



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standard Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۱۴۷

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20147
1st.Edition
2016

کیفیت خاک - توصیف صحرایی خاک -
ویژگی‌ها

Soil quality — Field soil description-
Specifications

ICS:13.080. 01

استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۱۴۷ : سال ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به شناسه گذاری استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به شناسه گذاری استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به شناسه گذاری تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. هم چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

((کیفیت خاک - توصیف صحرائی خاک - ویژگی‌ها))

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی - دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه
گیلان

رئیس:

یغمائیان مهابادی، نفیسه
دکتری پیدایش و رده‌بندی و ارزیابی خاک)

دبیر:

کارشناس تدوین - اداره کل استاندارد گیلان

فرحناک شهرستانی، لچیا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

اعضاء: (به ترتیب حروف الفبائی)

مدیر عامل شرکت پویندگان بهبود کیفیت

آبادیان، محمدرضا
(لیسانس شیمی)

کارشناس شرکت کامپوره خزر

ابراهیمی، سیده مریم
(فوق لیسانس صنایع غذایی)

دانشجوی دانشگاه گیلان

ابراهیمی، عیسی
(دانشجوی دکتری خاک‌شناسی)

مدیر دفتر محیط زیست و کیفیت منابع آب شرکت آب
منطقه استان گیلان

باقرزاده، آسان
(دکتری محیط زیست و توسعه پایدار)

کارشناس شرکت نگین آسای معتمد

پورحسن گیسمی، ریحانه
(فوق لیسانس شیمی آلی)

اعضاء : (به ترتیب حروف الفبائی)

سمت و/ یا محل اشتغال:

دانشجوی دانشگاه گیلان

حسینی، عادل

(کارشناسی ارشد فیزیک خاک)

کارشناس مرکز ملی تحقیقات آبریزان استان گیلان

زلفی نژاد، کامران

(فوق لیسانس شیلات)

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

شریعتی، فاطمه

(دکتری بیولوژی دریا)

دانشجوی دانشگاه تهران

شریعتی، شایان

(دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

رئیس اداره هماهنگی و تدوین استاندارد- اداره کل

استاندارد گیلان

صادقی پور شیجانی، معصومه

(فوق لیسانس محیط زیست)

مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

قماش پسند، مریم

(دانشجوی دکتری شیمی)

کارشناس شرکت آب و فاضلاب شهری استان گیلان

موقر حسنی، فرحناز

(لیسانس مهندسی مکانیک)

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌های اداره کل حفاظت محیط

زیست استان گیلان

میرروشندل، اعظم السادات

(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

مسئول کنترل کیفیت شرکت کارتن پلاست نفیس

نجدی، یاسمن

(فوق لیسانس شیمی آلی)

رئیس اداره هماهنگی و تدوین استاندارد- اداره کل

استاندارد گیلان

ویراستار:

صادقی پور شیجانی، معصومه

(فوق لیسانس محیط زیست)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ مراجع عمومی
۳	۴ محیط پروفیل
۳	۴-۱ میزان بارندگی پیشین
۴	۴-۲ کاربری اراضی در سطح پلات (کنترل شده با مطالعات دقیق صحرائی)
۵	۴-۳ نوع کشت یا پوشش گیاهی یا استفاده انسان (در سطح طرح)
۵	۴-۴ ژئومورفولوژی (زمین ریخت شناسی) محل
۵	۴-۵ طول شیب (برحسب متر)
۶	۴-۶ مقدار شیب
۶	۴-۷ جهت شیب
۶	۴-۸ ماهیت مواد مادری
۶	۴-۸-۱ مواد اصلاح شده یا مصنوعی
۷	۴-۸-۲ مواد طبیعی
۷	۴-۹ وجود و عمق سطح ایستایی آب
۷	۴-۹-۱ کلیات
۷	۴-۹-۲ عمق
۸	۴-۹-۳ کمینه عمق سطح ایستایی آب
۸	۴-۹-۴ بیشینه عمق سطح ایستایی آب
۸	۴-۹-۵ ماهیت آب
۹	۵ ظاهر سطحی
۹	۵-۲ شواهد فرسایش
۱۰	۶ شناسه‌گذاری کلی - نوع خاک
۱۰	۶-۱ کلیات
۱۰	۶-۲ نوع رده‌بندی خاک مورد استفاده
۱۱	۶-۳ نوع خاک با توجه به طبقه‌بندی خاک مورد استفاده

