمی واحدهای نقشه خاک
   - خطوط یا نقاط مربوط به واحدهای نقشه (نقاط و خطوط شاخص در محدوده واحد نقشه)

omoorepeyman.ir

۴. **علائم خاک**[1]– هر واحد نقشه دست‌کم با یک علامت (لیبل) معرفی می‌شود. تمام علائم موجود در نقشه‌های خاک صحرایی باید برروی نقشه توپوگرافی پایه انتقال یابد، علائم باید به صورت افقی نوشته شده و درمجاورت یا روی مرز واحدها نقشه قرار نگیرند. این علائم تا حد امکان باید درمرکز واحدها نوشته شده و لیبل‌ها در جهت شمال طراحی شوند. در مواردی که به دلیل کوچک بودن وسعت واحدهای نقشه ، نشان دادن علائم خاک در این واحدها امکان پذیر نباشد، می‌توان آنها را با نشانه پیکان به واحد مجاور ارجاع داد.

(ز) – روی هم افتادن علائم نقشه

ماخذ ترسیم واحدهای نقشه و مرزهای آن نقشه‌های توپوگرافی است. باید در ترسیم واحدها به یکنواختی ضخامت قلم، شکل و اندازه حروف در سراسر واحدهای نقشه خاک منطقه مورد بررسی توجه شود.

هرگاه دو یا چند علامت و نشانه درجایی از نقشه روی هم قرار بگیرند، اولویت نشان دادن و ترسیم آنها به شرح زیر است:

جاده، مرز ملی، مرز استان، مرز شهرستان، پارک‌های ملی و جنگلی، محدوده مطالعاتی و مرزهای مربوط به تقسیمات کشوری درسطوح پایین‌تر از شهرستان (این موارد در نقشه‌های توپوگرافی به صورت استاندارد ارائه شده است)

(ح) – نوشتن حروف در نقشه

وضوح و کیفیت حروف مهمترین معیار برای نوشتارهای درون واحد نقشه است. تراکم بیشتر واحدهای خاک، علائم هیدروگرافی و مدنی، عملاً کاربرد حروف را در واحدهای نقشه خاک محدود می‌کنند. بطور کلی اندازه ارتفاع حروف و اعداد مربوط به نامگذاری واحدها و نشانه‌های واحدها (لیبل‌ها)ی نقشه بین ۰/۱۲ تا ۰/۴ سانتی متر متغیر می‌باشد.

(ط)– اصلاح مرزها و محدوده ها

با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های توپوگرافی پایه، باید مرز واحدهای نقشه، مرز کوهستان و دشت و لندفرم‌های شاخص اصلاح گردد.

(ی) – کنترل کیفیت و تضمین کیفیت

موسسه تحقیقات خاک و آب مسئولیت کنترل کیفیت و تضمین کیفیت تهیه و تکمیل نقشه‌های خاک را به عهده دارد (رجوع کنید به دستورالعمل نظارت و کنترل فنی مطالعات خاکشناسی)

۸-٤- ویژگی های رقومی سازی نقشه خاک

۱. **ویژگی‌های نقشه پایه** – نقشه پایه مطالعات خاکشناسی باید تمام استانداردهای ملی را دارا باشد. نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ در ابعاد ۷/۵× ۷/۵ دقیقه سازمان نقشه برداری کشور از چنین ویژگی‌هایی برخوردارند. عکس – نقشه‌های ساخته شده از تصاویر ماهواره‌ای (لندست[2]، اسپات[3]، آیکونوس[4]، و مانند اینها) و نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس یاد شده نیز می‌تواند دراین زمینه مورد استفاده قرار گیرد.

[1] Soil lables
[2] Landsat
[3] Spot
[4] Iconos

omoorepeyman.ir

مطالعات شناسایی خاک که روی نقشه‌های پایه استاندارد انجام نشده، باید پیش از رقومی سازی برروی نقشه‌های پایه انتقال یابد و با استفاده از عوارض موجود و شناخته شده در نقشه‌ها، اصلاحات لازم در مرز محدوده‌ها بعمل آید. رودخانه‌ها، جاده‌ها و نقاط شاخص در محدوده مورد مطالعه نیز باید در نقشه‌های صحرایی و نقشه پایه کاملاً برهم منطبق گردد.

یادآوری- *در مطالعات شناسایی خاک، نقشه‌هایی رقومی سازی می‌شود که اطلاعات خاک آن قبلاً روی نقشه‌های توپوگرافی پایه ۱:۲۵۰۰۰ دارای استاندارد ملی انتقال یافته باشد.*

برای آگاهی از میزان دقت افقی، دقت عمودی، خطاهای مجاز و سایر ویژگی‌های نقشه‌های توپوگرافی پایه ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور به دستورالعمل تهیه نقشه‌های یاد شده رجوع نمائید.

۲. **عوارضی که رقومی می‌شوند** – عوارضی که در نقشه‌های شناسایی خاک تفکیک شده و برای رقومی سازی آماده می‌شوند به سه دسته زیر طبقه‌بندی می‌گردند- محدوده ها، مرزها و نقاط. هریک از این عوارض به صورت یک لایه مستقل در نظر گرفته می‌شود.

لایه ۱ – واحدهای نقشه خاک، اراضی متفرقه و توده‌های آب در این گروه قرار می‌گیرند که دارای مرزهای بسته بوده و سطحی از محدوده مورد مطالعه را (به صورت پلی گون) اشغال می‌کنند.

لایه۲ – نقاط شاخصی که به صورت دایره‌های کوچک نشان داده می‌شوند و یا محل عوارضی که برای ارائه در نقشه از طول کافی برخوردار نیستند، در این گروه قرار داده می‌شوند.

لایه ۳ – پدیده‌های خطی نظیر دیواره‌های پرتگاهی، آبراهه‌ها و آبکندها در این دسته طبقه‌بندی می‌شوند.

علائم و نشانه‌هایی که برای لندفرم‌ها و اراضی متفرقه بکار می‌روند، به عنوان نشانه‌های نقطه‌ای در نظر گرفته می‌شوند. نقاط مرطوب و خیس ، نیمرخ‌های خاک و محل نمونه‌برداری با مته‌های دستی و ماشینی نیز در این دسته قرار می‌گیرند.

پدیده‌های خطی و نقاط شاخصی که برای رقومی سازی به صورت پلی‌گون وسعت کافی ندارند (محدوده‌های با قطر کمتر از ۰/۵ سانتی متر) ، در دسته پلی‌گون‌ها قرار نمی‌گیرند.

۳. **رقومی سازی داده ها**- در نقشه‌های خاک با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰ ، برای رقومی‌سازی ویژگی‌ها و استانداردهای زیر بکار می‌رود-

مرزهای خاک ها و آبها – تمام مرزهای خاک و آب را که در نقشه پایه تفکیک شده‌اند، باید با عرض ۰/۲۵۴ میلی‌متر رقومی شوند. مرزها باید تا محل تقاطع با مرزهای دیگر ادامه یافته، ابتدا و انتهای آنها آزاد نباشد.

حد مطالعات خاکشناسی –حدود منطقه مورد بررسی و حد مطالعات شناسایی خاک باید با عرض ۰/۲۵۴ میلی متر رقومی شوند. مرزهای رقومی شده باید بر مرزهای واحدهای نقشه پایه منطبق باشد.

مختصات جغرافیایی- چهار گوشه نقشه توپوگرافی پایه ۱:۲۵۰۰۰ با ابعاد ۷/۵×۷/۵ دقیقه، باید به صورت چهار نقطه مختصات‌دار رقومی شود .تقسیمات فرعی دیگر در نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری به صورت استاندارد نشان داده شده است.

محل‌های تلاقی – محل تمام تقاطع ها و انتهای مرزهایی که به مرزهای دیگر می‌رسد، باید کنترل شود.

omoorepeyman.ir

تمام پدیده های خطی باید با قلم ۰/۲۵۴ میلی متر از روی نقشه و مدارک اولیه رقومی شود.

نقاط شاخص- تمام نقاط شاخص نیز باید به صورت جداگانه با نشانه + رقومی شوند. بدیهی است پس از رقومی سازی می‌توان به جای این نقاط، علائم و نشانه های خاص را قرار داد.

راهنماها- علائم و نشانه‌هایی که به صورت راهنما در نقشه آمده اند، به سه دسته تقسیم می‌شوند- علائم داخل محدوده‌ها ، خطوط و نقاط

۱. علائم و نشانه‌های نقشه خاک (علائم و نشانه‌های واحدهای نقشه و اراضی متفرقه) آبهای دائمی و اراضی متفرقه ای که دارای علائم و نشانه‌های خاص هستند (واحدهای نقشه با حروف، اعداد و یا ترکیبی از این دو نشان داده می‌شوند.)

۲. علائم واحدهای نقشه خاک در راهنمای طبقه‌بندی و هماهنگی خاکها طبق اسناد و مدارک مطالعات

۳. علائم و نشانه‌های خاص لندفرم ها و اراضی متفرقه که در نقشه‌های میدانی ترسیم شده اند باید به صورت جداگانه نشان داده شوند (علائم و نشانه‌های استاندارد ویژه لندفرمها و اراضی متفرقه در بخش ۵-۶۲۷ راهنمای ملی شناسایی خاک ارائه شده است.)

یادآوری

پس از تهیه نقشه‌های خاک با چارچوب نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور به صورت کاغذی (آنالوگ)، مراحل رقومی سازی آنها آغاز می‌گردد. رقومی سازی نقشه‌ها عمدتاً مرتبط با تخصص کارتوگرافی بوده و می‌تواند با روشهای مختلف انجام شود. رهنمودهای ارائه شده در این دستورالعمل عمدتاً به تولید نقشه‌های خاک به صورت دستی و آماده نمودن آنها برای رقومی‌سازی[1] پرداخته است.

برای یکسان سازی تولید نقشه‌های رقومی در مطالعات شناسایی خاک در سراسر کشور، توسط تمام دست اندرکاران مطالعات خاکشناسی ، طراحی و ساخت بانک داده‌های ملی خاک که زمینه‌های تخصصی کارتوگرافی و رایانه ای را شامل می‌شود، ضروری است،دستورالعمل ، ضوابط و معیارهای واحدی توسط موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه گردد. بدیهی استفاده از کدهای استاندارد ارائه شده در تشریح نیمرخ ها و پیرامون نیمرخ‌های خاک (که در دستورالعمل حاضر ارائه شده) و هماهنگی با شورای ملی کاربران GIS دراین مورد اهمیت اساسی دارد.

[1] GIS ready

omoorepeyman.ir

فصل ۹

چارچوب کلی گزارش شناسایی خاک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

همانگونه که پیشتر اشاره شد، چارچوب موضوعات گردآوری شده در کتابچه راهنمای شناسایی خاک، مشابه گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی است. تدوین کتابچه راهنمای شناسایی خاک در حین انجام مطالعات در مرحله بررسی‌های مقدماتی شروع شده، در عملیات میدانی ادامه می‌یابد و تا پایان مرحله ستادی نهایی توسط مدیر پروژه تکمیل می‌شود. چارچوب کلی گزارش خاکشناسی شامل بخش‌های ضروری زیر است–

- جلد گزارش
- صفحه پشت جلد
- فهرست مطالب
- پیشگفتار
- صفحه عنوان
- معرفی منطقه مورد بررسی
- وضعیت عمومی منطقه مورد مطالعه
- چگونگی انجام مطالعات
- تشریح واحدهای نقشه جامع خاک
- تشریح واحدهای نقشه خاک
- کاربری و مدیریت خاکها
- خصوصیات خاکها
- طبقه بندی خاکها
- تشکیل خاکها
- منابع مورد استفاده
- فرهنگ واژگان فنی و تخصصی
- جداول
- شکلها، نمودارها، تصاویر و نقشه‌ها

جلد گزارش، صفحه پشت جلد، فهرست مطالب، پیشگفتار و صفحه عنوان معمولاً دریک چارچوب استاندارد تهیه شده و در تدوین گزارش‌های خاکشناسی ، اصول کلی آن همواره مراعات می شود. بهتر است فهرست مطالب جدا از فهرست جداول، شکلها، نمودارها و نقشه‌ها تهیه شود. در صفحه عنوان، نام منطقه مورد بررسی، مولف گزارش و اعضای گروه مطالعات ذکر می‌گردد.

(الف)- معرفی منطقه مورد بررسی

در معرفی منطقه مورد بررسی باید موقعیت جغرافیایی، وسعت، راههای دسترسی، شهرها و نقاط شاخص، رودخانه‌های مهم و ارتفاعات به اختصار توصیف شود. به مطالعات انجام شده قبلی نیز در این قسمت اشاره می‌شود.

omoorepeyman.ir

(ب)- وضعیت عمومی منطقه مورد مطالعه

در این بخش وضعیت عمومی منطقه مورد بررسی، پدیده های طبیعی و محیط های انسان ساخت که بر کاربری و مدیریت خاکها تاثیر گذار است تشریح می‌گردد. ویژگی های اقلیمی، فیزیوگرافی، زمین شناسی، زهکشی ، منابع طبیعی (جنگل و مرتع) کشاورزی منابع آب و مانند این‌ها دراین بخش به اختصار مورد بررسی قرار می‌گیرد. باید کاربری اراضی و نحوه استفاده از خاکها و روند تغییر کاربری‌ها مورد تائید ویژه قرار گیرد. مواردی که در معرفی منطقه مورد بررسی آورده شده، در این قسمت تکرار نمی‌شود. بطور کلی مطالب عمومی این بخش از منابع مختلف گردآوری می‌شود و موارد فنی و تکنیکی مورد بحث قرار نمی‌گیرد. پارامترهای اقلیمی (بارندگی ، درجه حرارت، تبخیر و تعرق و....) باید مربوط به دوره آماری ۳۰ سال گذشته باشد.

(پ)- چگونگی انجام مطالعات

هدف از تدوین این بخش، تشریح روش‌ها، مراحل و مستندات شناسایی خاک، تهیه نقشه ها و گزارش نهایی می‌باشد. ممکن است بخش‌هایی از منطقه مورد بررسی به دلیل وجود برخی محدودیت ها (مانند مناطق غیر قابل دسترس و صعب العبور ، محدوده‌های نظامی و مانند اینها) مورد مطالعات شناسایی خاک قرار نگرفته باشد که باید در انتهای این بخش به آن اشاره شود.

(ت)- تشریح واحدهای نقشه جامع خاک

در این بخش، ویژگی های کلی خاکها در مقیاس ۱-۲۵۰۰۰۰ و کاربری / پوشش اراضی به صورت اجمالی مورد بررسی قرار می‌گیرد. دیاگرام سه بعدی ، مقاطع طولی و عرضی و نحوه گسترش واحدهای نقشه جامع خاک و ارتباط آن با مواد مادری در واحدهای زمین نما در این قسمت ارائه می شود.

(ث)- تشریح واحدهای نقشه خاک

در این بخش ، نیمرخ های شاهد، سری‌های خاک موجود و سری‌های خاک جدید، اطلاعات پایه تفسیری و موضوعات مرتبط با مدیریت خاکها در استفاده‌های رایج، تشریح می‌شود. مطالب این بخش باید به گونه‌ای تنظیم شود که رفتار خاکها در واحدهای مختلف نقشه خاک مشخص گردد و کاربران مطالعات قادر به درک آن باشند. ترتیب توصیف واحدهای نقشه به صورت زیر انجام می‌شود:

- اسامی واحدهای نقشه خاک و علائم آن
- خصوصیات عمده و ترکیب اجزاء واحدهای نقشه
- تشریح نیمرخ های خاک به اختصار
- محدوده های تحت پوشش خاکها
- خصوصیات و کیفیت خاکها
- کاربری و مدیریت خاکها
- گروه های تفسیری

اطلاعات مربوط به تشریح کاربری و مدیریت واحدهای نقشه خاک به منظور آگاهی دادن کاربران به وجود مشکلات و مسائل شاخص یا خصوصیات واحدها می‌باشد. مطالب این قسمت باید مختصر و دقیق باشد. تشریح خطرات اصلی اراضی و ملاحظات

omoorepeyman.ir

مدیریتی باید در قالب گروههای تفسیری خاک ها تجلی یابد. تشریح خصوصیات محدوده پلی پدون، خطرات عمده و خصوصیات خاک در بخش دوم این دستورالعمل به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

تشریح و توصیف بقیه موارد یاد شده نیز در بخش اول دستورالعمل حاضر ارائه شده است.

(ج)- کاربری و مدیریت خاکها

مطالب این بخش که عمدتاً به صورت جداول تهیه می‌شود، اطلاعات کاربردی و مدیریت خاکها را ارائه می‌کند. مباحث این بخش به عملکرد محصولات و تناسب یا توان و محدودیت های خاکها برای کاربری‌های عمده اختصاص دارد. برای هریک از جداول توضیحات استاندارد و از پیش تعیین شده وجود دارد. علاوه بر آن بحث هایی در زمینه مدیریت کلی و اقدامات کاربردی و عملی برای تمام خاکهایی که به منظور خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند، ارائه می‌شود.

(چ)- خصوصیات خاکها

در این بخش خصوصیات خاکها در چارچوب جداول ارائه می‌شود. تمام جداول از بانک داده‌های خاک استخراج می‌گردد. این اطلاعات شامل ارزیابی خصوصیات شاخص مهندسی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها و اطلاعات مربوط به پدیده‌های خاک و آب است. نتایج آزمایشگاهی نمونه‌های خاک و آزمون‌های صحرایی نیز دراین بخش ارائه می‌شود.

(ح)- طبقه بندی خاکها

مطالب این بخش شامل تشریح ویژگی‌های سامانه رده بندی خاکها به اختصار و جداول مربوطه است. تشریح خصوصیات واحدهای تاکسونومیکی تشریح نیمرخ‌های شاهد سری های خاک و حدود تغییرات آنها در این قسمت برای کاربرانی ارائه می‌شود که نیاز به اطلاعات تفصیلی فنی در زمینه‌های یاد شده دارند. راهنمای تفصیلی تشریح سری‌های خاک در بخش اول دستورالعمل حاضر ارائه شده است.

(خ)- تشکیل خاکها

این بخش به خاکشناسان اجازه می‌دهد که استنباط‌های مربوط به تشکیل خاکها در منطقه مورد بررسی را ارائه نمایند. اطلاعات ارائه شده ، در این بخش مهمترین قسمت گزارش خاکشناسی است، زیرا به تشریح مدلهای مورد استفاده خاکشناسان برای شناسایی خاک‌ها می پردازد.

اطلاعات این بخش برای خاکشناسان و سایر کاربران مطالعات شناسایی خاک مفید است، با وجود این تهیه این قسمت اختیاری می‌باشد.

فهرست منابع و مفاهیم واژگان تخصصی از بخش های دیگر گزارش است که باید به صورت استاندارد تهیه شود. تعریف واژگان تخصصی باید به اختصار ارائه شود.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۱۰

تفسیر مطالعات خاکشناسی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۱۰-۱- مقدمه

در این فصل مفاهیم، اصول اساسی و مبانی تفسیر مطالعات خاکشناسی[1] ارائه شده است.

خاکشناسی محض تنها برای خاکشناسان، مفید و کاربردی است. آنچه که مطالعات خاکشناسی را برای کاربران جالب، کاربردی و مفید می‌نماید، تفسیرهای مربوط به خاکهاست. به استناد مطالعات خاکشناسی باید استعداد و قابلیت خاک‌ها و سرزمین برای کاربری‌های گوناگون و راهکارهایی برای گروههای مدیریتی خاکها ارائه شود. با توجه به اینکه خاک بخشی از منابع اراضی[2] است. مطالعات خاکشناسی پایه و ورودی ارزیابی سرزمین[3] تلقی می‌شود.

معمولاً در مطالعات خاکشناسی تفصیلی، خاکها برای پیش بینی کاربری‌های گوناگون تفسیر می‌شوند و تاثیر خاک و ویژگی‌های سرزمین در کاربری‌های گوناگون تشریح می‌گردند. نتیجه این فرآیند، تعیین تناسب واحدهایی نقشه خاک برای کاربری‌های مورد نظر، براساس توان‌ها و محدودیت‌های موجود می‌باشد. تفسیرها، هم برای کاربری‌های کشاورزی و هم کاربری‌های غیر کشاورزی انجام می‌شوند.