فهرست مندرجات (ادامه)

صفحه	عنوان
۱۱	۴-۶ نوع شناسه‌گذاری سیستم افق به‌کاررفته
۱۱	۵-۶ ترتیب افق‌ها
	۷ توصیف افق یا لایه
۱۱	۱-۷ کلیات
۱۱	۲-۷ تعداد افق یا لایه
۱۱	۳-۷ عمق
۱۱	۴-۷ برآورد وضعیت رطوبت
۱۳	۵-۷ رنگ زمینه افق یا لایه
۱۴	۶-۷ منقوطة‌های رنگی (ماتل‌ها)
۱۴	۱-۶-۷ عمومی
۱۴	۲-۶-۷ فراوانی
۱۴	۳-۶-۷ رنگ
۱۴	۷-۷ مقدار ماده آلی برآورد شده
۱۵	۸-۷ بافت خاک
۱۵	۱-۸-۷ تشریح مثلث بافت خاک
۱۵	۲-۸-۷ برآورد
۱۵	۹-۷ ذرات درشت
۱۵	۱-۹-۷ عمومی
۱۶	۱۰-۷ کربنات‌ها و واکنش با اسید
۱۷	۱-۱۰-۷ شدت واکنش با اسید
۱۸	۱۱-۷ طبقه‌بندی‌های اصلی ساختمان
۱۹	۱۲-۷ فشردگی
۱۹	۱۳-۷ تخلخل برآورد شده کل
۲۰	۱۴-۷ ریشه‌ها
۲۰	۱۵-۷ تراکم کانال‌های مارپیچ
۲۱	۱۶-۷ ماهیت مرز پایین افق
۲۲	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) نمودارهای برآورد نسبت‌های منقوطة‌های رنگی، ذرات درشت و غیره
۲۳	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) گروه‌های خاک مرجع جهانی برای منابع خاک (FAO , ISRIC و ISSS, 2006)

فهرست مندرجات (ادامه)

صفحه	عنوان
۲۹	پیوست پ (آگاهی دهنده) شناسه گذاری افق خاک - نمونه ای از سیستم (2006) FAO
۳۷	پیوست ت (آگاهی دهنده) نمونه هایی از نمودار بافت
۴۱	پیوست ث (آگاهی دهنده) تعیین بافت خاک در صحرا
۴۵	پیوست ج (آگاهی دهنده) بعضی از انواع ساختمان خاک
۴۶	کتاب نامه

پیش گفتار

استاندارد " کیفیت خاک - توصیف صحرایی خاک - ویژگی‌ها " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در یکصد و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد ملی محیط زیست مورخ ۹۴/۱۲/۸ تصویب شد، این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به شناسه گذاری استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختمان و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 25177:2008, Soil quality — Field soil description.

کیفیت خاک - توصیف صحرائی خاک - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد ارائه روشی برای توصیف خاک و وضعیت زیست محیطی آن در مکان معین است. مکان‌ها می‌توانند طبیعی، نزدیک به طبیعی، شهری یا صنعتی باشند. به منظور کمک به توصیف خاک چند نمونه خاک از محل جمع‌آوری می‌شود. اطلاعات ارائه شده در این استاندارد، زمینه را برای ارائه نتایج آنالیز انجام شده در نمونه‌های خاک فراهم می‌کند.