شایان ذکر است که این تفسیرها بیانگر نوعی ارزیابی کیفی می‌باشند و در آنها ارزیابی‌های کمی و اقتصادی وجود ندارد (البته به طور غیرمستقیم برخی جنبه‌های اقتصادی ، نظیر حجم عملیات خاکبرداری و خاکریزی، جمع آوری سنگ و سنگریزه و مانند اینها در نظر گرفته می‌شود، اما هیچگونه برآوردی در زمینه هزینه و فایده صورت نمی‌گیرد). بنابر این می‌توان گفت در تفسیر مطالعات خاکشناسی، با توجه به محدودیت‌های موجود و یا محدودیت های پایدار خاک مانند بافت و ویژگی های شیمیایی و محدودیت های سرزمین مانند شیب و سنگلاخی بودن و مانند اینها، ارزیابی سرزمین برای کاربری‌های گوناگون و یا از پیش تعیین شده انجام می‌گیرد. در هر کاربری، نوع و شدت محدودیت‌ها نشان داده می‌شوند و مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. باید در نظر داشت که داده‌های آب و هوایی نیز در صورت نیاز، در زمره ویژگی‌های سرزمین محسوب می‌شوند و باید در نظر گرفته شوند.

اطلاعاتی که از مطالعات خاکشناسی به دست می‌آید به دامنه وسیعی از سئوالات مرتبط با خاک‌ها پاسخ می‌دهد. نظر به اینکه این اطلاعات گاه به تنهایی و گاه همراه با اطلاعات دیگر در زمینه سایر منابع طبیعی ، مسائل اقتصادی – اجتماعی، جمعیت، اقلیم، بوم شناسی و عوامل محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرند، در زمینه تفسیرها، پیچیدگی‌های گوناگونی وجود دارد.

پیش‌بینی رفتار خاک‌ها را می‌توان به طور محدود (فقط با استفاده از داده‌های خاک) تحت عنوان مرحله تفسیر مطالعات خاکشناسی انجام داد و یا فعالیت وسیعی از ارزیابی سرزمین (آمایش سرزمین) را که با استفاده از انواع دیگر خصوصیات خاک و اراضی نظیر اقلیم، کاربری/ پوشش صورت می‌گیرد در نظر گرفت.

باید توجه داشت که پیش بینی رفتار خاکها و ارزیابی سرزمین ممکن است توسط متخصصین دیگری غیر از خاکشناسان صورت گیرد یا ترجیحاً با همکاری خاکشناسان و متخصصین تفسیر، انجام شود. در هر حال مطالعات خاکشناسی باید خصوصیات سرزمین را که پیش نیاز پیش بینی‌هاست تشریح و ثبت نماید. به طورکلی خاکشناسی روشی است برای تعیین الگوی پراکنش خاک، توصیف و نمایش خاکها به شکل قابل فهم و تفسیر برای کاربران مختلف.

مراحل تفسیر مطالعات خاکشناسی به شرح زیر است:

[1] - Soil survey interpretation
[2] - Land resources
[3] - Land evaluation

omoorepeyman.ir

۱. جمع آوری اطلاعات مربوط به خاکها و زمین نمای مربوطه
۲. استفاده از داده‌های خاک در مدل‌هایی که برای ویژگی‌های خاک و اراضی طراحی شده اند.
۳. کسب استنباط‌ها، قوانین و رهنمودهایی برای پیش بینی خصوصیات رفتاری خاکها در کاربری‌های معین، و
۴. تلفیق این پیش بینی‌ها و تعمیم آن‌ها به واحدهای نقشه خاک

تفسیرهای خاک دامنه وسیعی از پیش بینی‌های تفسیری را به صورت اطلاعات عددی یا توصیفی در اختیار کاربران قرار می‌دهند. این اطلاعات می‌توانند متناسب با معیارهای مربوطه در کلاس‌ها و واحدهای سایر سامانه‌ها هم مورد استفاده قرار گیرند. بعنوان مثال داده‌های مربوط به توزیع اندازه ذرات تشکیل دهنده خاک (شن، سیلت و رس) در سامانه مورد استفاده در وزارت کشاورزی آمریکا[1] و در سامانه یونیفاید[2] کاربرد دارد. ارزیابی معمولاً برای استفاده‌های معین انجام می‌گیرد و آن دسته از خصوصیات خاک که کاربری اراضی را محدود نموده و یا محدودیت‌ها را تشدید می‌کنند، در آن مشخص می‌شوند.

در استفاده از تفسیرهای مطالعات خاکشناسی باید نکات زیر را به خاطر داشت:

- در مواردی که هدف‌های خاص مطرح است به ندرت می‌توان تفسیرها را بدون انجام اصلاحات برای سایر مقاصد تعمیم داد.
- به دلیل تفاوت در اجزاء تشکیل دهنده واحد نقشه خاک، به کارگیری تفسیرها برای سطوح محدود با توجه به مساحت آنها با دشواری‌هایی همراه است.
- تفاوت‌های ذاتی خاک‌ها در طبیعت اغلب مانع تفسیر و پیش بینی دقیق رفتاری آنها در یک سطح محدود است.
- در پیش بینی خصوصیات رفتاری خاک، محدودیت‌های مطرح می شوند که از یک یا چند خصوصیت مهم خاک منشا می‌گیرند. وقتی یک ویژگی معین محدودیتی را به وجود می‌آورد، سایر خصوصیات خاک هم باید مدنظر قرار گیرند تا بتوان خصوصیتی که بیشترین محدودیت را ایجاد می‌کند، شناسایی نمود.
- ملاحظات مطرح در تعیین ارزش اقتصادی اراضی بخشی از تفسیر نیست، اما در تعیین استعداد اراضی برای یک کاربری معین نقش دارند.
- تغییرات تکنولوژیکی و کاربری، بعضی از تفسیرها را بیشتر تحت تاثیر قرار می‌دهند و مشاهده می‌شود که با ابداع شیوه های جدید محدودیت استفاده از اراضی کشاورزی کاهش، و سطح تولیدات کشاورزی به تدریج افزایش یافته است.
- سرانجام، تفسیرهایی که مبتنی برخصوصیات خاک می‌باشند فقط زمانی قابل استفاده‌اند که نسبت به زمان مطالعه تغییر نکرده باشند. تغییر خصوصیات ضرورت انجام تفسیرهای جدید را مطرح می‌سازند.

۱۰-۲- تعریف

تفسیر مطالعات خاکشناسی رفتار خاکها را برای کاربری‌های معین و تحت مدیریت ویژه پیش بینی می‌نماید. تفسیرها به تحقق قوانین، برنامه ها و کنترل مقررات در سطوح ملی، استانی و محلی کمک می‌کند. این تفسیرها همچنین به طراحی کاربری اراضی در سطوح کلان مانند اراضی زراعی، مراتع، جنگل‌ها و توسعه مناطق مسکونی یاری می‌رساند. تفسیر مطالعات خاکشناسی به

[1] - USDA soil taxonomy
[2] - Unified soil classification system

omoorepeyman.ir

فعالیت‌های پیش و پس از طراحی برای موارد اضطراری در سطح ملی نیز کمک می‌کند. تفسیرها همچنین به عملیات مدیریت ویـژه طرح که روی خاکها اعمال می‌گردد، مانند آبیاری اراضی زراعی یا کاربرد وسایل و ماشین‌آلات مساعدت می‌نماید.

۱۰-۳- منظور و هدف

تفسیر خاکها با پیش بینی‌های رفتار خاک، به کاربران اطلاعات خاکشناسی در توسعه موجه و قابل قبول و فعالیت‌های موثر برای کاربری و مدیریت منابع خاک، آب، هوا، گیاهان و جانوران کمک می‌کند.

۱۰-٤- اساس پیش‌بینی‌ها

پیش‌بینی رفتار خاکها، نتیجه مشاهدات و ثبت پاسخ خاک‌ها به استفاده‌ها و مدیریت‌های معـین، ماننـد وضـعیت رطوبـت فصـلی خاک و اثر و تبعات آن در زیرزمین ساختمان‌ها و عواملی مانند اینها است. ثبت مشاهدات تاییـدی بـر مـدل‌هـای پـیش بینـی رفتـار خاکهاست. مدل‌ها، رفتار قابل انتظار خاکهای مشابه را نسبت به رفتار خاکهای مورد مطالعه مدیریت می‌نمایند.

۱۰-۵- ویژگی‌ها و عوامل مورد استفاده در تفسیرها

تفسیرهای خاک، خصوصیات و کیفیت‌هایی را مدنظر قرار می‌دهند که مستقیماً کاربری و یا مدیریت خاکهـا را تحـت تـاثیر قـرار می‌دهند. خصوصیات و کیفیت‌های مشخصه خاک معیاری برای تفسیرها است . این خصوصیات و کیفیت‌ها عبارتند از :

۱. ویژگی‌های مکانی [1] مانند درجه شیب
۲. خصوصیات افق‌های منفرد خاک، مانند اندازه ذرات، و
۳. خصوصیاتی که مستقیماً به تمام خاک مربوط می‌شوند، مانند عمق لایه محدود کننده

یادآوری- *معیارهای تفسیر خاک ممکن است با پیشرفت تکنولوژی تغییر نماید.*

برای بعضی از کاربری‌ها از تفسیر مطالعات خاکشناسی مربوطه استفاده شده و متناسب بـا کـاربری، مجموعـه‌ای از خصوصـیات خاک مورد تفسیر قرار می‌گیرد. خصوصیات کلی مربوط به مکان مانند درجه شیب، اطلاعات مربوط به هـر افـق (ماننـد توزیـع ذرات خاک) ، حالات موقتی مربوط به خاک (از جمله عمق آب آزاد) و استعداد بروز وقایعی مانند حرکت توده خاک به پایین دست شیب، از خصوصیاتی هستند که بسته به مورد تفسیر می‌شوند. خصوصیات تفسیری اغلب در متن تشریح وجود داشته و در جداولی که به یـک واحد خاص نقشه تعلق دارند درج می‌شوند.

خصوصیات و کیفیت‌های خاک که به عنوان معیارهای تفسیر و راهنمای درجه بندی محدودیت‌ها و تناسب‌ها مورد اسـتفاده قـرار می‌گیرند و براساس آنها رفتار خاکها را برای کاربری‌های گوناگون پیش بینی می‌کنند در ادامه این فصل ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

[1] Site

۱۰-٦- خصوصیات و کیفیت های خاک

۱۰-٦-۱- تعریف و منظور

(الف)- خصوصیات خاک[1] یا با مشاهده مستقیم در عملیات میدانی یا تجزیه‌های آزمایشگاهی اندازه‌گیری شده و یا از آنها استنتاج می‌شود. ویژگی‌های خاک شامل توزیع ذرات خاک، ظرفیت کاتیون تبادلی، شوری و مانند این‌هاست اما فقط به اینها محدود نمی‌شود.

(ب)- کیفیت‌های خاک[2]: خصوصیات کیفی (کیفیت‌ها) به رفتار خاک و نتیجه اجرای برنامه‌ها روی اراضی مربوط می شود که مستقیماً اندازه‌گیری نمی‌شوند. این خصوصیات از مشاهدات شرایط پویا و از ویژگی‌های خاک نتیجه گیری می‌شوند. خصوصیات کیفی خاک شامل خورندگی، زهکشی طبیعی، عمل یخبندان، فرسایش پذیری بادی و مانند اینهاست، اما فقط به این ها محدود نمی‌شود.

(ج)- خصوصیات و کیفیت‌های خاک بعنوان معیارهای تفسیر خاک و راهنمای درجه بندی محدودیت ها به کار می‌روند، رفتار خاکها را پیش بینی می‌کنند و برای تهیه نقشه و طبقه‌بندی خاک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. ویژگی‌های خاک باید نمایانگر خاک کاربری غالب واحد مورد تفسیر باشند.

جدول شماره (۱۰-۱) فهرست خصوصیات و کیفیت‌های خاک را نشان می‌دهد. نحوه تشریح خصوصیات و کیفیت‌های خاک در فصل‌های پنجم و ششم دستورالعمل ارائه شده است. علاوه برآن تعدادی از خصوصیات خاک نیاز به انجام تجزیه‌های آزمایشگاهی دارد که پس از دریافت نتایج در جداول تفسیری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

[1] Soil properties
[2] Soil qualities

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۱-۱۰ خصوصیات و کیفیت های خاک (به ترتیب حروف الفبا)

ردیف	خصوصیت و کیفیت	
۱	نسبت آلبدو در خاک خشک	Albedo, Dry
۲	ظرفیت آب قابل دسترس	Available Water Capacity
۳	وزن مخصوص در یک دهم تا یک سوم بار	Bulk Density, One –Tenth Bar or One- third Bar
۴	وزن مخصوص در ۱۵ بار	Bulk Density, 15 Bar
۵	وزن مخصوص آون خشک	Bulk Density, oven dry
۶	کربنات کلسیم معادل	Calcium Carbonate Equivalent
۷	ظرفیت کاتیون تبادلی (استات آمونیوم)	Cation Exchange Capacity, NH40 Ac pH7
۸	وضعیت اقلیمی	Climatic Setting
۹	خورندگی	Corrosion
۱۰	اسامی غلات و محصول	Crop Name and Yield
۱۱	عمق مرز زیرین افق شناسایی تا سطح خاک	Diagnostic Horizon Feature Depth to Bottom
۱۲	عمق مرز بالایی افق شناسایی تا سطح خاک	Diagnostic Horizon Feature Depth to Top
۱۳	نوع افق شناسایی	Diagnostic Feature Kind
۱۴	کلاس زهکشی	Drainage Class
۱۵	ظرفیت کاتیون تبادلی موثر	Effective Cation- Exchange Capacity
۱۶	هدایت الکتریکی	Electrical Conductivity
۱۷	ارتفاع	Elevation
۱۸	طبقه بندی مهندسی خاک	Engineering Classification
۱۹	نوع فرسایش تشریحی	Erosion Accelerated, Kind
۲۰	کلاس فرسایش	Erosion Class
۲۱	کلاس های دشواری حفاری	Excavation Difficulty Classes
۲۲	اسیدیته قابل عصاره گری	Extractable Acidity
۲۳	آلومینیوم قابل عصاره گیری	Extractable Aluminum
۲۴	تناوب، دوره و ماه سیل گیری	Flooding Frequency, Duration, and Month
۲۵	قطعات سنگی داخل خاک	Fragments in the Soil
۲۶	اکسیدهای آهن آزاد	Free Iron Oxides
۲۷	پتانسیل عمل یخبندان	Frost Action, Potential
۲۸	گچ	Gypsum
۲۹	عمق مرز زیرین افق تا سطح خاک	Horizon Depth to Bottom
۳۰	عمق مرز بالایی افق تا سطح خاک	Horizon Depth to Top
۳۱	طرح افق	Horizon Designation
۳۲	ضخامت افق	Horizon Thickness
۳۳	گروه هیدرولوژیک	Hydrologic Group
۳۴	لندفرم	Landform
۳۵	درصد انبساط خطی	Linear Extensibility percent
۳۶	حد روانی (سیلان)	Liquid Limit
۳۷	مواد آلی	Organic Matter

omoorepeyman.ir

ادامه جدول(۱۰-۱)- خصوصیات و کیفیت های خاک (به ترتیب حروف الفبا)

ردیف	خصوصیت و کیفیت	
۳۸	وزن مخصوص حقیقی	Particle Density
۳۹	اندازه ذرات خاک	Particle Size
۴۰	درصد ذرات عبور کرده از الک	Percent Passing Sieves
۴۱	شاخص خمیرایی	Plasticity Index
۴۲	کلاس تناوب، عمق، دوره و ماه ماندابی	Ponding Depth, Duration, Frequency Class, and Month
۴۳	خلل و فرج	Pores
۴۴	واکنش خاک (pH)	Reaction, Soil (pH)
۴۵	نوع، عمق ، ضخامت و سختی لایه محدود کننده	Restriction Kind, Depth, Thicness, and Hardness
۴۶	هدایت هیدرولیکی اشباع	Saturated Hydraulic Conductivity
۴۷	شیب سو	Slope Aspect
۴۸	درجه شیب	Slope Gradient
۴۹	طول شیب	Slope Length
۵۰	نسبت سدیم قابل جذب	Sodium Adsorption Ratio
۵۱	عوامل فرسایش خاک (برای معادله جهانی فرسایش خاک USLE)	Soil Erodibility Factors, USLE, RUSLE2
۵۲	عوامل فرسایش خاک برای مدل WEPP (پیش بینی میانگین بلندمدت فرسایش خاک)	Soil Erodility Factors for WEPP
۵۳	وضعیت رطوبت خاک	Soil Moisture Status
۵۴	خطر لغزش خاک	Soil Slippage Hazard
۵۵	درجه حرارت خاک	Soil Temperature
۵۶	فرونشست اولیه و کل	Subsidence, Initial and Total
۵۷	قطعات سنگی سطح خاک	Surface Fragments
۵۸	عامل T (حداکثر میزان فرسایش سالیانه خاک)	T Factor
۵۹	کلاس درجه حرارت فامیل تا کسونومیکی	Taxonomic Family Temperature Class
۶۰	کلاس رطوبت تاکسونومیکی	Taxonomic Moisture Class
۶۱	زیرکلاس رطوبت تاکسونومیکی (زیرکلاس‌های رژیم‌های رطوبتی خاک)	Taxonomic Moisturs Subclass (Subclasses of soil moisture regimes)
۶۲	رژیم حرارتی تاکسونومیکی (رژیم‌های حرارتی خاک)	Taxonomic Temperature Regime. (Soil Temperature Regimes)
۶۳	کلاس وضعت بافت و واژه های جایگزین بافت	Texture Class, Texture Modifier, and Terms Used in Lieu of Texture
۶۴	آب در یک دهم بار	Water, One – Tenth Bar
۶۵	آب در یک سوم بار	Water, One – Third Bar
۶۶	آب در ۱۵ بار	Water, 15 Bar
۶۷	آب اشباع	Water , Satiated
۶۸	گروه و شاخص فرسایش پذیری بادی	Wind Erodibility Group an Index

omoorepeyman.ir

۱۰-۷- مبانی ویژگی‌های خاک

اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی و میدانی ، مدل‌ها و نظریه‌هایی کـه براسـاس خصوصـیات شـناخته شـده خـاک‌هـا اسـتوار اسـت، مورفولوژی و ویژگی‌های ژئومورفیک، تعیین کننده ارزش و اعتبار معیارهایی است که برای ارزیابی و تخمین خصوصیات خاک به کار می‌روند. منبع داده‌های آزمایشگاهی بطور معمول آزمایشگاه شناسـایی خـاک، آزمایشـگاههای ایسـتگاههای تحقیقـات کشـاورزی و آزمایشگاههای اداره آزمون مواد و بزرگراه‌های ایالتی است. تشریح نیمرخ‌ها به ثبت انـدازه گیـری‌هـا و مشـاهدات میـدانی و تشـریح مورفولوژی خاکها می‌پردازد. نتایج تجزیه نمونه‌های خاک در آزمایشگاه، خلاء های موجود را پر می‌کند. تغییرات خصوصیات خاک در بانک داده ها، نتایج تفسیر خاک را تغییر خواهـد داد. خاکشناسـان بـه کمـک متخصصـین مـرتبط بـا امـر تفسـیر ماننـد مهندسـان، آگرونومیست ها، متخصصین جنگل، زیست شناسان، متخصصین حفاظت منابع اراضی و مراتع و دیگران، ورودی بانک داده‌ها را آماده نموده و یا داده‌های موجود در بانک داده های خاک را اصلاح می‌نمایند.

۱۰-۸- حدود و دامنه تفسیرها

تفسیر مطالعات خاکشناسی درایالات متحده آمریکا در سه سطح ملی، استاندارد و ناحیه ای، استانی و محلی انجام می‌شود.

۱۰-۸-۱- تفسیرهای ملی

تفسیرهای مطالعات خاکشناسی از نظر حدود و دامنه کاربرد در سطح ملی فراگیر هستند و توسط مجموعـه نهادهـای حکـومتی، خطی مشی‌ها و مجموعه قوانین روی آن اعمال قانون و کنترل می‌شود. تفسیرهای سطح ملی را نمی‌تـوان بـرای سـطح اسـتانی یـا نواحی به کاربرد، زیرا آنها فقط برای کاربرد درسطح ملی و درون مرزهای سیاسی کشور طراحی شده‌اند. برنامه‌های ملی، تفسـیرهای خاک در سطح ملی را مورد استفاده قرار می‌دهند. مثال‌هایی از تفسیرهای مطالعات خاکشناسی درسـطح ملـی عبارتنـد از: اراضـی بـا فرسایش پذیری بالا، اراضی زراعی بکر، عامل مقدار فرسایش سالیانه خاک (T) و شاخص فرسـایش (I) ، خاکهـای هیـدریک، و تمام تناسب‌ها و تفسیرهایی که توسط ارتش و اداره امنیت داخلی متناسب با شرح وظایف آنها طراحی شده اند. نمایندگی‌های فـدرال که مسئولیت اعمال قانون بر برنامه‌های ملی را به عهده دارند، برای توسعه تدوین معیارها، مسئولیت تفسیرها را پذیرفته و با مسـئول تفسیر مطالعات خاکشناسی همکاری می‌نمایند.

۱۰-۸-۲- تفسیرهای استاندارد

تفسیرهای استاندارد مطالعات خاکشناسی و معیارهای مرتبط با آنها از نظر حدود و دامنه کاربرد درسطح ملی فراگیر هستند، امـا از طرف نهادهای حکومتی، سیاست‌ها و خط مشی‌ها و مجموعه قوانین ، بر آنهـا اعمـال قـانون و کنتـرل نمـی‌شـود. ایـن تفسـیرها و معیارهای مرتبط با آنها، دارای استانداردهای ملی هستند. تفسیرهای مطالعات خاکشناسی توسط معیارهای استاندارد تولید می‌شـوند و جداول خصوصیت ها و کیفیت‌ها براساس نقشه‌ها و گزارش‌های خاکشناسی منتشر شده ، بانک‌ها، داده‌های خاک و سایر گـزارش‌هـا تهیه می‌گردند. بیشتر مطالعات خاکشناسی ، تفسیرهای استاندارد را به کار می‌برند.

omoorepeyman.ir

۱۰-۸-۳- تفسیرهای ناحیه‌ای، استانی و محلی

تفسیرهای استانی، ناحیه‌ای و محلی از نظر حدود و دامنه کاربرد در سطح ناحیه‌ای و محلی هستند. این تفسیرها و معیارهای مرتبط با آنها توسط تفسیرهای سطح ناحیه‌ای و محلی حمایت می‌شوند.

۱۰-۸-٤-جایگاه نسبی تفسیرهای محلی

اگر تفسیرها حالت محلی داشته باشند می‌توان خاکها را به استناد آنها به صورت نسبتاً دقیق درجه‌بندی نمود. به این ترتیب آنچه که به خصوصیات رفتاری خاکها مربوط بوده ولی به دلیل کلی بودن درجه بندی ملی نادیده گرفته شده به مجموعه اطلاعات محلی اضافه می‌شود. واژه « استعداد خاک » به صورت محلی در درجه‌بندی‌های عددی برای بیان تناسب خاکها در کاربری‌های معین مورد استفاده بوده است. شیوه‌های محلی و ملی با یکدیگر تفاوت دارند. در سیستم ملی تفسیر کاربری‌های ویژه و معیارها در حیطه ملی قرار داشته و در نتیجه کلی‌تر می‌باشند. حال آنکه در درجه بندی‌های محلی هزینه‌های مربوط به برطرف سازی محدودیت ها و یا نگهداری سیستم نیز مطرح می‌شود. فرآیند تعیین استعداد یک خاک مستلزم آن است که با توجه به معیارهای اقتصادی، اجتماعی و محیطی توانایی آن خاک برای تولید یک محصول و یا نگهداری یک سازه یا فعالیت ارزیابی می‌شود. تعیین استعدادها معمولاً کاری نیست که به تنهایی توسط خاکشناسان صورت گیرد. بلکه تعیین معیارهای اصلاحی به ویژه به سایر تخصص ها هم نیاز دارد.

تعیین استعدادها در ناحیه مورد مطالعه از نظر برنامه‌ریزی‌های محلی بیشترین اهمیت را دارد. اگر برای زمین‌های مختلف مقایسه‌هایی به صورت درجه‌بندی شده در اختیار باشد به راحتی می‌توان مناسب‌ترین تصمیم برای ادامه کاربری، تغییر آن و یا یافتن زمین‌های دیگری که خاک آنها استعداد بیشتری دارد اتخاذ کرد. بهترین خاک‌های مورد نظر برای یک کاربری در ناحیه مورد مطالعه ممکن است در بین خاکهای کم استعداد قرار داشته باشد، ولی این موضوع تاثیری برارزیابی نسبی آنها نخواهد داشت.

تعیین استعداد یا حالت کیفی داشته و به صورت کلاس‌های نسبی می‌باشد و یا آنکه برای بیان آنها از اعداد کمک گرفته می‌شود. تفسیرها طی مراحل زیر صورت می‌گیرد:

- در اولین مرحله اهمیت خصوصیات از نظر کاربری مشخص می‌گردد این خصوصیات ممکن است در همان تفسیر اولیه هم وجود داشته باشند اما در اینجا دامنه وسیع‌تری دارند. به این معنی که حد بحرانی هر خصوصیت مشخص گردیده و خصوصیات دیگری هم که ایجاد محدودیت نمی‌کنند نیز در نظر گرفته می‌شوند. مثلاً از نظر محصول سویا واقع بودن سطح آب آزاد در عمق بیش از ۶۰ سانتی متر محدودیت تلقی نمی‌شود اما قرار گرفتن آن در عمق ۱۲۰ سانتی متری برای یونجه محدودیت زا است. پس هر خصوصیت با توجه به نوع محصول دارای معنی خواهد بود.
- معلوم نمودن معیارهای اصلاحی دومین مرحله در درجه بندی استعدادهاست. فهرستی از جنبه های دیگر کاربری که ظاهراً قابل اجرا باشند تهیه می‌شود و به طور معمول اطلاعات مربوط به استفاده موفقیت آمیز از کاربری‌ها به عنوان ماخذ مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات خاک و آزمایشات مزرعه‌ای ممکن است روش های جدیدی را ارائه دهند. هر شیوه جدید ممکن است به تنهایی سودبخش نبوده بلکه همراه با مجموعه‌ای از سایر اقدامات مفید واقع گردد، پس تعاریف مربوط باید بسیط‌تر باشند. به طور معمول روش‌های جایگزین قابلیت اجرا هم دارند. مثلاً بدون نیاز به پی‌ریزی و یا استفاده از دیواره‌های مسلح می‌شود بنا را برروی سنگهای یکپارچه مستقر ساخت.

omoorepeyman.ir

- تعیین هزینه‌ها و یا دشواری غلبه بر محدودیت‌ها سومین مرحله درجه بندی استعدادهاست. در این مورد هزینه‌ها با عملیات اصلاحی بیشتر به صورت نسبی مورد نیازند و به این ترتیب اگر براساس آنچه که برآورد شده بازدارنده تشخیص داده شوند، استعداد خاک در زمینه ذیربط کم خواهد بود. وجود اطلاع از هزینه‌ها برای مالکین اراضی و برنامه ریزان محلی دارای اهمیت است.
- در چهارمین مرحله درجه‌بندی استعدادها، محدودیت‌هایی که پس از اعمال کارهای اصلاحی هنوز برجا مانده‌اند، شناسایی می‌شوند. در بعضی از خاکها عملیات به طور کامل و با موفقیت اجرا شده و محدودیتی باقی نمی‌ماند. در خاکها و کاربری‌های دیگر انجام کار با یک هزینه قابل قبول عملی نیست. در گروهی دیگر ممکن است عملیات در حد قابل توجهی اثرات خصوصیات خاک را کاهش دهد، اما مشکلات همچنان پا برجا باشند.

۱۰-۹- تفسیرهای اجزاء واحد نقشه و واحد نقشه خاک

تفسیرهای مطالعات خاکشناسی توسط منابع زیر حمایت می‌شوند:

۱. بانک داده‌های تفسیرهای تفصیلی خاک
۲. بانک داده‌های نقشه های کلی مجموعه خاک ها ،و
۳. نقشه‌های خاک کلی تر مانند نقشه منابع اصلی اراضی.

۱۰-۹-۱- اجزاء واحد نقشه خا ک

تفسیرهای مطالعات خاکشناسی، ابتدا اجزاء واحد نقشه خاک را هدف قرار می‌دهند. بسیاری از اجزاء واحد نقشه خاک دارای داده هایی هستند که برای تفسیرها کفایت می‌کنند، اما تعدادی از اجزاء واحدهای نقشه فاقد داده‌های مورد نیاز می‌باشند.

تکمیل بودن و دقت داده ها و اطلاعاتی که بعنوان معیارهای تفسیر خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند، تعیین کننده میزان دقت تفسیرها هستند. آندسته از اجزاء واحد نقشه که فاقد داده های لازم برای هر نوع تفسیر هستند، بعنوان واحد درجه بندی نشده تلقی می‌شوند. خاکشناسان پیش از آنکه به تفسیر خاکها برای کاربران اقدام کنند، تکمیل بودن و دقت داده‌های پایه را مورد بازنگری قرار می‌دهند.

اجزاء واحد نقشه که نواحی متفرقه را تشکیل می‌دهند، ممکن است داده های مورد نیاز برای تفسیرهای استاندارد را دارا باشند و بتوان آنها را وارد جداول تفسیری نمود. به عبارت دیگر تناسب‌ها و محدودیت‌ها می‌توانند توسط تحقیقات درون مکانی توسعه یابند.

۱۰-۹-۲- واحد نقشه خاک

تفسیرهای مطالعات خاکشناسی می‌تواند برمبنای واحد نقشه خاک صورت گیرد. اجرای برنامه تفسیر مطالعات ، هنگامی که واحد نقشه خاک را مد نظر قرار می دهد با یکی از دو روش زیر انجام می‌شود:

۱. به صورت درصدهایی از سطح اشغال با درجه تناسب مشخص، مانند واحد نقشه کمپلکس، آلفا- بتا، با شیب ۳-۰ درصد شامل ۶۰ درصد با تناسب خوب و ۴۰ درصد با تناسب ضعیف برای یک کاربری معین، یا

omoorepeyman.ir

۲. به صورت یک نسبت واحد که از میانگین درصدها هریک از اجزای واحد خاک حاصل می‌شود. به عنوان مثال برای یکی از محصولات مورد نظر درصدهای تناسب واحد از میانگین وزنی تناسب هریک از اجزاء واحد خاک بدست می‌آید.

۱۰-۹-۳- گروههای مدیریتی

گروههای مدیریتی مشخص کننده خاکهایی هستند که اجرای قابل قبول یک نوع کاربری در آنها نیاز به عملیات مشابهی دارد. این گروهها از نظر علمی به استفاده کشاورزی محدوده بوده ولی از نظر تئوری می‌توانند کاربری‌های غیرکشاورزی را هم در برگیرند. گرچه این انتظار وجود ندارد که همه خاکهای واقع در یک گروه نیازهای مدیریتی یکسانی داشته باشند ولی تعاریف متعلق به هر گروه باید برای همه خاکهای عضو قابل اعمال باشد. هر قدر یک گروه گسترده تر باشد تفسیر نیازهای مدیریتی آن هم عام تر خواهد بود. تعداد کلاس‌های واقع در یک گروه نیز به گستردگی طیف خصوصیات خاک، میزان تمرکز کاربری، هدف گروه بندی، مخاطبین مربوطه و اطلاعات موجود بستگی دارد. گستردگی کلاس‌ها باید متناسب باشد. گستردگی بیش از حد سبب پیدایش تفاوت های زیاد بین خاکهای واقع در یک گروه شده و محدود بودن آن نیز موجب می‌گردد که تفاوت بین خاکها اندک باشد. به این ترتیب در هر دو صورت مزایای مورد انتظار از گروه بندی از میان می‌رود.

گروه بندی، بیش از همه برای کشاورزی و در سیستم طبقه بندی قابلیت اراضی مورد استفاده است و گروههای دیگر به تناسب اراضی برای جنگل و مرتع تعلق دارند.

۱۰-۱۰- نحوه ارائه تفسیرهای خاک

روش ارائه تفسیرهای خاک نظیر جداول ، داده‌های پایه ، برگ‌های تفسیری ، نقشه‌های موضوعی و گزارش‌های ویژه امکان درک آسان محدودیت‌های ، تناسب ها، یا توان‌های خاک را برای یک کاربری معین فراهم می‌آورند . نقشه‌های موضوعی به گونه‌ای موثر محدودیت‌ها و توان‌های خاک را به نمایش می‌گذارند. یک سری نقشه‌های موضوعی که هر کدام بر تفسیر ویژگی خاصی از خاک تاکید دارند، برای بسیاری از کاربران قابل استفاده‌اند.

برای عموم کاربران، جداول یا چارچوب تشریحی تفسیرهای خاک و توان‌های آن تکنیک رایج‌تری است.

۱۰-۱۱- به هنگام سازی تفسیرهای خاک

۱۰-۱۱-۱- تغییرات در کاربری خاک

ارزیابی و نگهداری تفسیرهای خاک یک فرآیند پویاست. تغییرات ایجاد شده در کاربری خاک یا مدیریت اراضی ممکن است به بازنگری، بهنگام سازی یا تفسیرهای جدید نیاز داشته باشد. تغییرات در کاربری خاک، بازنگری در تفسیرهای خاک را ایجاب می‌نماید. تفسیرهای خاک متناسب با کسب اطلاعات بیشتر در باره خاک و رفتارهای آن با تغییر در خصوصیات خاک بواسطه فعالیت‌های انسانی یا فرآیندهای طبیعی، در دوره‌های زمانی منظم، بهنگام می‌شود. تفسیرها ممکن است بواسطه تغییر در ورودی داده‌های مربوط به خاک یا عوارض واحد زمین نما یا تغییرات معیارهای تفسیر، دست خوش دگرگونی شوند.

omoorepeyman.ir

۱۰-۱۱-۲ -تغییرات در اطلاعات مربوط به خاک

نقشه‌های خاک ضمیمه گزارش های خاکشناسی منتشر شده عموماً تا سالهای زیادی اعتبار دارند. با وجود این، اطلاعات مربوط به واحدهای ترسیمی نقشه ها بواسطه انجام تحقیقات جدید یا انواع جدید داده‌های جمع آوری شده که وارد سامانه بانک داده‌های خاک می‌شوند، باید به صورت پیوسته به هنگام شوند.

۱۰-۱۱-۳- کاربری‌های جدید

کاربری‌های جدید خاک یا عملیات اصلاحی و مدیریت جدید در خاکها که در زمان تفسیر وجود نداشته‌اند ، ممکن است دریک منطقه اهمیت داشته و بنابر این نیاز به توسعه و تکامل تفسیر یا تغییر در تفسیرهای موجود را برای خاکهای مشابه با همان کاربری یا مدیریت ایجاب نماید.

۱۰-۱۲- ساماندهی تفسیرهای مطالعات خاکشناسی

۱۰-۱۲-۱- خاکهای مشابه

در مورد منابع اراضی اصلی، تفسیرهای ویژه فازهای مشابه دریک خاک معین، به استثنای تفاوت های جزئی که به تغییرات محلی مانند اقلیم و توپوگرافی مربوط می‌شوند دقیقاً همانند یکدیگرند. طبق تعریف، خاکهای مشابه، تفسیرهای مشابه دارند. برای ایجاد تفسیرهای مشابه، باید عوارض خاک- زمین نما، و خصوصیات خاک همانند باشند یا واحدهای با داده های مشابه و معیارهای تفسیر یکسان بطور موثری به کار گرفته شوند. راهنمای فنی تفسیرهای میدانی و کتابچه‌های راهنمای خاک برای انتخاب خصوصیات خاک و معیارهای تفسیر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۰-۱۳- ساماندهی خصوصیات خاک و عوامل مورد استفاده در تفسیرهای خاک

ورودی داده های خاک به سیستم و تلفیق آنها با یکدیگر، اساس ساماندهی تفسیر مطالعات خاکشناسی را تشکیل می‌دهند. مسئولیت مفسران همچنین شامل ساماندهی نواحی همجوار و بازنگری خصوصیات اندازه‌گیری شده و عوارض مشاهده شده مربوط به تمام نواحی است که دارای واحدهای نقشه با خاک مشابه می‌باشند.

در این گروههای تفسیری برنامه های ویژه استانی و محلی و معیارهای تفسیری ویژه ، از مسئولیت‌های خاکشناسان استانی است.

omoorepeyman.ir

۱۰-۱٤- تدوین معیارهای تفسیر خاک

برای تدوین ، توسعه و تکمیل معیارهای تفسیر خاک، باید کاربران را دخالت داد. برای اطمینان از اینکه پیشنهادات و خواسته‌های کاربران مدنظر قرار گرفته، باید درتدوین معیارهای تفسیر، متخصصین بخش‌های مرتبط مشارکت داشته باشند. همچنین باید کیفیت، دقت و توانایی معیارها را در ایجاد و تغییر تفسیرها مورد توجه قرارداد.

در تفسیر مطالعات خاکشناسی از قضاوت کارشناسی متخصصین ذیربط و منابع علمی استفاه کنید. افرادی که با کاربری‌های مورد نظر سر و کار دارند، دارای تجربه‌ای بیشتر از دیگران هستند. گام‌های زیر رادر تدوین اهداف معیارهای تفسیر به کار ببرید:

۱۰-۱۵- تعریف فعالیت‌ها

فعالیت‌ها یا کاربری های مورد نظر را به وضوح و به صورت تخصصی تعریف کنید.

از منابع معتبر برای تعریف فعالیت‌ها کمک بگیرید. هنگامی که فعالیت ها را تعریف می‌کنید، موارد زیر را در نظر بگیرید:

- فعالیت یا کاربری را تشریح کنید.
- هدف یا اهداف فعالیت یا کاربری را تعریف نمایید.
- نحوه اجرای فعالیت یا کاربری را مشخص کنید.
- عمق خاک را تا جائی که بر فعالیت‌ها و کاربری مورد نظر تاثیر گذار است تشریح نمایید.
- نوع وسایل و تجهیزات مورد استفاده را توصیف کنید.
- شرایط منابعی را که معرف فعالیت یا کاربری متفاوت یا استفاده نادرست می‌باشند تشریح کنید.
- جزئیات جغرافیایی ویژه را که شامل طول و عرض و جهت فعالیت هاست، در صورتی که مهم تشخیص می‌دهید توصیف نمایید.
- نقشه های مورد نیاز و درستی تفسیرها و یکنواختی آنها را تعریف کنید.

۱۰-۱٦- تفکیک فعالیت ها

موقعیت فعالیت های مختلف را برای تفسیرهای مجزا از یکدیگر تفکیک نمایید.

جنبه‌های مختلف تفسیرها شامل عناصر طراحی است که به معیارهای مختلف نظیر نصب ، اجرا ، راه اندازی و نگهداری نیاز دارند. برای هریک از جنبه های فعالیت، گام های توسعه و تکامل معیارها را ادامه دهید. هر فعالیت یک تفسیر منحصر به فرد دارد که معیارها و کاربری را از دیگر فعالیت ها تفکیک می‌نماید. سایر فعالیت‌هایی را که ممکن است نیاز به تفسیر داشته باشند، اما حدود آنها مشخص نشده است ذکر کنید.

omoorepeyman.ir

۱۰-۱۷- تشریح ویژگی های مکانی

ویژگی های مشخص مکانی را که در تفسیرها اهمیت دارند و فرضیات مربوط به آنها را تعیین کنید. ویژگی های مکانی جزو خصوصیات خاک نیستند، اما به جای آن عوارضی مانند ، عوامل اقلیمی، خطر پایداری زمین نما، پوشش گیاهی و خصوصیات سطحی اراضی مانند شیب و پستی و بلندی را شامل می‌شوند.

تاثیر ویژگی‌های مکانی را در هریک از جنبه های تفسیر ، تعریف و ثبت نمایید. با وجود اینکه عوارض مکانی جزو خصوصیات خاک منظور نمی‌شوند، اما بطور معمول آنها را جزو بانک داده های خاک ثبت می‌کنند و برای توسعه و تکمیل تفسیرها با ارزش هستند، زیرا از نظر جغرافیایی جزو ویژگی‌های خاک محسوب می‌گردند.