یادآوری ۱ - ممکن است، ثبت داده‌ها طبق کلیه عناوین ذکر شده در این استاندارد امکان‌پذیر یا ضروری نباشد.

یادآوری ۲ - راهنمای کلی برای ارائه اطلاعات از مطالعات خاک‌شناسی در استاندارد ISO 15903، آورده شده است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳۰۸: کیفیت خاک-الگوی برای ثبت اطلاعات خاک و منطقه

2-2 ISO 3166-1:2006, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country codes.

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۰۶۹: سال ۱۳۹۳، کدهای نمایش نام کشورها و تقسیمات فرعی آنها-قسمت ۱-کد کشورها، با استفاده از استاندارد ISO 3166-1، تدوین شده است.

2-3 ISO 3166-2:2007, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 2: Country subdivision code.

2-4 ISO 3166-3:2013, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions -- Part 3: Code for formerly used names of countries

2-5 ISO 14688-2:2004, Geotechnical investigation and testing —Identification and classification of soil — Part 2: Principles for a classification.

2-6 ISO 15903:2002, Soil quality -- Format for recording soil and site information

2-7 ISO 11277:2009, Soil quality -- Determination of particle size distribution in mineral soil material -- Method by sieving and sedimentation

۳ منابع عمومی

۱-۳ تعداد محل / نیمرخ (پروفیل)^۱

- تعداد نیمرخ خاک

- شماره یا کد بررسی

۲-۳ موقعیت

۱-۲-۳ کشور

کدهای کشور باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۹۰۶۹ و استاندارد ISO 3166-2 استفاده شود. توصیه می‌شود، در صورت لزوم، برای سابقه پژوهش، نشان‌گذاری‌ها بر اساس استاندارد ISO 3166-3 در نظر گرفته شود.

۲-۲-۳ بخش اداری

برای مطابقت با کشور: (استان، ایالات، مناطق، بخش‌ها، شهرها و غیره)، کدگذاری نشده و/یا کدگذاری شده، است.

۳-۳ مختصات جغرافیایی

۱-۳-۳ نوع سیستم جغرافیایی مرجع (درجه، لمبرت^۲، شبکه مرجع ملی)؛

۱- در یک برش عمودی دیده می‌شود که خاک دارای لایه‌های افقی مختلف می‌باشد. این برش با مقطع عمودی را اصطلاحاً پروفیل یا نیمرخ خاک می‌نامند. در هر پروفیل خاک به طور معمول لایه‌های افقی دیده می‌شود که از نظر عمق، رنگ، مقدار مواد آلی نسبت ذرات ریز و درشت و سایر خصوصیات با یکدیگر فرق می‌کنند. هر یک از این لایه‌های افقی را یک افق می‌نامند.

۲- واحد درخشندگی

۳-۳-۲ موقعیت در سیستم مرجع جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی برحسب درجه / دقیقه / ثانیه)؛

۳-۳-۳ ارتفاع از سطح دریا (برحسب متر).

۳-۴ تاریخ مشاهده

- سال؛

- ماه؛

- روز؛

- زمان.

۳-۵ نویسنده و سازمان

- نام نویسنده؛

- اعتبارگذاری؛

- نام سازمان؛

- بخش؛

- نشانی؛

- تلفن؛

- شماره نمابر؛

- آدرس ایمیل.

۴ محیط نيمبرخ

۴-۱ میزان بارندگی پیشین

- ۰ بدون بارندگی در ماه گذشته؛

- ۱ بدون بارندگی در هفته گذشته؛

- ۲ بدون بارندگی در سه روز گذشته؛

- ۳ بارانی اما بدون بارندگی شدید در سه روز گذشته؛
- ۴ بارندگی متوسط برای چند روز یا بارندگی شدید در روز قبل از مشاهده؛
- ۵ میزان بارندگی خیلی زیاد یا ذوب شدن برف یا سیلاب درست قبل از مشاهده؛
- ۶ ثبت نشده.