۱۰-۱۸- تهیه فهرست خصوصیات خاک

تمام خصوصیاتی را که در تفسیر خاکها برای یک کاربری معین مهم تشخیص داده شده‌اند تعریف، و فهرست آنها را تهیه کنید. فقط خصوصیات و کیفیت‌های اساسی یا ویژگی‌های مشاهده ای را مورد استفاده قرار دهید. تفسیرها را براساس تفسیرها یا مدل‌های قبلی انجام ندهید. بطور کلی فقط کلاس‌هایی را وضع کنید که مناسب این سطح هستند. کیفیت‌هایی ازخاک را مورد استفاده قرار دهید که برای تدوین معیارها می‌توان آنها را از داده‌های مرتبط با خاکها استخراج نمود و در تفسیرها به کار برد. از واژه‌هایی برای خصوصیات و کیفیت‌های خاک استفاده نمایید که با یکدیگر متفاوت باشند، منشاء آنها یکی نباشد و به صورت جداگانه وارد بانک داده‌های خاک شده، برای تفسیرهای متفاوت مورد استفاده قرار گیرند. تمرکز بر خصوصیات اساسی که بیشترین همخوانی را در ورودی بانک داده‌های خاک دارند، زمینه را برای تفسیرهای با انسجام بیشتر فراهم می‌آورد. بعنوان مثال وضعیت رطوبت خاک را در حین ساخت یک سازه در نظر بگیرید، نه کلاس زهکشی خاک را . فهرست خصوصیات خاک را با تکیه بر خصوصیات اساسی به حداقل ممکن کاهش دهید، فهرست خصوصیات خاک را مورد بازنگری قرار دهید تا اطمینان پیدا کنید که یک خصوصیت چند بار بکار نرفته باشد. بعنوان مثال نیازی نیست که بافت در سامانه طبقه‌بندی وزارت کشاورزی آمریکا (USDA) ، مقدار رس و طبقه‌بندی مهندسی خاک درسامانه (AASHTO) همزمان در یک فهرست قرار گیرند.

۱۰-۱۹- انتخاب درجات محدودیت‌ها و تناسب‌ها

تعداد درجات تفسیری و انتخاب و منظور از تفکیک یا طبقه بندی آنها را تعریف نمایید. هر نوع تفکیک و درجه بندی باید هدفمند باشد، به گونه‌ای که به طور معمول نمایانگر گروه بندی مدیریتی مشخص ونیاز به تیمار جداگانه را توجیه نماید. برای تفکیک درجه محدودیت‌ها معمولاً واژه‌های کم، متوسط و زیاد و برای تناسب خاک‌ها واژه‌های خوب، متوسط و ضعیف به کار می‌رود. کاربران به تاکید بر درجات و تفکیک کاربری‌ها علاقه دارند. سطح نیاز کاربران ممکن است متفاوت باشد. بعضی از کاربران گروه بندی‌ها را مورد استفاده قرار نمی‌دهند.

omoorepeyman.ir

۱۰-۱۹-۱- درجه بندی محدودیت ها

خاکها می‌توانند متناسب با محدودیت‌های کاربری درجه‌بندی شوند. اساس درجه‌بندی محدودیت‌ها هم معمولاً زیانها، خطرات و یا موانعی است که از خصوصیات و یژگی‌های هر خاک ناشی می‌شود. درجه بندی محدودیت‌ها با استفاده از واژه‌های کم ، متوسط و شدید که مبین شدت می‌باشند صورت می‌گیرد. مفهوم این واژه‌ها به شرح زیر است:

کم

مبین وجود کمترین محدودیت در یک کاربری معین بوده و بدون نیاز به اصلاح و یا با اندکی تغییر بهترین نتیجه عاید می‌شود. اصلاحات و عملیات مورد توصیه برای کاربری ساده و نسبتاً ارزان می‌باشد و کاربری خاک به شیوه معمول مدت قابل قبولی به صورت رضایت بخش ادامه خواهد داشت.

متوسط

در یک کاربری معین نیازی به ریسک‌های استثنایی و یا هزینه های اضافی وجود ندارد، اما خاک مشخصاً خصوصیات معین و قابل درکی دارد. برای آنکه اجرا به صورتی رضایت بخش و مدتی قابل قبول عملی باشد باید اصلاحاتی در خاک صورت گرفته و تدابیر و شیوه‌های معینی اتخاذ گردد. هزینه های اجرا و نگهداری تا حدی بیشتر بوده اما غالباً باز دارنده نیستند.

شدید

اگر اصلاحات کافی صورت نگیرد کاربری خاک با خطرات غیرقابل پذیرشی همراه می‌شود. اجرا به صورت رضایت بخش و به مدت قابل قبول نیازمند طرح‌ای ویژه، افزایش قابل توجه هزینه ساخت و یا هزینه‌های نگهداری به مراتب بیشتری است.

هر محدودیتی که مستلزم روبیدن (یا برداشتن یک لایه) و یا جابجایی خاک باشد شدید تلقی می‌گردد. قرار گرفتن یک خاک در این درجه‌بندی به آن معنا نیست که خاک برای یک کاربری معین غیرقابل استفاده است، بلکه گویای آن است که هزینه‌های برطرف سازی موانع زیاد می‌باشد.

محدودیت‌های موجود در بعضی از خاکها به قدری است که تا حد امکان باید از برخی کاربری‌های معین در آنها پرهیز شود. این خاکها از نظر کاربری خصوصیت های نامطلوبی دارند که غلبه برآنها فوق العاده مشکل و یا پر هزینه است. بعنوان مثال اگر مسایل مرتبط با فاضلاب و یا احداث شبکه مترو مطرح باشد، قرار داشتن سنگ بستر در عمق کم و یا وجود حالت غرقاب به مدت طولانی محدودیت‌های شدیدی محسوب می‌شوند. درجه این نوع محدودیت‌ها در مواردی هم « بسیار شدید » در نظر گرفته می‌شود.

۱۰-۱۹-۲- درجه‌بندی تناسب‌ها

از نظر تناسب برای کاربری‌های خاص هم می‌توان خاک ها را درجه‌بندی کرد. مبنای این درجه‌بندی برخی از خصوصیات خاکهاست که اجرای یک کاربری معین را تسهیل نموده و یا موجبات انطباق آنرا فراهم می‌سازد. معمولاً در این مورد از روش زیر که دارای سه کلاس مناسب، تقریباً مناسب و ضعیف است استفاده می‌شود.

مناسب

مشتمل برخاکهایی است که برای یک کاربری معین خصوصیات مطلوبی دارند. نتایج عملیات در خاکهای این کلاس رضایت بخش بوده و هزینه های نگهداری مورد انتظار نیز پایین است.

omoorepeyman.ir

تقریباً مناسب

در مقایسه با کلاس « مناسب » خاکهای این کلاس به دلیل داشتن یک یا چند خصوصیت از تناسب کمتری برخوردارند.

ضعیف

خاکهای این کلاس از نظر یک کاربری معین دارای یک یا چند خصوصیت نامطلوب اند که غلبه برآنها به طرح های خاص، هزینه‌های نگهداری اضافی و یا تغییراتی در مزرعه نیاز دارند.

گاهی اوقات برای خاک و یا مواد خاکی که اعمال یک کاربری معین، در آنها بدون انجام اصلاحات بسیار زیاد قابل اجرا است، چهارمین کلاس « نامناسب » به کار برده می‌شود. جنبه های محدود کننده هم که عملاً برنوعی کاربری معین اثر می‌گذارند ممکن است در درجه بندی تناسب خاک مدنظر بوده و به صورت فهرستی از خصوصیات مهم و مطرح خاک از نظر آن کاربری و یا به صورت موردی برای هر کلاس ارائه شود. برای مثال هنگامی که عمق سفره آب زیرزمینی ۲۵ تا ۵۰ سانتیمتر باشد از واژه تقریباً مناسب و در مواردی که عمق سنگ بستر کمتر از ۵۰ سانتیمتر باشد از واژه « تناسب ضعیف » استفاده می‌شود. به این ترتیب همراه بودن جنبه‌های محدود کننده با تناسب ها به دلیل مطرح ساختن خصوصیاتی که ممکن است به اصلاحاتی نیاز داشته باشند، اطلاعات کامل‌تری را در اختیار کاربران قرار می‌دهد.

۱۰-۲۰- مستند سازی فرضیات

فرضیات مربوط به خصوصیات شاخص و مقادیر مورد توافق برای تفکیک معیارها را مستند نمایید. ثبت یک خصوصیت شاخص به تعریف آن خصوصیت کمک می‌کند و در آینده شناخت و تغییر آن را امکان پذیر می‌سازد. مستند سازی فرضیات، مبنایی است برای معیارها، به گونه ای که تغییرات مربوط به ابزار و ماشین‌آلات مورد استفاده را توجیه می‌کند.

مشخص کنید که چرا بعضی از ویژگی های خاک اهمیت دارند و دلیل انتخاب درجات مشخص چیست؟ بعنوان نمونه در یک کاربری معین چرا به جای شیب ۱۰ درصد، شیب ۶ درصد را ملاک قرار داده‌اید. در صورتی که اعمال محدودیتی، نظر کارشناسی است یا براساس حدس و گمان بنا شده، آن را بیان کنید و منظور از این تفکیک را مشخص نمایید.

در بررسی خصوصیات خاک مقادیری را مد نظر قرار دهید که تاثیر مشخصی در تفسیر دارند نه آنهایی را که در تهیه نقشه خاک مورد استفاده قرار می‌گیرند. مقادیر مربوط به خصوصیات خاک باید مشخص کننده نوع فعالیت ها باشند. به نحوه گروه‌بندی خاکها در تهیه نقشه نپردازید، چون این نوع گروه‌بندی‌ها ممکن است برای نوع دیگری از تفسیرها مورد استفاده باشند.

۱۰-۲۱- ساخت جدول معیارها

در جدول معیارها ، خصوصیات و اصطلاحاتی را وارد کنید که تاثیر مهمی در تفسیر دارند. گروهی از مهمترین عناوین ستونهای جدول معیارها به شرح زیر است:

- عامل (خصوصیت و کیفیت خاک)
- درجه محدودیت (مانند کم، متوسط و زیاد)
- عوارض (واژه هایی که نمایانگر خصوصیات خاک است)

omoorepeyman.ir

- تاثیر بر کاربری (تاثیر غالبی که خصوصیات خاک در عملیات اجرایی دارد و سبب درجه بندی آن شده)

اطلاعات مربوط به ستونهای عوارض و تاثیر آن بر کاربری به طراحی روش های رفع محدودیت‌ها کمک زیادی می‌کنند. اطمینان پیدا کنید که تمام اطلاعات و واژه‌های مربوطه وارد سیستم شده است.

۱۰-۲۲- کاربرد ، آزمون و ارائه تفسیرها

۱۰-۲۲-۱- نیازهای بانک داده ها

شرحی از روش محاسبات تهیه کنید، روش محاسبات شامل یک سری دستورالعمل برای دسترسی صحیح به ورودی بانک داده‌هاست .برای مرتب کردن معیارها در بانک داده‌ها نیاز به این دارید که بی توجه به هدف تفسیر به آنها دسترسی داشته باشید. شرح روش‌ها باید مختص استفاده از بانک داده‌ها باشد.

۱۰-۲۲-۲- ملاحظات وابسته به زمان برای کاربرد در تفسیرها

زمان مستقل یا خصوصیات زمانی رخدادهایی را که در زمره عوارض دائمی خاک اندازه‌گیری یا ارزیابی شده‌اند معین نمایید.

سیلگیری ، دوره‌های یخبندان و خیسی یا خشکی خاک در زمان وقوع اهمیت دارند، نه در تمام سال. برای مثال به خاطر داشته باشید طراحی مرحله نصب و راه اندازی می‌تواند به گونه ای صورت گیرد که این رخدادها به عنوان معیار شاخص در تفسیر به کار نروند. در چنین مواردی خصوصیات وابسته به زمان نباید بخشی از معیارهای تفسیر در نظر گرفته شوند، مگر اینکه عملیات خاصی لزوماً باید در زمان معینی از سال صورت گیرد. در مواردی که رخدادهای زمانی در اجرای برنامه‌های دائمی تفسیر کاربری مورد نظر اهمیت داشته باشند، در آن صورت باید آنها را به عنوان معیار درجه بندی کنید.

شرایط رطوبت خاک یا زمانی از سال را که در تفسیر مورد استفاده قرار گرفته، مشخص نمایید. نظر به اینکه شرایط رطوبت خاک و خطر یخبندان در طول سال تغییر می‌کند و این شرایط خصوصیات خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند، معیارهای تفسیر باید شرایط رطوبتی را مشخص نمایند. معیارها می‌توانند با توجه به شرایط موجود به زمان‌های مورد نظر در طول سال گسترش یابند. شرایط وضعیت رطوبت خاک و خطر یخبندان در سامانه ملی اطلاعات خاک یا گزارش‌های خاکشناسی موجود است.

۱۰-۲۲-۳- دقت خصوصیات و کیفیت های خاک

هریک از خصوصیات خاک دارای دقتی مختص خود است. ورودی خصوصیات خاک ممکن است از اندازه گیری‌ها، استنباط‌ها، یا تخمین‌ها بدست آمده باشد. دقت خصوصیات خاک را براساس منشاء آن ها برای کاربران مشخص نمایید تا درستی تفسیر مورد انتظار معلوم شود.

بعضی از خصوصیات خاک براساس زمان (فصل) سال تغییر می‌کند. اگر اینگونه است، زمان تفسیر و خصوصیات مورد نظر را تعیین نمایید. درستی تفسیرها اغلب به تغییرات فصلی خصوصیت‌ها بستگی دارد. اطلاعات ارائه شده به کاربران در زمینه تغییرات وابسته به زمان، درستی تفسیرها را تشریح خواهد نمود.

omoorepeyman.ir

دقت اطلاعات جغرافیایی به گسترش فضایی (ناحیه ای) که تفسیرها برای آن انجام می‌شود بستگی دارد. تشریح پیوستگی، تغییرات یا یکنواختی محدوده‌های ترسیمی نقشه خاک، به درستی اطلاعات جغرافیایی تفسیرها کمک می‌نماید.

۱۰-۲۲-٤- آزمون تفسیرها

تفسیرها باید در مقابل اثرات واقعی فعالیت ها و اجرای برنامه‌ها مورد آزمون قرار گیرد. بسیاری از خصوصیات و معیارها قبل از این که بتوان آنها را مورد استفاده قرار داد نیاز به اصلاح دارند. بعضی از اصطلاحات نظیر سیل گیری نیاز به توضیح بیشتری در مورد سرعت، عمق و یا طول دوره سیل دارند. منابع اطلاعاتی دیگری به جز سامانه ملی اطلاعات خاک ممکن است برای تفسیر در دسترس باشند که باید دراین مرحله از توسعه معیارها در نظر گرفته شوند. همچنین باید اصلاحات مربوط به آنها و تحقیقات درون مکانی(در محل) را در نظر بگیرید.

در نظر داشته باشد که تفسیر خاک به منظور طراحی استفاده از اراضی انجام می‌شود. اصلاحات اضافی یا سایر منابع اطلاعاتی می‌تواند برای انتخاب مکان (مکان یابی) مورد استفاده قرار گیرند. تفسیرهای خاک به تنهایی ممکن است پاسخ تمام سوالات را ندهد. در مورد سایر اطلاعاتی که ممکن است مورد نیاز باشد، به کاربران علاقمند، آگاهی برسانید. محدودیت های تفسیر را صادقانه بیان کنید، اما دقت اطلاعات را کتمان نکنید. بسیاری از کاربران به هیچ منبع اطلاعاتی دیگری جز آنچه شما در اختیار آنها قرار می‌دهید دسترسی ندارند.

برای مکان یابی نهایی، ممکن است با تحقیقات درون مکانی به تهیه اطلاعاتی بیش از آنچه که درمطالعات خاکشناسی استاندارد بدست می‌آید نیاز داشته باشید.

تحقیقات درون مکانی برای نصب و راه اندازی طرح های پر هزینه و به منظور تعیین معیارهای طراحی توصیه می‌شود.

برای آزمون تفسیرها، خاک‌های شاخص را مورد استفاده قرار دهید. خاک شاخص و تشریح مکانی و درجه بندی تفسیرهای مورد نظر ممکن است به تثبیت معیارها کمک کند. به تدریج که معیارها تکمیل و تنظیم می‌شوند، معیارها را در مقابل دسته ای از خصوصیات خاک های شاخص مورد آزمون قرار دهید.

خطاهای مشکوک و یا همخوانی در معیارها یا ساختار تفسیر منطقی را برای متقاضی تفسیر گزارش نمایید. هنگامی که خطاهای مشکوک در تفسیر را گزارش می‌کنید موارد زیر را در نظر بگیرید:

- عنوان تفسیر
- تشریح خطای مشکوک
- در صورت امکان جزئیات عناصر، قواعد، ارزیابی ها، خصوصیات یا ساختار منطقی را که مشکلات را تشکیل می‌دهد
- یک یا چند جزء از واحد نقشه خاک را که خطای مورد نظر را نشان می‌دهد بعنوان ماخذ معرفی کنید.
- متقاضی تفسیر خطاهای گزارش شده را مورد بازنگری و ارزیابی قرار خواهد داد.
- اگر خطای موجود در تفیسر واقعاً ناشی از منشاء و هدف تفسیر است آن را بیان کنید.
- اگر پس از بازنگری و ارزیابی، متقاضی تفسیر تشخیص داد که تفسیر طبق اصول طراحی شده، انجام گرفته، به کسی که خطا را گزارش کرده موضوع را تذکر دهید.

omoorepeyman.ir

۱۰-۲۳- تعیین تاریخ تفسیرها و معیارها

تاریخ تفسیر و معیارها را مشخص کنید. از آنجا که معیارها تغییر می‌کنند، ممکن است مشخص نباشد که جداول تفسیری براساس معیارهای جاری تدوین شده یا معیارهای گذشته.

۱۰-۲٤- مستند سازی معیارهای تفسیر خاک

مستند سازی اطلاعاتی که در حین انجام و نگهداری تفسیر به کار می‌روند، اهمیت زیادی دارد. کاربران تفسیر خاک باید قادر باشند به اطلاعات و منابع مورد استفاده ، قواعد و معیارهای تفسیر دسترسی داشته باشند. اطلاعاتی که با توجه به آنها درجات تفسیر انجام گرفته و اشخاصی که در تفسیرها دخالت داشته اند، در آزمون تفسیر یا اعتبار تفسیرها و نیز برای تعیین گسترش جغرافیایی تفسیرهای مورد نظر مفید می‌باشند .

۱۰-۲۵- نحوه تفسیر خصوصیات خاک برای استفاده در کاربری اراضی

فرآیند تهیه تفسیرهای خصوصیات خاک برای یک کاربری خاص از روش علمی پیروی می‌کند. گروه تدوین معیارها (که خاکشناسان همراه متخصصین ذیربط در آن عضویت دارند)، وضعیت خاکها در شرایط یک کاربری معین را مدنظر قرار داده، براساس خصوصیات بنیانی خاکها، معیارهایی را برای آن تدارک می‌بینند و پس از آزمون آنها همه نکات را با روش کار مطابقت می‌دهند. این فرآیند به دلیل پیدایش و دسترسی به روش‌های نوین و نیاز به تجدید نظر در معیارها به ندرت با سکون و یکنواختی مواجه است. به سخن دیگر با تغییر فنآوری ، معیارها دستخوش دگرگونی می‌شوند.

تفسیرهای خاک در واقع مدل‌هایی هستند که با بهره گیری از مجموعه‌ای از قوانین یا معیارهای وابسته و یا منتج از خصوصیات بنیانی خاکها و ویژگی هایی که وارد مدل شده و یا کلاس‌هایی از خصوصیات خاک، شکل گرفته اند و به این ترتیب مبین نحوه پاسخ خاکها در شرایط یک کاربری معین خواهند بود. در مواردی هم ممکن است برای پیش بینی تاثیر بالقوه برخی از پدیده‌ها مانند خطر یخبندان ، ایجاد خورندگی فولاد یا بتون و بروز حرکت توده‌ای خاک (حرکت دامنه در جهت شیب) ضروری باشد که زیر مجموعه‌ای دیگر و یا تفسیری حد واسط به صورت مدل تدارک دیده می‌شود.

بعنوان مثال اگر تفسیر خصوصیات خاک برای اجرای مخازن فاضلاب[1] مورد نظر باشد، گروه تفسیر و تدوین معیارها ابتدا دسته‌ای از خصوصیات خاک را که قبلاً مورد شناسایی قرار گرفته و تصور می‌رود که از نظر کاربری « مخازن فاضلاب» مهم باشند، در نظر می‌گیرند. مهمترین خصوصیات مطرح در این کاربری عبارتند از : عمق استقرار سفره آب، بافت خاک، سنگ و سنگریزه ، نفوذپذیری، هدایت هیدرولیکی اشباع، عمق استقرار سنگ بستر، عمق قرار گرفتن لایه سیمانی شده،[2] عمق استقرار لایه همواره یخزده، شیب ، سیل گیری، ماندابی، امکان جابجایی توده خاک به پایین دست دامنه و یا جابجایی آن در اثر ذوب یخ و برف.

گروه تدوین معیارها پس از بررسی فهرست خصوصیات خاک، برای هر خصوصیت و یا هر کلاس حدودی را در نظر می‌گیرید (محدودیت‌های کم، متوسط و شدید). این قسمت از کار معمولاً مشکل‌ترین مرحله تفسیر است. نخستین مجموعه معیارها برای

[1] Septic tank
[2] Hardpan

omoorepeyman.ir

کاربری مورد نظر در اراضی مختلف کشور و در طیف گسترده ای از خاکها به معرض آزمون گذاشته مـی شـود. نتـایج بدسـت آمـده ممکن است نیاز به اصلاح داشته و یا آزمون مجددی را ایجاب کند. در هر حال پس از قطعیت یافتن، حـدود هریـک از خصوصـیات متناسب با اهمیتی که دارند در جدول معیارها وارد خواهد شد.

با جمع آوری اطلاعات از کاربران ، مالکان منازل ، بخش‌های دولتی و خصوصی که با کاربری مورد نظر و مسائل زیست محیطی سر و کار دارند، نمونه‌های تفسیر به طور مستمر و به دقت بررسی و مورد بازنگری قرار می‌گیرند. علاوه بر آن درحین انجام مطالعات خاکشناسی نیز خاکشناسان از طریق مشاهده ، و مصاحبه با گروههای مختلف کاربران محلی به آزمون ها و تفسـیرهای خـاک بـرای کاربری مورد نظر ادامه می‌دهند. فرآیند تفسیر برای تمام کاربری‌های ممکن خاک، با همین روش و توسط گـروه تخصصـی تـدوین معیارها انجام می‌شود.

۱۰-۲۶- استفاده از تفسیرهای مطالعات خاکشناسی در ایران

تاکنون تنها تفسیری که از مطالعات خاکشناسی به عمل آمده، در بخش کشاورزی و در زمینه طبقه‌بندی استاندارد اراضی منـاطق خشک و نیمه خشک کشور برای آبیاری بوده اسـت (نشـریه شـماره ۲۰۵ موسسـه تحقیقـات خـاک و آب) . خاکشناسـان در تفسـیر کشاورزی، خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک را در یک گروه مدیریتی (سیستم قابلیت اراضی بـرای آبیـاری) قـرار داده، براسـاس محدودیت‌های مورد نظر (بیست خصوصیت) آنها را در شش کلاس طبقه بندی نموده اند. این خصوصیات در ۴ دسته به شـرح زیـر قرار گرفته‌اند:

(الف): خصوصیات ذاتی خاک: قابلیت نفوذ عمقی خاک ، بافت خاک سطحی و عمقی، قطعات سنگ و سنگریزه در خاک سطحی و عمقی، لایه محدود کننده عمق خاک

(ب): شوری و قلیائیت و نفوذپذیری خاک سطحی

(ج): خصوصیات پستی و بلندی و شیب: درجه و آمیختگی شیب ، پستی و بلندی محلی، فرسایش و افزایش آبی و بادی

(د): وضعیت رطوبتی خاک: کلاس های زهکشی، ماندابی و حضور آب زیرزمینی.

سیستم قابلیت اراضی، تناسب خاکها را برای آبیاری به روش ثقلی تعیین نموده و آنها را از نظر تولید گیاهان عمده زراعـی ماننـد غلات، ذرت، پنبه، علوفه و سبزی و صیفی جات طبقه بندی می‌کند. این سیستم به طور مستقیم در مورد باغات که به عملیات شخم و شیار کمتری نیاز دارند و گیاهانی مانند برنج که درشرایط غرقاب می‌رویند، و یا چای که در مناطق مرطوب کشت می‌شـوند کـاربرد ندارد. در سایر بخش ها از جمله اراضی مرتعی، اراضی جنگلی، تفرجگاهها، زیستگاه حیات وحـش ، مصـالح سـاختمانی، مکـان‌یـابی ساختمان‌ها، راه و راه آهن ، فضای سبز، دفع ضایعات، خطوط انتقال آب، نفت ، گاز و نیرو، دریاچه هـای مصـنوعی و حوضـچه‌هـای پرورش ماهی ، زهکشی و سایر بخش ها، هیچگونه تفسیر مدونی از مطالعات خاکشناسی به عمل نیامده، معیار و دستورالعمل خاصی نیز وضع نشده است.

omoorepeyman.ir

منابع انگلیسی

1. AASHTO. 1986 a. Recommended practice for the classification of soils and soil-aggregate mixture for highway construction purposes, AASHTO Designation: M145-82. In:Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing; Part1-Specifications (14th ed.) American Association of State Highway and Transportion Officials, Washington, D.C.
2. AASHTO. 1986 b. Standard definitions of terms relating to subgrade, soil- aggregate, and fill materials. AASHTO Designation: M146-70(1980). In: Standard specifieations for transportation. Materials and methods of sampling and testing ; Part1-Speeifications (14th ed.) American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington,D.C.
3. ASTM. 1993. Standard classification of soil for Engineering purposes (Unified Soil Classification System). ASTM designation: D24 87-92.In: soil and rock; dimension stone; geosynthetics Annual book of ASTM Standards-Vol.04.08.
4. Momeni,A.1999. Soil quality changes under long-term wheat cultivation in the Marvdasht plain, South-Central Iran. International Instiuute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Enschede, The Netherlands, 275 pp.
5. Rossiter,D,G.2000, Methodology for Soil Resource Inventories ,2nd revised version, Soil Science Division, International Institute for Aerospace Survey & Earth Sciences (ITC) :132pp
6. Schaetzl R.and S.Anderson 2005,Soil:Gensis and Geomorphology, Cambridge university press, New York ,817 pp
7. Schoenberger.P.J.D.A. Wysocki,EC.Benham, and W.D.Broderson, 2002, Field book for describing and sampling soil, (Ver,2.0), Natural Resources Conservation Service Center, Lincoln,NE
8. Soil Survey Staff.1993. Soil Survey Manual, USDA,Soil Conservation Service ,Agricultural Handbook NO.18.US.GOV.Print. Office, Washington,D.C.503PP.
9. Soil Survey Staff.1999.Soil Taxonomy, 2th ed, USDA,Natural Resources Conservation Service, Agricultural Handbook NO.436.US.GOV. Printing Office, Washington.D.C 869PP.
10. Soil Survey Staff, 2004, Soil survey laboratory methods manual,Version No.4.0, USDA natural resources conservation service (NRCS), Soil survey investigation report No.42, US gov. Print. Office, Wsashington,D.C.
11. Soil Survey Staff, 2001 b. National Soil Survey Handbook (electronic file) USDA, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center Lincoln,NE.(http:// Soil, usda,gov/Procedures/ handbook/main.htm).
12. Van Wambeke, A.and T.Forbes eds.1989. Guidelines for using Soil Taxonomy in the names of soil map units,SMSS, Technical Monograph NO.10 Soil Management Support Service Washington D.C. 73pp.
13. Zinck, J. A. 1989. Physiography and soils. Lecture notes for K6 course, Soils Division, ITC, Enschede, the Netherlands, 156 pp.

منابع فارسی

۱. اسفندیار پور، عیسی ، محسن باقری، ۱۳۸۵، شناسایی و نقشه برداری خاک، ۱۸۵ص .

۲. آقا نباتی، سیدعلی،۱۳۸۳. زمین شناسی ایران، تهران: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ص .

۳. فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۷۹. فرهنگ کشاورزی و منابع طبیعی: جلد دهم؛ خاکشناسی . گروه علوم کشاورزی، تهران، ایران، ۲۶۵ ص .

۴. مهندسین مشاور بوکرز و هانتینگ، ۱۳۵۴. برنامه کشت جامع سالانه ایران. جلد اول ، وزارت کشاورزی و منابع طبیعی، دفتر برنامه ریزی ، ۱۹۷ص .

omoorepeyman.ir

پیوست ۱

تشریح سطوح ژئومورفیک

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

سطوح ژئومورفیک در سه سطح (مرتبه) به شرح زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند:

سطح اول – موقعیت فیزیوگرافی –که دارای تقسیمات زیر است :

- حوضه فیزیوگرافی
- ایالت فیزیوگرافی
- بخش فیزیوگرافی
- ناحیه فیزیوگرافی ، در نقشه‌های زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ قابل دستیابی است (اختیاری)
- فیزیوگرافی محلی / اسامی جغرافیایی ، در نقشه‌های زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ قابل دستیابی است. (اختیاری)

طبقه‌بندی، تشریح و توصیف ویژگی‌های سطح اول فیزیوگرافی در حیطه مسئولیت‌ها و شرح وظایف زمین شناسان و ژئومورفولوژیست‌هاست. تقسیمات سطح اول فیزیوگرافی در هماهنگی خاکها و همبستگی سری‌های خاک کاربرد دارد.

سطح دوم – تشریح سطوح ژئومورفیک – که دارای تقسیمات زیر است :

- زمین نما
- شکل زمین
- اجزاء شکل زمین
- پدیده های انسان ساخت

یادآوری- *تشریح سطوح ژئومورفیک توسط خاکشناسان و ژئومورفولوژیست‌ها انجام می‌شود و اساس طراحی واحدهای نقشه خاک است.*

سطح سوم -خصوصیات هندسی سطح خاک (اراضی)

در این سطح ارتفاع، شیب، شیب سو، طول شیب، پیچیدگی شیب، شکل شیب، شکل مقطع طولی دامنه تپه ها و طرح آبراهه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. خصوصیات هندسی (مورفومتری) اراضی در تفکیک واحدهای ترسیمی، واحدهای نقشه و فازهای خاک کاربرد دارد.

سطح اول- موقعیت فیزیوگرافی

رجوع کنید به ضمیمه شماره۴

سطح دوم -تشریح سطوح ژئومورفیک

واژه‌های « زمین‌نما» [1] ، « شکل زمین »[2] و «اجزاء شکل زمین »[3] توسط فرآیندهای ژئومورفیکی (مانند آبرفتی، بادرفتی، یخرفتی و واریزه‌ای) یا تقسیم‌بندی عادی (مانند توده‌های آب) گروه‌بندی می‌شوند. در مورد این فهرست اتفاق نظر وجود ندارد، زیرا

[1] Landscape
[2] Landform
[3] Microfeature

omoorepeyman.ir

بعضی از واژه‌ها (مانند تپه) در دو محیط ژئومورفیک (مثل زمین‌نما و شکل زمین) مورد استفاده قرار می‌گیرد. (معادل فارسی بعضی از واژه‌های مربوط به واحدهای زمین نما و شکل زمین از فرهنگ کشاورزی و منابع طبیعی ، ۱۳۷۹ اقتباس شده است.)

لندسکیپ (زمین نما)

مجموعه ، گروه یا دسته ای از لندفرم‌های طبیعی همراه هم در مساحت نسبتاً بزرگ که مشاهده‌گر با یک نگاه قادر به مشاهده و درک آن است، زمین نما نامیده می شود. دشت آبرفتی [۱]، حوضه میانکوهی[۲]، اراضی پست[۳]، دشت دامنه‌ای و فلات [۴] نمونه هایی از واحدهای زمین‌نما هستند (حوضه میانکوهی و فلات به عنوان لندفرم نیز مورد استفاده قرار می گیرند)

لندفرم (شکل زمین)

به هر شکل فیزیکی طبیعی و منفرد قابل شناسایی درسطح زمین که دارای ویژگی‌های اندازه و شکل مشخص بوده و در مقیاس‌های رایج در مطالعات شناسایی خاک (۱:۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰) قابل ترسیم باشد، لندفرم اتلاق می‌گردد. مانند تپه‌های ماسه‌ای که شامل ماسه‌های هلالی شکل به طول چند ده متر تا تپه های ماسه ای وسیع به طول ۱۰۰ کیلومتر هم می‌شود.

تعاریف و اهداف

هدف از ارائه ضمیمه یک دستورالعمل، تهیه فهرستی از مهمترین لندفرم های استاندارد ، واژه‌های زمین‌شناسی واصطلاحات مرتبط و تعاریف آنها برای خاکشناسان و سایر متخصصان مرتبط با علوم خاک ، به منظور کمک به مقاصد زیر است:

- بهبود پیش بینی وقوع خاکها برای کسب اطمینان از اینکه خاکشناسان لندفرم ها و نهشته های رسوبی موجود در منطقه مورد بررسی را با دقت مشخص می‌نمایند.
- توسعه و بهبود وضعیت وضوح و دقت تشریح واحدهای نقشه
- اطمینان از کاربرد واژه ها و اصطلاحات یکسان در زمینه مطالعات شناسایی خاک در سطح ملی
- تهیه تعاریف مناسب و تخصصی برای اصطلاحاتی که در کاربرد عمومی معانی متعددی دارند.
- آموزش خاکشناسان و سایر متخصصان در زمینه کاربرد واژه‌ها و محل وقوع لندفرم‌ها در مناطق مورد مطالعه

این فهرست مرجع رسمی کاربرد اصطلاحات زمین‌نما، شکل زمین، زمین شناسی و واژه‌ها و اصطلاحات مرتبط با آنها در مطالعات شناسائی خاک است. مرکز ملی شناسایی خاک مسئولیت گردآوری و بهنگام نمودن تعاریف واژه‌های رسمی را به عهده دارد. نامگذاری اولیه واحدها توسط سازمان زمین شناسی ایالات متحده آمریکا صورت گرفته است.

اجزاء شکل زمین

اشکال طبیعی کوچک محلی که درسطح زمین تشکیل شده و اندازه آنها به گونه ای است که در نقشه‌های توپوگرافی و نقشه‌های خاک در مقیاس‌های معمول (یعنی ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰) قابل ترسیم نمی‌باشند، این اشکال با پستی و بلندی‌های کوچک[۵] قابل مقایسه می‌باشند.

[1] Alluvial plain
[2] Intermontane basin
[3] Lowland
[4] Plateau
[5] Microrelief

omoorepeyman.ir

پدیده‌ای انسان ساخت

شامل اشکال منفرد مصنوعی است که توسط انسان در سطح زمین ساخته شده است. (مانند پشته‌هـای مـصنوعی ، گـودال‌هـای قرضه، معادن روباز، بستر راه آهن، شالیزار، بستر راه، کانال‌های زهکشی و تراس‌های دامنه تپه‌ها)

محیط های ژئومورفیکی یا سایر گروه بندی ها

واحدهای زمین نما،شکل زمین و اجزاء شکل زمین براساس فرآیندهای ژئومورفیکی (مانند آبرفتی، بادرفتی ، یخرفتی ،واریزه ای و...) یا تقسیم بندی عادی (مانند توده آب) نیز گروه بندی می شوند. درجدول زیر گروه بندی براساس منشاءواحدها صورت گرفتـه و واحدهای زمین‌نما، شکل زمین و اجزاء شکل زمین به ترتیب با نشانه‌های Micro, LF, LS نشان داده شده است:

جدول شماره ۱ گروه بندی واحدهای ژئومورفیک براساس منشاء

Coastal marine and Estuarine	۱. ساحل دریا و دهانه رود(مصب)
Lacustrine	۲. دریاچه ای
Fluvial	۳. رودخانه‌ای- غالباًمرتبط با جریان آب، شامل واحدهای فرسایشی و نهشته ای به استثنای لندفرم هـای یخچالی و رودخانه‌ای و اشکال مرتبط با آبهای دائمی مانند رودخانه‌ها و توده‌های آب
Solution	۴. انحلالی-(غالباً همراه با انحلال و معمولاً زهکش زیرزمینی)
Eolian	۵. بادی - (غالباً مرتبط با باد، فرسایشی یا افزایشی)
Glacial	۶. یخچالی- (مستقیماً مرتبط با یخچالها، شامل یخچالی – رودخانه‌ای، یخچـالی- دریاچـه‌ای و اشـکال برون شست
Preglacial	۷. حاشیه یخچالی [مرتبط با منشاءغیریخچالی ، اقلیم سرد (جدید یا قدیم)]
Mass movement	۸. حرکات توده‌ای (غالباً تحت تاثیر نیروی ثقل شامل خزش، رانش، سنگ‌ریزش، خاک‌ریزش)
Volcanic and Hydrothermal	۹. آتشفشانی و هیدروترمال
Tectonic and Structural	۱۰. تکتونیکی و ساختمانی (مرتبط با ساختمان‌های ناحیه‌ای و محلی سنگ بستر یا حرکات پوسته زمین، فقط در صورتی قابل شناسایی هستند که نزدیک به سطح زمین باشند)
Slope	۱۱. دامنه‌ها (اصطلاحاتی که بیشتر ژنریک هستند و بر شکل ظاهری تاکید دارند تا بـر منـشاء یـا فرآینـد خاص)
Erosional	۱۲. فرسایشی- (غالباً مرتبط با فرسایش آبی به استثنای جریانهای دائمی ماننـد رودخانـه‌هـا و فرسـایش بادی)
Depressional	۱۳. حوضه‌های بسته (مرتبط با اراضی پست به جز توده های آب دائمی)
Wetland	۱۴. اراضی خیس (مرتبط با اراضی کشاورزی و یا اراضی ماندابی با آب کم عمق)
Water bodies	۱۵. توده‌های آب -(توده های آب سطحی منفرد ، به صورت آبهای دائمی)

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۲ واحدهای زمین نما

کد	زمین نماها(Landscapes)	
-	Alluvial plain	دشت آبرفتی
-	remnant Alluvial plain	باقیمانده دشت آبرفتی
BA	Badlands	اراضی مخروبه (بدلند)*
BJ	Bajada(LF)	باهادا (لندفرم)
BS	Basin	حوضه گود*
-	Batholith	باتولیت (توده آذرین درونی)*
CP	Coastal plain (LF)	دشت ساحلی (لندفرم)*
-	Delta plain (LF)	دشت دلتایی (لندفرم)*
-	Dune field	پهنه ماسه ای
FP	Fan piedmont (LF)	پیدمونت بادبزنی (لندفرم)*
-	Fluvio marine terrace(LF)	تراس رودخانه ای- دریایی(لندفرم)*
FH	Foothills	تپه‌های پایین جبهه کوهستان*
HI	Hills(single=LF)	تپه‌ها (به صورت منفرد، لندفرم)*
IB	Inter montanebasin(LF)	حوضه میانکوهی (لندفرم)*
-	Iland (LF)	جزیره (لندفرم)*
KP	Karst	کارست
-	Lava field(FL)	پهنه گدازه ای (لندفرم)*
-	Lava plain(LF)	دشت گدازه ای (لندفرم)*
LL	Lava plateau(LF)	فلات گدازه ای (لندفرم)*
-	Lowland	اراضی پست
-	Marine terrace (LF)	تراس دریایی (لندفرم)*
-	Mountain range	رشته کوه
MO	Mountain (singular,F)	کوه (منفرد، لندفرم)*
PI	Piedmont	پیدمونت
PL	Plains(LF)	دشت‌ها (لندفرم)*
PT	Plateau(LF)	فلات (لندفرم)*
RV	River valley(LF)	دره رودخانه (لندفرم)*
SH	Sand hills	تپه‌های ماسه ای
-	Sand plain	دشت ماسه ای
VA	Valley (LF)	دره (لندفرم)*
-	Volcanic field(LF)	پهنه آتشفشانی (لندفرم)*

*مواردی که با ستاره مشخص شده هم جزو واحدهای زمین نماست و هم از انواع لندفرم محسوب می شود.