۲-۴ کاربری اراضی در سطح پلات (کنترل شده با مطالعات دقیق صحرائی)

- ۰۱ ساختمان‌ها و زیرساخت‌های صنعتی؛
- ۰۲ محل معدن (فعلی یا گذشته)؛
- ۰۳ محل‌های فراوری فلز؛
- ۰۴ محل‌های فراوری شیمیایی؛
- ۰۵ محل‌های تولید نفت و گاز؛
- ۰۶ محل‌های تولید فلز؛
- ۰۷ محل‌های فراوری مواد غذایی؛
- ۰۸ محل‌های دفع پسماند؛
- ۰۹ اراضی کشت شده؛
- ۱۰ باغبانی^۱؛
- ۱۱ چراگاه^۲؛
- ۱۲ باغ‌ها، مزارع میوه یا درختان انگور؛
- ۱۳ جنگل، درخت‌زارها؛
- ۱۴ کاربری چندمنظوره اراضی (جنگل‌داری یا مرتع‌داری^۳)؛

1 - Horticulture
2 - Grazing
3 - Agropastoral

۳- عملی از کشاورزی که علاوه بر افزایش محصول باعث افزایش دام نیز می‌شود.

- ۱۵ جمع‌آوری / شکار - ماهی‌گیری (بهره‌برداری از پوشش گیاهی طبیعی، شکار یا ماهی‌گیری)؛
- ۱۶ حفاظت از طبیعت (برای مثال، اندوختگاه طبیعی، منطقه حفاظت شده، جلوگیری از فرسایش به وسیله تراس‌بندی)؛
- ۱۷ تالاب (برای مثال، مرداب، باتلاق، جنگل‌های حرا و غیره)؛
- ۱۸ پوشش برف یا یخ؛
- ۱۹ سنگ بدون روکش یا سطح ناهموار (صخره‌ای)؛
- ۲۰ زمین‌های طبیعی؛
- ۲۱ مراتع (علفزارهای) طبیعی؛
- ۲۲ زمین تفریحی؛
- ۲۳ سایر محل‌های بدون استفاده و مدیریت نشده.

۳-۴ نوع کشت یا پوشش گیاهی یا استفاده انسان (در سطح پلات)

در صورت امکان، واضح و دقیق باشد. برای گیاهان کشت‌شده، هنگامی که معلوم باشد بهتر است وارسته ذکر شود. برای مثال، چراگاه (چمن‌زار طبیعی، علف‌زار کاشته شده)؛ فراوری فلز (آهنی، غیرآهنی)؛ محل معدن (آهن، زغال سنگ عمیق^۱، زغال سنگ از معدن روباز)؛ زمین‌های کشت شده (ذرت، جو، برنج)؛ باغبانی (گل‌ها، سبزی-ها).

۴-۴ ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی) محل

- موقعیت محل در نمای زمین
- زمین ریخت‌شناسی محیط‌های نزدیک محل (مقیاس: ۰/۱ km)

۵-۴ طول شیب (بر حسب متر)

هنگامی که مسطح است، ۰ (صفر) یادداشت کنید.

^۱ - زغال عمیق زغال سنگی که آنقدر دور از سطح است که نیازمند استخراج زیر زمینی می باشد.

۶-۴ مقدار شیب

مقدار متوسط شیب در مجاورت چاله خاک (شیب = صفر) اندازه گیری می شود.

ممکن است، شیب بر حسب درصد یا درجه بیان شود:

- مقدار شیب، بر حسب درصد؛

- مقدار شیب، بر حسب درجه.

۷-۴ جهت شیب

جهت شیب می تواند به روش های زیر بیان شود:

الف) N-S-E-W

NE-SE-NW-SW

با VV = متغیر و AA = شیب؛

ب) از درجه با قراردادهای زیر استفاده کنید:

۰° = شمال

۹۰° = شرق

۱۸۰° = جنوب

۲۷۰° = غرب

با VV = متغیر و AA = شیب.