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۳ لندفرم ها

کد	لندفرم ها (Landforms)	
-	Alluvial cone	مخروط آبرفتی
AF	Alluvial fan	مخروط افکنه آبرفتی
AP	Alluvial flat	کفه آبرفتی
AN	Anticline	تاقدیس
AS	Ash flow	خاکستر آتشفشان
AT	Atoll	جزیره مرجانی
BS	Backswamp	باتلاق پشتی
BJ	Bajada(LS)	باهادا(زمین نما)*
BQ	Barchan dune	تپه های ماسه ای برخان
BC	Basin floor	کف حوضه
BD	Basin floor remnant	باقیمانده کف حوضه
WB	Bay (coast)	خلیج (ساحل)*
BE	Beach	ساحل ماسه ای
VB	Blind valley	دره کور
CD	Caldera	دریاچه آتشفشان
CC	Channel (Micro)	کانال، آبراهه (میکرو)
CI	Cinder cone	مخروط خاکستر
CQ	Cirque	سیرک یخچالی
-	Closed depression(Micro)	حوضه بسته(میکرو)
CP	Coastal plain	دشت ساحلی
-	Complex landslide	زمین لغزش مختلط
CU	Cuesta	کوستا
DA	Debris avalanche	واریزه بهمن
DE	Delta	دلتا
DC	Delta plain(LS)	دشت دلتایی (زمین نما)*
DP	Depression	گودال- حوضه بسته
DD	Diaper	گنبد نمکی
DN	Divide	خط الراس
DO	Dome	گنبد
DQ	Drainge way	مسیرزهکش
DU	Dune	تپه شنی(شن زار)*
-	Eroded fan remnant	بقایای مخروط افکنه فرسایش یافته
ES	Escarpment	افتادگی
WD	Estuary	دهانه رود (مصب)
FC	Fan	مخروط افکنه

omoorepeyman.ir

ادامه شماره ۳ لندفرم ها

کد	لندفرم ها (Landforms)	
FA	Fan apron	تاج مخروط افکنه
FG	Fan piedmont (LS)	پیدمونت بادبزنی (زمین نما)*
FH	Fan remnant	باقیمانده مخروط افکنه
HT	Horst	هورست (فرایش)*
-	Intermittent stream (Micro)	جریان فصلی(میکرو)
IB	Intermontane basin	حوضه میانکوهی (زمین نما)*
LA	Lahar	جریان گلی
WJ	Lake(W)	دریاچه
LP	Lake plain	دشت دریاچه ای
LM	Landslide	زمین لغزش
-	Lava field(LS)	عرضه گدازه (زمین نما)*
LS	lava flow	جریان گدازه
LN	Lava plain (LS)	دشت گدازه (زمین نما)
LL	Lava plateau	فلات گدازه
LV	Levee	لوی (پشته)
-	Longitudinal dune	تپه های ماسه ای کشیده
-	Main scarp (Micro)	افتادگی اصلی(میکرو)
-	Marine terrace (LS)	تراس دریایی (زمین نما)*
MA	Marsh	مرداب
MB	Meander	مئاندر یا پیچان رود
MU	Moraine	مورن یخچالی
MM	Mountain (Plural, LS)	کوه (کوهها، زمین نما)
MN	Mountain slope	دامنه کوه
MV	Mountain valley	دره کوهستانی
MF	Mud flat	کفه گلی
MW	Mud flow	جریان گلی
NL	Natural levee	لوی طبیعی رودخانه
-	Open depression(micro)	حوضه باز (میکرو)
OX	Oxbow	اشکال نعل اسبی
WK	Oxbow lake	دریاچه نعل اسبی
PB	Parabolic dune	تپه های ماسه ای هلالی
PK	Peak	قله کوه
PE	Pediment	پدیمنت
-	Perennial stream	جریان دائمی آب
-	Pillow lava flow	جریان گدازه بالشی

omoorepeyman.ir

ادامه شماره ۳ لندفرم ها

کد	لندفرم ها (Landforms)	
PN	Plain (LS)	دشت (زمین نما)
PL	Playa	پلایا (میکرو)
-	Playa floor(Micro)	کف پلایا (میکرو)
WL	Playa lake(W)	دریاچه پلایا
-	Playa rim(Micro)	حاشیه پلایا (میکرو)
-	Pyroclastic flow	جریان آذر–آواری
-	River (W)	رودخانه (آب)*
RN	River valley (LS)	دره رودخانه (ز مین نما)*
-	Rock fall	سنگ ریزش
SM	Salt marsh	مرداب نمکی
WQ	Salt pond (Micro)	حوضچه نمکی(میکرو)
RX	Sand sheet	ورقه ماسه ای
-	Soil fall	خاک ریزش
SW	Swamp	باتلاق
SZ	Syncline	ناودیس
TE	Terrace	تراس (پادگانه)*
UV	U-shaped valley	دره «U» شکل
VA	Valley	دره
VF	Valley flat	کفه دره
VL	Valley floor	کف دره
VS	Valley side	پهلوهای دره
VC	Volcanic cone	مخروط آتشفشانی
VD	Volcanic dome	گنبد آتشفشانی
-	Volcanic field (LS)	پهنه آتشفشانی (زمین نما)*
VO	Volcano	آتشفشان
VV	V-shaped valley	دره «v» شکل

* مواردی که با ستاره مشخص شده علاوه بر واحد لندفرم می تواند جزء واحدهای زمین نما یا اجزاء شکل زمین (micro-feature) هم طبقه‌بندی شود.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۲

تشریح مناطق زراعی– زیستگاهی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

مناطق زراعی- زیستگاهی

مهندسین مشاور بوکرز – هانتینگ[1] در مطالعات برنامه جامع کشت سالانه (۱۳۵۴) ، اراضی کشور را به ده منطقه کشاورزی تقسیم نموده‌اند که با توجه به آب و هوای نواحی سه گانه کشور (آب و هوای مرطوب، خشک فصلی و خشک) هریک از مناطق ده‌گانه دارای شرایط مشابه از لحاظ آب و هوای مناسب کشت محصولات خاص و فعالیت‌های مرتبط با کشاورزی می‌باشند. به منظور دسترسی به پایگاه آماری منطقی، کوشش به عمل آمده که مرزهای مناطق کشاورزی پیشنهادی تا حد امکان با مرزهای استانها (در تقسیمات سیاسی آن زمان) تطبیق داده شود. درجدول شماره (۱) فهرست مناطق کشاورزی و استانهای محدوده این مناطق و تقسیمات سیاسی جدید ارائه گردیده است.

در محدوده هریک از مناطق کشاورزی ، نواحی واقع شده است که با توجه به شرایط توپوگرافی، آب و خاک برای کشت محصولات سالانه بخصوصی مناسب می‌باشند. بنابر این ضرورت داشت که هر منطقه کشاورزی نیز در درون خود به زیر مناطقی تقسیم گردد که در محدوده آنها شرایط یاد شده تقریباً یکسان باشد. این نواحی دارای شرایط کم و بیش مشابه در مجموع ۴۷ زیر منطقه را تشکیل می‌دهند که فهرست آنها در جدول شماره (۲) ارائه شده است.

در تقسیم‌بندی مناطق کشاورزی به زیر مناطق ، شرایط فیزیوگرافی و اقلیمی (بارندگی ، یخبندان، و درجه حرارت) ، تنوع خاکها،شرایط اکولوژیکی و محصولات کشاورزی در نظر گرفته شده است. زیر مناطق هر منطقه کشاورزی تماماً در محدوده همان منطقه واقع شده‌اند. این امر در برخی موارد منجر به پیدایش زیر مناطقی شده که از لحاظ کشاورزی تشابه بسیاری با یکدیگر دارند، ولی به علت اینکه مرزهای مناطق کشاورزی دقیقاً با مرزهای تقسیمات سیاسی مطابقت داشته‌اند، بطور جداگانه در نظر گرفته شده‌اند، فهرست زیر مناطق و خصوصیات آنها در جدول شماره (۳) ارائه گردیده است.

زیر مناطق اختصاص یافته به کشت محصولات زراعی با علامت C مشخص شده و تقسیمات فرعی آن (تیپ‌ها) نیز با علایم زیر نشان داده شده است:

CI = بیشتر کشت آبی

CR= بیشتر کشت دیم

CIR= کشت آبی و دیم با اهمیت یکسان

CS= کشت آبی در مقیاس کوچک در مزارع پراکنده

زیر مناطق اختصاص یافته به دامداری و دامپروری با علامت L مشخص شده که تیپ‌های آن به شرح زیر است:

L1= بیشتر مراتع گروههای ۱ و ۲

L2= بیشتر مراتع گروههای ۲ و ۳

L3= بیشتر مراتع گروه ۳ و مراتع گروه بندی نشده

زیر مناطق اختصاص یافته به کشاورزی و دامداری توام با علامت I مشخص شده که تیپ‌های آن به شرح زیر می‌باشد:

IC= کشت محصولات زراعی فعالیت عمده را تشکیل می دهد و دامداری وابسته به آن است.

IH= کشت محصولات زراعی و فعالیت دامداری اهمیت یکسانی دارند.

[1] Bookers Agricultural and Technical Services Limited and Hunting Technical Services Limited, 1975.

omoorepeyman.ir

I.L= دامداری در مراتع فعالیت اصلی را تشکیل می‌دهد و کشاورزی فعالیت جنبی است.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که در ۱۰ زیرمنطقه ، فعالیت کشاورزی گسترش دارد، در ۱۵ زیر منطقه صرفاً دامداری متداول است و در ۱۰ زیر منطقه نیز دامداری در مراتع فعالیت اصلی و کشاورزی فعالیت جنبی است ، در۱۲ زیر منطقه نیز فعالیت کشاورزی و دامداری تواماً گسترش دارد که اهمیت نسبی آنها متفاوت می‌باشد.

هریک از زیر مناطق در یکی از گروههای سه گانه زیر طبقه‌بندی شده اند:

۱. زیر مناطق اختصاص یافته به محصولات کشاورزی که کشت محصولات زراعی و باغی در آنها حایز اهمیت است.
۲. زیر مناطقی که مراتع و دامپروری و دامداری درآنها اهمیت بیشتری دارد.
۳. زیر مناطقی که تلفیقی از دو فعالیت فوق درآنها اهمیت یکسانی دارد.

منظور از این طبقه‌بندی این نیست که در زیر مناطق کشاورزی، فعالیت دامپروری و دامداری انکار گردد و یا در زیر مناطق مرتعی و دامداری فعالیت کشاورزی نادیده گرفته شود، بلکه مقصود فقط فعالیت عمده‌ای است که در هر زیر منطقه انجام می‌شود. در این گروه‌بندی، به منظور مشخص کردن نوع فعالیت، یک مشخصه دیگر نیز به آن اضافه شده است که تاکید دارد بر- نوع کشت (آبی، دیم، کشت آبی و دیم با اهمیت یکسان و کشت آبی در مقیاس کوچک و مزارع پراکنده)، کشاورزی و دامداری بطور توام با اهمیت نسبی متفاوت (کشاورزی فعالیت عمده و دامداری وابسته به آن است، دامداری فعالیت اصلی و کشاورزی در درجه دوم اهمیت می‌باشد. کشاورزی و دامداری اهمیت یکسانی دارند) و یا دامداری به عنوان فعالیت عمده (در مراتع درجه ۱ و ۲، ۲ و ۳ و درجه ۳ و مراتع درجه بندی نشده)

گروه‌بندی زیر مناطق نیز بر مبنای تشابه توپوگرافی، نوع خاک، اقلیم و شرایط اکولوژیکی که همگی بر کشاورزی منطقه تاثیر مستقیم دارند به عمل آمده است. زیر مناطق دارای تشابه‌های توپوگرافی، نوع خاک، اقلیم و شرایط اکولوژیکی (بعنوان نمونه VIIa, IXa, Xe, Xd)که مشابه یکدیگرند ولی مجاور هم نیستند بدلیل تقسیمات کشوری ، جداگانه در نظر گرفته شده‌اند.

جدول شماره ۱ مناطق زراعی – زیستگاهی کشور

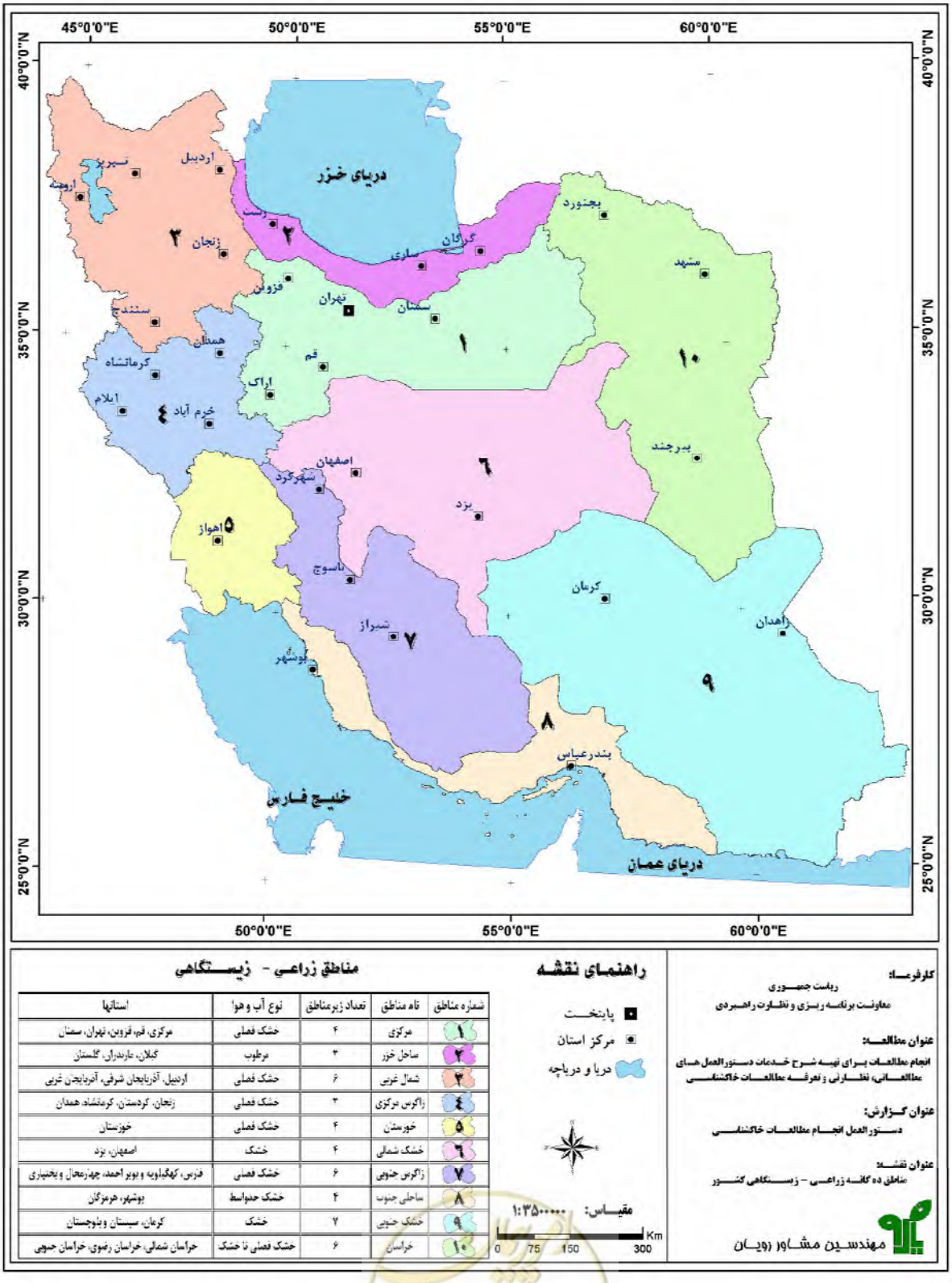
شماره منطقه	نام منطقه	تعداد زیرمناطق	نوع آب و هوا	استانها
۱	مرکزی	۴	خشک فصلی	مرکزی، قم، قزوین، تهران،سمنان
۲	ساحلی خزر	۳	مرطوب	گیلان،مازندران، گلستان
۳	شمال غربی	۶	خشک فصلی	اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی
۴	زاگرس مرکزی	۳	خشک فصلی	زنجان، کردستان، کرمانشاه، همدان
۵	خوزستان	۴	خشک فصلی	خوزستان
۶	خشک شمالی	۴	خشک	اصفهان، یزد
۷	زاگرس جنوبی	۶	خشک فصلی	فارس،کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری
۸	ساحلی جنوب	۴	خشک حد واسط	بوشهر، هرمزگان
۹	خشک جنوبی	۷	خشک	کرمان، سیستان و بلوچستان
۱۰	خراسان	۶	خشک فصلی تا خشک	خراسان شمالی، خراسان رضوی، خراسان جنوبی

omoorepeyman.ir

جدول شماره ۲ زیرمناطق زراعی – زیستگاهی

عنوان زیرمناطق	تیپ	شماره مناطق و زیرمناطق	کد واحد نقشه در GIS	رنگ (هاشور)	مساحت (Ha)	درصد
زیرمناطق کشاورزی	کشت آبی	Ia, IIIa,Xb, VIa, VIIa	1		۱۳۷۶۵۱۳۱	۸/۵
	کشت آبی و دیم با اهمیت یکسان	IIa, IIIc,Va	2		۴۶۵۲۵۹۳	۲/۹
	کشت آبی در مزارع پراکنده	VIIIa,IXd	3		۴۵۰۹۵۷۹	۲/۸
زیرمناطق دامداری	دامداری در مراتع گروههای R2,R1	IIb,Vc,VIIe	4		۴۸۰۸۳۰۹	۳
	دامداری در مراتع گروههای R3,R2	Id,IIIb,VIC,VIIc,VIIIc, IXb, IXe	5		۳۳۴۳۵۰۴۱	۲۰/۷
	دامداری درمراتع گروه R3 و مراتع گروه بندی نشده	VId,VIIId,IXc,IXf, Xf	6		۴۰۰۸۴۲۴۴	۳۲۴/۸
زیرمناطق دامداری وکشاورزی	دامداری در مراتع فعالیت اصلی و کشاورزی وابسته به آن است	Ib,IIIe,IVa,Vb,Vd,VIb VIIb,VIIIb,VIIf,Xa	7		۲۹۳۵۷۲۴۱	۱۸/۱
زیرمناطق کشاورزی و دامداری	کشاورزی و دامداری با اهمیت یکسان	Ic,IVc,IXg,Xc,Xe	8		۹۶۹۷۷۱۹	۶
	کشاورزی فعالیت اصلی و دامداری وابسته به آن است	IIc,IIId	9		۲۰۷۷۳۳۳	۱/۳
	دامداری در مزارع فعالیت اصلی و کشاورزی فعالیت جنبی است	IIIf, IVb,VIId,IXa,Xd	10		۱۹۳۹۴۱۴۱	۱۲
جمع			۴۷		۱۶۱۷۸۱۳۳۱	۱۰۰

omoorepeyman.ir



کارفرما:
ریاست جمهوری
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی

عنوان مطالعه:
انجام مطالعات برای تهیه شرح خدمات دستورالعمل های مطالعاتی، نظارتی و نحوه مطالعات خاکشناسی

عنوان گزارش:
دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی

عنوان نقشه:
مناطق ده گانه زراعی - زیستگاهی کشور

مهندسین مشاور رویان

راهنمای نقشه

- پایتخت
- مرکز استان
- دریا و دریاچه

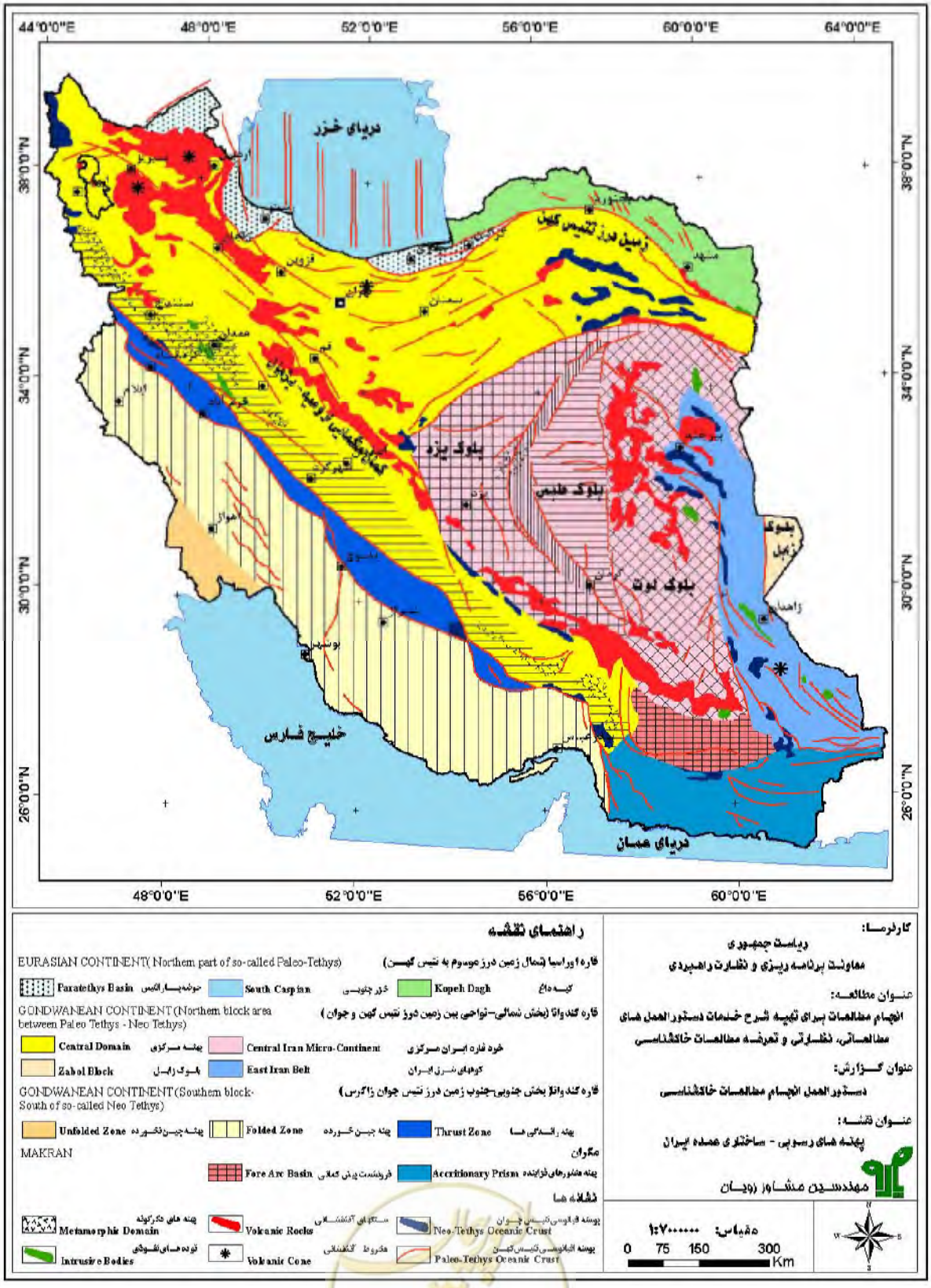
مقیاس: ۱:۳۵۰۰۰۰۰

0 75 150 300 Km

مناطق زراعی - زیستگاهی

شماره مناطق	نام مناطق	تعداد زیرمناطق	نوع آب و هوا	استانها
۱	مرکزی	۴	خشک فصلی	مرکزی، قم، قزوین، تهران، سمنان
۲	ساحل خزر	۴	مرطوب	گیلان، مازندران، گلستان
۳	شمال غربی	۶	خشک فصلی	اردبیل، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی
۴	زاگرس مرکزی	۳	خشک فصلی	زنجان، کردستان، کرمانشاه، همدان
۵	خوزستان	۴	خشک فصلی	خوزستان
۶	خشک شمالی	۴	خشک	اصفهان، یزد
۷	زاگرس جنوبی	۶	خشک فصلی	فارس، کهگیلویه و بویر احمد، چهارمحال و بختیاری
۸	ساحلی جنوب	۴	خشک حدواسط	بوشهر، هرمزگان
۹	خشک جنوبی	۲	خشک	کرمان، سیستان و بلوچستان
۱۰	خراسان	۶	خشک فصلی تا خشک	خراسان شمالی، خراسان رضوی، خراسان جنوبی

omoorepeyman.ir



omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۳

طبقه‌بندی سلسله مراتبی واحدهای سنگی ـ چینه‌ای

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

گروه بزرگ[1]

گروه بزرگ، کلی‌ترین واحد سنگی ـ چینه‌ای است . گروه بزرگ مجموعه‌ای از گروه‌ها و سازندهای مرتبط با هم می‌باشد که بیشتر برای تجزیه و تحلیل های ناحیه ای و با مقیاس های وسیع مفید است.

گروه [2]

در سامانه سلسله مراتبی، واحد سنگی ـ چینه‌ای پایین تر از گروه بزرگ ،واحد گروه است. گروه مجموعه‌ای مرتبط با هم از سازندهای مشخص است که ممکن است سازندهای آن تفکیک نشده باشد. گروه‌ها برای تجزیه و تحلیل‌های زمین شناسی و در مقیاس‌های کوچک قابل استفاده است.

سازند (زمین شناسی) [3]

سازند واحد پایه سنگی ـ چینه‌ای برای تشریح ، تعیین حدود و تفسیر سنگ‌های رسوبی، آذرین بیرونی ، آتشفشانی دگرگون شده (متاولکانیک [4]) و رسوبی دگرگون شده (به استثنای سنگ‌های دگرگونی و آذرین درونی) ، براساس ویژگی‌های سنگی و موقعیت چینه شناسی می‌باشد سازند معمولاً ، اما نه لزوماً تخت و لایه‌ای است و گسترش آن در سطح زمین به گونه‌ای است که می‌توان در مقیاس‌های قراردادی آنرا در نقشه نشان داد و در عمق زمین نیز قابل ردیابی می‌باشد. سازندها می‌توانند، اما نه لزوماً ، با هم تلفیق شده ، در سامانه سلسله مراتبی ، واحدهای سنگی ـ چینه‌ای بزرگتر (گروه‌ها و گروه‌های بزرگ) را تشکیل دهند، یا خود به واحدهای سنگی ـ چینه‌ای فرعی (عضوها یا طبقات) تقسیم شوند.

عضو[5]

عضو واحد رسمی سنگی ـ چینه‌ای پایین تر از سازند و همیشه قسمتی از آن است. لزومی ندارد که تمام یا بخشی از سازند به عضوها تفکیک شود. یک عضو ممکن است در گسترش جانبی تا یک سازند دیگر ادامه داشته باشد.

لایه [6]

لایه، کوچکترین واحد رسمی سنگی – چینه‌ای سنگهای رسوبی است. لایه از تقسیمات فرعی عضو است که براساس خصوصیات مشخصه یا ارزش اقتصادی تفکیک شده (مثلاً لایه ذغال سنگ). لزومی ندارد که تمام یا قسمتی از عضو به لایه‌ها تفکیک شود.

جریان[7]

جریان کوچکترین واحد رسمی سنگی– چینه‌ای سنگهای آتشفشانی است. جریان ، یک توده آتشفشانی (آذرین بیرونی) مجزاست که با ترکیب شیمیایی ، بافت، موقعیت و سایر معیارها قابل تشخیص می‌باشد.

---

[1] . Subgroup
[2] . Group
[3] . Geologic formation
[4] . Metavolcanic
[5] Member
[6] Bed
[7] Flow

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۴

پهنه‌های اصلی رسوبی ـ ساختاری ایران [1]

[1] کلیه منابع و مراجع ذکر شده در ضمیمه شماره ۴، مستقیماً از کتاب زمین شناسی ایران اقتباس شده است. (آقانباتی، ۱۳۸۳)

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

داده‌های زمین شناختی ایران نشانگر آن است که فرآیندهای درونی و بیرونی زمین، در زمان و مکان، پیامدهای متفاوتی داشته‌اند و از همین رو، الگوی ساختاری، زمین ساختی ، شرایط رسوبی و زیستی ایران در دوره‌های گوناگون زمین‌شناختی، پیچیدگی خاصی دارد. ناهمسانی رسوبی و زمین‌ساختی تا بدانجاست که بیان ویژگی‌های یکسان را برای بسیاری از مناطق ایران ناممکن می‌سازد و به همین رو ، از گذشته‌های دور تقسیم ایران به پهنه‌های رسوبی ـ ساختاری گوناگون مورد توجه بوده است.

نخستین بار اشتوکلین (۱۹۶۸) ، با توجه به پیچیدگی های ساختاری و شرایط متفاوت رسوبی ، ایران را به چند حوضه رسوبی ـ ساختاری جداگانه تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی که بنیادی‌ترین تعبیر و تفسیر بود مبنایی برای کار پژوهشگران بعدی شد که از آن جمله می‌توان به مطالعات نبوی (۱۳۵۵) ، افتخارنژاد (۱۳۵۹)، اشتامفلی (۱۹۷۸ م) ، بربریان (۱۹۸۱) ، علوی(۱۹۹۱) و آقانباتی (۱۳۷۹) اشاره کرد.

عواملی که در پهنه‌بندی ایران، به حوضه‌های رسوبی ـ زمین‌ساختی جدا نقش داشته‌اند بسیار گوناگون‌اند که از میان آنها ، موقعیت ویژه ایران در محل برخورد دو اَبَرقاره اوراسیا و گندوانا، چیرگی زمین ساخت قطعه‌ای ، بلوکی، جدایش و برخورد ورق‌های قاره‌ای ، تحولات زمین‌ساختی و سرانجام تداوم عوامل کارا نقش بیشتری دارند. با این حال دریک نگاه دقیق‌تر عوامل زیرا را می‌توان در تقسیم ایران ، به حوضه‌های رسوبی ساختاری جدا ، موثر دانست:

- نوع پوسته (قاره‌ای ـ اقیانوسی)
- شرایط رسوبگذاری حاکم بر حوضه‌های رسوبی گذشته
- تفاوت رخساره‌های سنگی ـ زیستی ترادف‌های «همزمان » در نواحی گوناگون
- تحولات زمین‌ساختی و پیامدهای آنها ، مانند شدت و سازوکارها چین‌خوردگی‌ها، فعالیت‌های ماگمایی(درونی و بیرونی)، فرآیندهای دگرگونی و عواملی از این قبیل
- الگوی ساختاری

تمام ویژگی‌های یاد شده در شکل‌گیری سیمای کنونی ایران، ویژگی‌های زمین‌شناختی و زمین ریخت‌شناسی پهنه‌های گوناگون ایران نقش اساسی ایفا نموده اند.

با توجه به عوامل یاد شده و همچنین تلفیق و جمع بندی دیدگاه های گوناگون و به ویژه شواهد دو زمین درز عمده تتیس کهن و جوان ، ایران را می‌توان به پهنه‌های رسوبی– ساختاری زیر تقسیم کرد:

پهنه زاگرس – شامل زیرپهنه‌های ۱– راندگی ها ، ۲– زاگرس چین خورده، و ۳– فروافتادگی خوزستان

پهنه ایران میانی – شامل زیرپهنه‌های ۱– سنندج ـ سیرجان ، ۲– البرز ، ۳– ایران مرکزی ، ۴– بلوک لوت ، و ۵– حوضه فلیشی خاور ایران

پهنه ایران شمالی – شامل زیرپهنه‌های فشارشی کپه داغ ، و ۲– کششی خزر جنوبی

به این پهنه‌ها باید دو زیر پهنه ۱– زابل و ۲– مکران را افزود.

ویژگی‌های عمومی هریک از حوضه‌های رسوبی ـ ساختاری عمده ایران از نظر محدوده جغرافیایی دیرینه زمین ساخت ، زمین‌شناسی ، زمین‌ریخت‌شناسی و غیره در زمین‌شناسی ایران (آقانباتی ۱۳۸۳) به تفصیل ارائه شده است. سازمان زمین‌شناسی

omoorepeyman.ir

امریکا نیز با تکیه بر منابع مختلف و هماهنگی زمین‌شناسی ایران با کشورهای همجوار، ایران را به ۱۲ ایالت زمین‌شناسی[1] تفکیک نموده که مرزهای آنها تا حدود زیادی بر مرزهای پهنه‌های یاد شده منطبق می‌باشد.

ایالت‌های زمین‌شناسی ۱۲ گانه عبارتند از – فرونشست جنوبی دریای خزر، کمربند چین‌خورده کپه داغ، حوضه میانرودان (بین النهرین) یا خوزستان، کمربند چین‌خورده زاگرس، منطقه راندگی‌های زاگرس، آذربایجان، قفقاز کوچک ، فرونشست ایران مرکزی، خرد قاره ایران مرکزی ، بلوک لوت ، کمربند چین خورده البرز و مکران.

درهماهنگی خاکها و همبستگی سری های خاک در سراسر کشور می توان پهنه های اصلی رسوبی– ساختاری و یا ایالت های زمین شناسی ایران را مبنای مطالعات قرار داد.

ویژگی‌های سازندهای زمین‌شناسی ایران در منابع مختلف گردآوری شده است. لازم است خاکشناسان برای شناخت مواد مادری و سنگ بستر خاکهای درجا ، به این منابع مراجعه نمایند. از آنجا که بیشتر مطالعات خاکشناسی در دشت‌ها (نهشته‌های کواترنری) انجام می شود ویژگی های کواترنری ایران (به استثنای سنگ‌های آتشفشانی کواترنر) به اختصار در زیر ارائه شده است. شایان ذکر است که مطالب ارائه شده فقط به بررسی اجمالی سیمای عمومی کواترنری ایران می‌پردازد.

کواترنری در ایران

در زمین‌شناسی ایران ، به طور معمول سنگ‌ها و نهشته‌های پس از سازندهای کنگلومرایی پلیوسن ـ پلیستوسن (هزار دره ، بختیاری) را به سن کواترنری دانسته‌اند که به طور دگرشیب (به جز در سواحل جنوبی دریای خزر) سنگ‌های کهن‌تر را می‌پوشاند و در بین آنها، نهشته‌های آبرفتی ـ کوهپایه‌ای ، بادی و صحرایی ـ کویری بیشترین سهم را دارند. به همین رو این باور وجود که به دنبال رخداد زمین ساختی آلپ پایانی، سرزمین ایران، از آب خارج و ریخت‌شناسی کنونی آن شکل گرفته است که از جمله نتایج آن، آغاز چرخه های فرسایشی است که از آن زمان تاکنون بر پوسته ایران تحمیل شده است. گفتنی است در برخی پهنه‌های ساختار ـ رسوبی ایران ، مانند بلندی‌های کپه داغ، کوه‌های خاور ایران و حتی پهنه‌های وسیعی از البرز و ایران مرکزی و ... آغاز پدیده های فرسایشی بسیار کهن تر از کواترنری است که در انجام آن ، رخداد زمین‌ساختی پیرنئن نقش بنیادی‌تری داشته است. افزون بر ردیف‌های تخریبی انباشته شده در محیط های قاره‌ای ، دریاچه‌ای و دریایی، تکاپوهای ماگمایی دوره کواترنری سنگ‌های آذرین این زمان را به وجود آورده‌اند. با توجه به عواملی مانند محیط رسوبگذاری ، خاستگاه، چگونگی فرآیندهای هوازدگی و فرسایش ، سنگ‌های کواترنری ایران را می‌توان از انواع زیر دانست–

نهشته‌های آبرفتی کواترنری

در بین نهشته‌های کواترنری ، نهشته‌های آبرفتی بیشترین سهم را دارند. اینها مواد فرسایشی هستند که از دامنه ارتفاعات تا نواحی پست دشت‌ها گسترده‌اند و با دور شدن از ارتفاعات ، درشتی دانه‌ها کاهش می‌یابد. به همین دلیل ، به نام‌های مختلف دشت ، هامون، جلگه ، لَشت ، کفه ، تگو، دَغ و شخ نامیده شده اند (نبوی ۱۳۵۵). نهشته‌های آبرفتی ایران، با وجود گستردگی بسیار زیاد ، کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. نهشته‌های آبرفتی کواترنری منطقه تهران بیش از دیگر نقاط مطالعه شده و اغلب به عنوان الگویی برای دیگر نقاط استناد می‌شوند. در اطراف تهران، نهشته های آبرفتی کواترنری نهشته‌های رودخانه‌ای ـ سیلابی هستند که به دنبال چرخه‌های فرسایشی پلیوسن ـ پلیستوسن (سازند هزاردره) انباشه شده‌اند. به همین رو، از نظر خاستگاه، ویژگی های یکسان دارند

[1] Geological provinces

omoorepeyman.ir

ولی تناوب چرخه‌های پرباران و سال‌های کم باران و حتی رخدادهای زمین ساختی بر چند و چون آبرفت‌ها اثر گذار بوده و به همین رو به ویژه به دلیل ناپیوستگی‌های رسوبی، آبرفت‌های کواترنری تهران به چند واحد سنگی تقسیم شده‌اند–

جدول شماره ۱ واحدهای سنگی

سن	آنگالن ۱۹٦۸	ریبن ۱۹٦٦	ریبن ۱۹۵۵
کواترنری	Q_4	آبرفت کنونی	سری D
	Q_3	سازند آبرفتی تهران	سری C
	Q_2	سازند کهریزک	سریB
پلیوسن	Q_1	سازند هزاردره	سریA

سازند کهریزک (سری B)

«سازند کهریزک» که در گذشته به نام سری B (ریبن ۱۹۵۵) و امروزه گاهی سازند شمال تهران (پدرامی ۱۳۷۰)و یا سازند آبرفتی ناهمگن شمال تهران (بربریان ۱۳۷۱) نامیده می‌شود، کهن‌ترین آبرفت سیلابی کواترنری (ویلافرانشین) تهران است که در کوهپایه‌های تهران (باغ فیض ، شهرک غرب، دانشگاه شهید بهشتی و ...) دانه درشت و در جنوب تهران (ری- کهریزک) ، دانه ریز است . در همه جا ، سازند کهریزک به طور دگرشیب بر روی سازند هزاردره و در زیر سازند آبرفتی تهران قرار دارد و مهم‌ترین ویژگی‌های آن به شرح زیر است :

- ارتباط دگرشیب با سازند هزاردره
- ضخامت کم (۱۰ متر در برش الگو تا ۵۰ متر)
- نامتجانس بودن جنس قلوه‌ها
- سیمای سُرخ رنگ معرف مناطق نیمه خشک
- شیب ملایم تا حدود ۱۵ درجه
- ناهمگن بودن اندازه قلوه‌ها (از بلوک تا رُس)
- وجود غشای آهکی پیرامون قلوه ها
- تخلخل و تراوایی زیاد

سازند کهریزک ، به واقع مجموعه‌ای از مخروط افکنه‌های کوه های البرز است که ستبرای آن به سمت جنوب کم می شود. وجود قطعه سنگ‌های بزرگ و به شدت فرسوده در قسمت پایینی این سازند را ریبن (۱۹۶۶)، نشانه‌ای از حمل یخچالی دانسته است. در این سازند، لایه‌های چندی از خاک قدیمی و شبه لاتریتی نیز دیده می شود که ممکن است نشان دهنده دگرگونی آب و هوا و اثر هوای گرم‌تر باشد (بربریان ۱۳۷۱).

omoorepeyman.ir

سازند آبرفتی تهران (سری C)

از نوع رسوبات مخروط افکنه‌ای ، سیلابی، جورنشده و حاصل هوازدگی و نهشت دوباره آبرفت‌های قدیمی تر به ویژه سازند کهریزک است که به دلیل داشتن ابزار انسانی پیش از تاریخ، ریبن (۱۹۵۵) آنها را متعلق به دوره پارینه سنگی می داند. نبوی (۱۳۵۵)، براساس سن مطلق (روش کربن ۱۴) سن لایه‌های آغازی آبرفت تهران را حدود ۵۰۰۰۰ سال و سن قسمت بالایی آن را حدود ۷۰۰۰ سال می داند. ویتافینزی (۱۹۶۹) ، در پایین این آبرفت‌ها ، تیغه‌های سنگی از نوع Baradostian (۳۸۰۰۰ تا ۲۹۰۰۰ سال پیش) را یافته و لذا نتیجه گرفته که رسوبگذاری این سازند از ۵۰۰۰۰ سال پیش آغاز و حدود ۱۰۰۰۰ یا ۴۰۰۰ سال پیش به پایان رسیده است. این آبرفت‌ها به تقریب افقی و رسوبات مناطق نیمه خشک‌اند و جنس آن از ابتدا تا انتهای دشت متفاوت است ولی از نظر دانه‌بندی ، نسبت به سازند کهریزک، نظم بیشتری دارند. مخروط افکنه‌های کرج و جاجرود بخشی از سازند آبرفتی تهران هستند که به داشتن آبخوان غنی شاخص می باشند.

در باختر ایوانکی، بر روی سازند آبرفتی تهران ، بیش از ده متر سیلت‌های نرم به رنگ کرم تا قهوه‌ای تیره و خاکستری، قلوه سنگ وجود دارد که ویتافینزی (۱۹۶۹) آنها را « سازند آبرفتی خرم دره » نامگذاری کرده است. در این نهشته‌ها مقادیر زیادی استخوان، لایه‌های زغالی چوب و سفال پیدا شده و سن سنجی قسمت زیرین آنها به روش کربن ۱۴، معرف ۱۰۵ ± ۳۳۰۰ سال پیش است.

آبرفت کنونی (سری D)

آبرفت کنونی جوان‌ترین آبرفت‌های کواترنری تهران است که از نوع رسوبات منفصل بستر رودها ، مسیل‌ها و یا سطح رویی آبرفت‌های قدیمی است به همین رو گسترش و ضخامت محدودی دارند.

در پهنه مکران ، ویتا فینزی (۱۹۷۹)، نهشته های آبرفتی کواترنری را به دو واحد جداگانه به نام «آبرفت سدیج » (در زیر) و «سازند میناب » (در رو) تقسیم کرده است. آبرفت سدیج ، با ۲۴ متر ستبرا ، شامل ماسه و ماسه‌های قلوه‌ای در زیر و نهشته‌های دانه درشت کنگلومرایی در بالاست ،آبرفت میناب ضخامت ناچیزی (۵ متر) از سیلت و ماسه با لایه‌بندی خوب است. یکی از واحدهای چهره ساز کواترنری مکران « پادگانه‌های دریایی» است که در ترازهای گوناگون قرار دارند و گاهی توالی آنها به بخش‌های ساحلی مکران، ریخت‌شناسی پلکانی می دهد. قرارگیری پادگانه‌های دریایی در ترازهای گوناگون، نشانه بالا آمدن زمین، حرکت‌های جوان و پویایی مکران است. به اعتقاد فلینت (۱۹۷۱)، میزان فراخاست سالانه سواحل مکران در محل‌های مختلف متفاوت است، به گونه‌ای که در غرب بندرعباس ، ۱/۵ میلی‌متر در سال ، و بین جاسک و چاه‌بهار ۳/۵ میلی متر در سال است (درویش زاده ، ۱۳۷۰).

نهشته های دریایی کواترنری

جدا از رسوب‌های دریایی کواترنری ساحل مکران ، در نواحی زیرپوشش دریای پاراتتیس(خزر جنوبی ، کوهپایه‌های البرز شمالی ، دشت مُغان ، دشت گرگان ـ گنبد) نهشته‌های کواترنری دریایی است. جدا از چیرگی محیط دریایی، در این نواحی دگرشیبی آشکاری بین ردیف های کواترنری و نئوژن وجود ندارد که به شرایط استثنایی شمال ایران اشاره دارد. ویژگی‌های سنگی و زیستی نهشته‌های کواترنری نواحی یاد شده ، مشابه ردیف‌های همزمان در جمهوری آذربایجان و ترکمنستان است و به همین رو به چند واحد سنگی زیر تقسیم می‌شوند که برش الگوی آنها در کشورهای همجوار شمال ایران است.

omoorepeyman.ir

سازند آپشرون (آبشوران)

در نواحی مشرف به خزر جنوبی ، از جمله ایران ، به نهشته‌های آشکوب آپشرونین، سازند آپشرون گفته شده که متشکل از تـوالی ضخیم ماسه ، مارن و لایه‌های صدف‌دار است که بر روی رسوب های آقچه گیل قرار گرفته و با نهشته‌های آشـکوب بـاکو پوشـیده می‌شود. در ایران این نهشته‌ها از نوع مارن‌های آبی متمایل به خاکستری ، سبز ، ماسه‌های دانه‌ریز و لایه‌هایی شنی و کمی خاکستر آتشفشانی است که در دشت گرگان ، سواحل استان مازندران و دشت مُغان شناسایی شده‌اند. سازند آپشرون به سن پلیستوسن آغازی است ولی احتمال دارد لایه‌های آغازین آن به سن پلیوسن پسین باشد. در دشت گرگان، ضخامت این سازند از ۴۵۰ متـر در خـاور تـا ۸۰۰ متر در باختر تغییر می کند. در دشت مُغان ، چند رخنمون قابل قیاس با سازند آپشرون گزارش شده است (مستوفی ۱۳۴۲).

لایه های باکو

در نواحی مشرف به خزر جنوبی ، از جمله ایران ، به نهشته‌های آشکوب باکووین[1] ، لایه‌های باکو گفته شده که بیشتر شامل رس و ماسه با صدف های زیاد است. در ایران ، این لایه‌ها فقط در دشت گرگان و سواحل مازندران گزارش شـده کـه متـشکل از رس و ماسه محیط‌های لب شور است و درجه سخت شدگی آنها خیلی کم می‌باشد. مرز پایینی و بالایی لایـه‌هـای بـاکو هـم شـیب اسـت. ضخامت این نهشته‌ها در دشت گرگان از ۳۶۰ تا ۵۳۹ متر و در دشت مازندران از ۵۷۰ تا ۶۰۰ متر متغیر است.

نهشته‌های پس از باکو

در چاه‌های اکتشافی دشت گیلان و مازندران ، نهشته‌های پس از باکو، شامل نهشته‌های خزر قدیمی در زیر و نهشته هـای خـزر جدید در بالاست (موسوی ، ۱۳۸۰)

نهشته‌های خزر قدیمی[2] ، تناوبی از مارن‌های خاکستری متمایل به سبز و خاکستری آبی رنگ و ماسه‌های دانه ریز سیمان نـشده است که گاهی زبانه‌هایی از ماسه‌های محیط آب شیرین، لایه‌های نازک شن و مقادیر زیـادی صـدف دارد. تغییـرات ضـخامت ایـن نهشته به سمت فرونشست خزر و همچنین از خاور به باختر، در خور توجه است. از نظر همزمانی با تکاپوهای یخچالی ، خـزر قـدیمی کم و بیش با مرحله حد واسط ورُم[3] II و ورُم I هم ارز است. نهشته‌های خزر جدید[4] ، در پایین ، بیشتر شامل ماسه‌های سخت نـشده آب شیرین است که بر روی آنها رسوب‌های صدف دار زمان حال نشسته است. براساس دوکفه‌ای‌ها و شکم پایان موجـود، سـن ایـن نهشته‌ها عهد حاضر (هولوسن) تعیین شده است.

آغاز رسوبگذاری آشکوب خزر جدید به تقریب با دوره یخچالی ورُم IV هم زمان بوده و در این زمان سطح دریای خزر در حـدود ۷ تا ۹ متر زیر سطح دریای آزاد بوده است (هم‌اکنون سطح خزر ۲۸متر زیرسطح دریای آزاد است).

نهشته‌های بادی کواترنری

در نواحی به نسبت مسطح دامنه‌های شمالی البرز و حوضه‌های بسته داخلی ، نهشته‌های کواترنری بیـشتر از نـوع رسـوب هـای بادی است. اینها ، مواد فرسایشی به بزرگی ماسه و یا کوچک‌تر هستند که به آسانی توسط باد جابجـا شـده و بـه صـورت تپـه‌هـای ماسه‌ای و یا لُسی انباشته می‌شوند.

[1] .Bakuvian
[2] . Ancient Caspian
[3] . Wurm
[4] . Neocaspian

omoorepeyman.ir

باد نهشته‌های « لُس» مانند کواترنری را به ویژه می توان در سواحل خـاوری دریـای خـزر(گرگـان ـ گنبـد) و قـسمت‌هـایی از کوه‌های هزار مسجد ـ کپه داغ دید که از نوع سیلت و کمی رُس و اغلب به رنگ نخودی روشن تا مایـل بـه قهـوه ای هـستند کـه توسط باد حمل و در ابتدا مانند پوششی یکنواخت تمام منطقه را پوشانده‌اند ولی با گذشته زمان، بر روی شیب های تند فرسایش یافته و فقط در پشته تاقدیس‌ها ، تپه‌ها و دامنه‌های کم‌شیب، به صورت کلاهک باقی مانده‌اند. در داخل لُس‌ها گاهی هم لایه‌های رس یـا سیلت وجود دارد که به نظر می‌رسد آب نهشته‌های محیط های بسته و دریاچه‌ای هستند، چرا که ایـن افـق هـا ، لایـه‌بنـدی بـسیار مشخص وصدف‌های حلزون فراوان دارند. در دره اترک ، ضخامت لُس ها به ۵۰ متر می‌رسد و فاقد لایه‌بندی هستند در دره نکارود و همچنین در حوالی گرگان نیز ضخامت قابل توجهی از لُس وجود دارد که وابسته به اقلـیم سـرد و خـشک ورُم پـسین و پـس از ورُم دانسته شده‌اند. لُس‌ها، چون از سیلت و رس تشکیل شده اند ، دارای توان جذب و حفظ رطوبت هستند. به همین رو زمـین‌هـای زیـر پوشش آنها برای کشاورزی مطلوب است. به باور پاشایی(۱۳۷۶) ، با توجه به جهت بادهای غالب منطقه که بیشتر شـمالی تـا شـمال باختری است، خاستگاه اصلی مواد لُسی در این منطقه رسوب‌های سیلابی و تپه‌های ماسه‌ای واقع در حاشیه فرو افتادگی دریای خـزر است. درعین حال نباید مواد رسیده از اروپای جنوب خاوری را نادیده گرفت.

در کناره کویرها، دشت های بیابانی و بعضی از حوضه‌های بسته داخلی ایران ته نشست‌هـای بـادی کـواترنری از نـوع تپـه‌هـای ماسه‌ای (تلماسه)اند که به دو صورت برخان و یا تپه‌های کشیده[۱] دیده می شوند. افزون بر آن ، ماسه ورقـه‌ای[۲] ، ماسـه بـادکوب[۳] ، سیلک[۴]، تپه‌های مواج[۵] ، هرم های ماسه‌ای[۶] ، تل‌های گیاهی[۷] انواع دیگر از نهشته‌های ماسه‌ای هستند که گاهی بـه غلـط بـه آنهـا «ریگ روان » گفته می شود . در نبکاها، ماسه‌ها توسط پوشش گیاهی یا رطوبت تثبیت شده اند و در سطح آنها لایـه‌هـای نـازکی از رس دیده می شود. بین اردکان و یزد نبکاها گسترش زیادی دارند که نشانگر بیشه‌زار یا جنگل از گیاهان تاغ و گز در گذشـته اسـت. گسترده‌ترین بادرفت‌های ماسه‌ای را می توان در خاور دشت لوت دید که گستره‌ای بیش از ۱۵۰۰۰ کیلومتر مربع را می پوشانند و بـه آنها « دریای ریگ» گفته می شود. جنوب جازموریان ، شمال انارک ، باختر بـشرویه ، مـرز خـاوری کـویر بـزرگ ، شـمال کاشـان ، کرمان، یزد ، مرداب گاوخونی، اردستان و گناباد ، از جمله نواحی هستند که تپه‌های ماسه‌ای کوچک و بزرگ دارند. وسـعت تپـه‌هـای ماسه‌ای ایران حدود ۱۲۹۶۰۰ هکتار برآورد شده‌اند. اندازه دانه‌های تخریبی این تپه‌ها ، در حدود ۰۴۰/ تا ۲ میلیمتر است کـه از نظـر بافت «ماسه» است. سنگ‌شناسی ماسه‌ها تغییرات زیاد دارد. فلدسپار، کوارتز ، آمفیبول، گارنت از عمده‌ترین عناصر سازنده هستند که در بین آنها، کوارتز بیشترین سهم را دارد. تمرکز کانی‌های صنعتی، به بعضی تپه‌های ماسه‌ای ارزش اقتـصادی داده کـه از آن جملـه می‌توان به تمرکز تیتانیم در ماسه‌های ساحلی خزر اشاره کرد.

[1].Sief
[2] . Sand sheet
[3] . Sand shadow
[4] . Silk
[5] . Undulation
[6] . Ghouyd
[7] . Nebka

omoorepeyman.ir

نهشته های کویری کواترنری

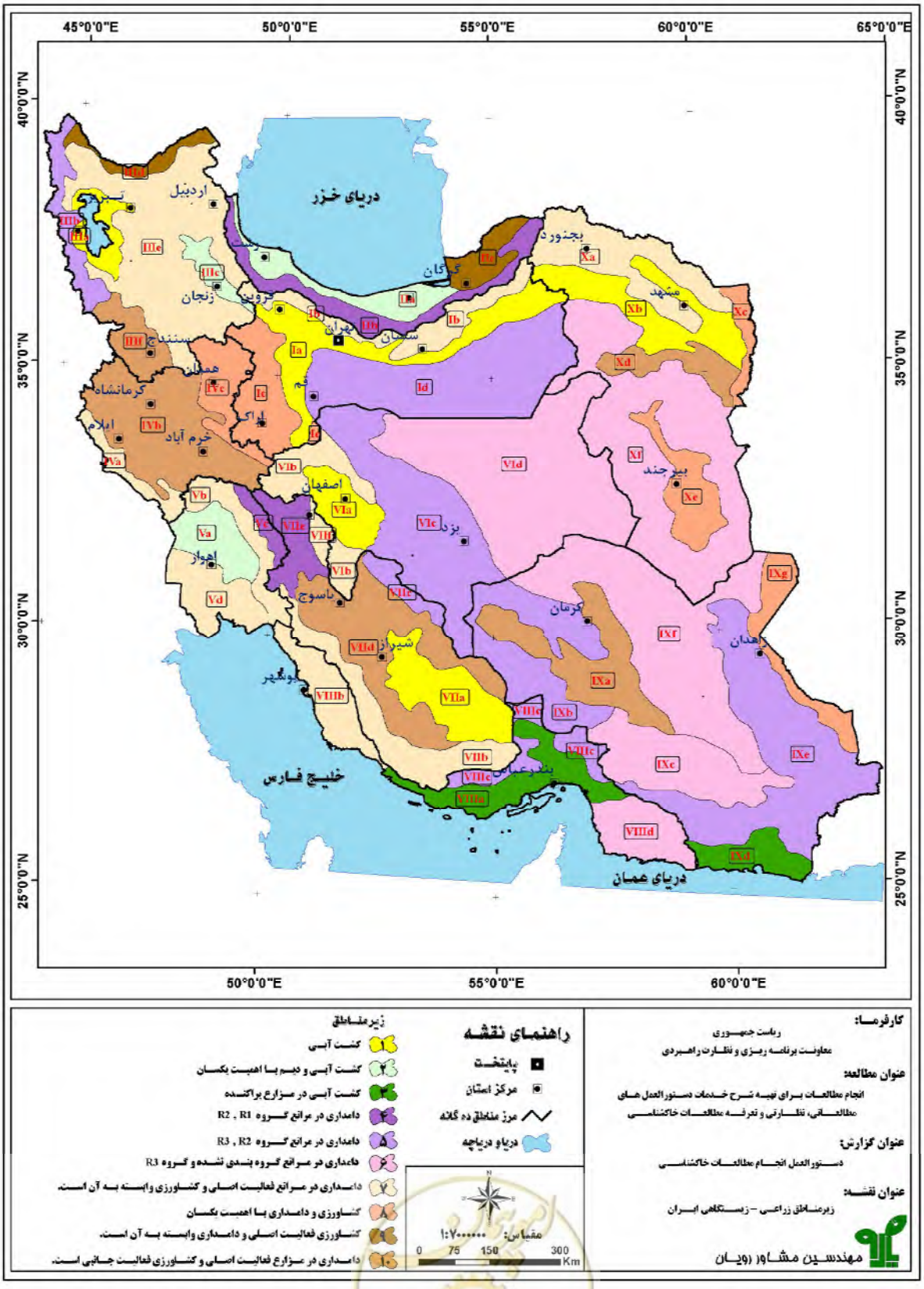
در گودترین مناطق بعضی از حوضه‌های آبریز[1] فرعی ایران، مانند کویر نمک، کویر بَجستان، کویر زنگی احمد در دشت لوت ، کویر بافق ، دریاچه نمک کاشان و ... ، دشت‌های به نسبت مسطحی با مشخصات ویژه به نام « کویر » وجود دارد که با رسوب‌های دریاچه‌ای زمان حال ، متشکل از تناوب لایه‌های رُسی ، سیلت و نمک پوشیده شده‌اند. خاستگاه کویرهای ایران از دو نوع است؛ یکی کویرهای فرسایشی و دیگری فروافتادگی‌های زمین‌ساختی که به تدریج با مواد ریزدانه حاصل از تخریب بلندی‌ها پوشیده و به دشتی هموار تبدیل شده‌اند. شرایط حاکم بر کویرهای ایران، تابعی از مسایل آب‌شناختی، آب و هوایی، زمین‌شناسی سنگ‌های اطراف و نیز سنگ بستر است. به گونه‌ای که می توان کویرها را به بخش‌های گوناگون با ویژگی‌های متفاوت تقسیم کرد. در یک نگاه کلی، بخش‌های گوناگون پهنه های کویری، از حاشیه به مرکز عبارتند از مخروط افکنه‌های حاشیه‌ای[2] ، ناحیه مرطوب[3] ، کفه‌های رُسی[4]، پوسته نمکی[5] ، دریاچه‌های فصلی[6] و دریاچه‌های دایمی . پهنه‌های چندگانه یاد شده در همه کویرهای ایران عمومیت ندارد و ممکن است براثر عملکرد عوامل گوناگون ، هر کویر مشخصات ویژه خود را داشته باشد. به همین رو در زمین‌شناسی ایران ، واژه‌هایی مانند کویرهای رُسی یا کفی، کویرهای رُسی خیس، کویرهای رُسی همراه با پوسته نمکی، کویرهای رُسی مرطوب همراه با پوسته نمکی (نمک‌زار)، کویرهای دریاچه‌های موقت ، کویرهای دایمی ، مصطلح است.

ضخامت نهشته‌های کویری معلوم نیست ولی در ردیف رسوبی آنها می‌توان لایه‌های سفید و سُرخ گچ و نمک را دید که با لایه‌های زرد و متمایل به سُرخ رُس و مارن شور تناوب دارند. تناوب نهشته‌های رُسی و تبخیری نشانگر چرخه های آب و هوای خشک و پرباران است.

اگرچه کویرهای ایران یادآور ته‌نشست‌های تبخیری کواترنری می‌باشند ولی پاره‌ای از آنها، مانند کویر بزرگ ، فروافتادگی‌های زمین ساختی هستند که از زمان میوسن و به احتمالی در اثر رخداد پیرنئن ، از اوایل الیگوسن به وجود آمده اند و با رسوب‌های چین خورده نئوژن پوشیده شده‌اند. در بعضی از کویرهای ایران نهشته های تبخیری به ویژه شوراب‌های جریانی انواع گوناگونی از نمک‌های جامد و یا محلول دارند که گاهی مانند کویر کاشان، شوراب‌های کویر مرکزی در ناحیه خور و یا مرداب گاوخونی به دلیل داشتن نمک‌های محلول ارزش اقتصادی دارند.

[1] . Watershed
[2] . Fan Deltas
[3] . Wet zone
[4] . Clay flat
[5] . Salt crust
[6] . Seasonal lake

omoorepeyman.ir



omoorepeyman.ir

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی **http://tec.mporg.ir** قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency for Planning and Supervision

Guidelines for Soil Survey
No. 466

Office of Deputy for Strategic Supervision
Bureau of Technical Execution System
http://tec.mporg.ir

Jihad-e- Agriculture Ministry
Water & Soil Research Institute
http://www.swri.ir

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

این نشریه

با عنوان دستورالعمل انجام مطالعـات خاکشناسـی قواعـد و عملیات اجرایی لازم بـرای انجـام مطالعـات خاکشناسـی ، تهیه نقشه ها و گزارش نهایی را ارائه می‌نماید.

omoorepeyman.ir