۸-۴ ماهیت مواد مادری^۱

۱-۸-۴ مواد اصلاح شده یا مصنوعی

ماهیت مواد مادری را می توان با استفاده از محل یا مواد مصنوعی که به محل وارد می شود، اصلاح نمود. آگاهی از تاریخچه محل می تواند اطلاعات مربوط به تغییرات مواد طبیعی را فراهم نماید.

۲-۸-۴ مواد طبیعی

بهتر است، مواد مادری طبیعی و/یا سنگ بستر تا حد ممکن با توجه به دانش محلی توصیف شود. برای مثال، یخ نهشته‌ها، شستشویهای دریایی، سنگ بستر دگرگون شده، سنگ آهک سخت، رسوب بادرفتی و غیره.

۹-۴ وجود و عمق سطح ایستایی آب^۱

۱-۹-۴ کلیات

به‌طور کلی گاهی اوقات با توجه به فصل‌ها یا جزر و مد، عمق سطح ایستایی آب در طول سال نوسان می‌کند. در بند ۲-۹-۴، عمق سطح ایستایی آب را طی توصیف محل یادداشت کنید.

در صورت تغییرات در عمق و شناخت این تغییرات (پیزومتر، تحقیقات یا علامت‌های روی دیوارهای نیم‌رخ)، زیربندهای ۳-۹-۴ و ۴-۹-۴ شامل توصیف تغییرات در عمق سطح ایستایی آب می‌باشد.

در بند ۳-۹-۴، کمینه عمق سطح ایستایی آب باید یادداشت شود (سطح ایستایی آب در بالاترین نقطه آن).

در بند ۴-۹-۴، بیشینه عمق سطح ایستایی آب باید یادداشت شود (سطح ایستایی آب در پایین‌ترین نقطه آن).

هنگامی که فرد این توصیف‌ها را یادداشت می‌کند و از تغییرات در عمق مطلع نیست، در زیربندهای ۳-۹-۴ و ۴-۹-۴ "نامشخص" یادداشت نماید.

هنگامی که هیچ تغییری در عمق سطح ایستایی آب وجود ندارد، یا توصیف کننده از تغییرات در عمق مطلع نیست، نکات زیربندهای ۳-۹-۴ و ۴-۹-۴ را جواب ندهید.

۲-۹-۴ عمق

عمق می‌تواند

(الف) مشاهده یا اندازه‌گیری شود،

(ب) برآورد شود یا

(ج) مشاهده نشود.

اگر عمق، تخمین، مشاهده یا اندازه‌گیری شود، عمق بر حسب سانتی‌متر بیان می‌شود.

۳-۹-۴ کمینۀ عمق سطح ایستایی آب

کمینۀ عمق آب می تواند

الف) مشاهده یا اندازه گیری شود،

ب) برآورد شود، یا

ج) مشاهده نشود.

اگر عمق، تخمین، مشاهده یا اندازه گیری شود، عمق بر حسب سانتی متر بیان می شود.

۴-۹-۴ بیشینۀ عمق سطح ایستایی آب

بیشینۀ عمق آب می تواند

الف) مشاهده یا اندازه گیری شود،

ب) برآورد شود، یا

ج) مشاهده نشود.

اگر عمق، تخمین، مشاهده یا اندازه گیری شود، عمق بر حسب سانتی متر بیان می شود.

۵-۹-۴ ماهیت آب

یک برآورد کلی، بدون اشاره به مقدار آستانۀ نمک های محلول یا هدایت الکتریکی، یا مقادیر تجزیه ای برای ناپاکی یا آلودگی، به شرح زیر، انجام دهید:

S = شور؛

B = لب شور؛

F = شیرین؛

P = آلوده^۱ یا آلوده شده^۱.

^۱ - آلودگی: ورود مستقیم یا غیرمستقیم مواد یا انرژی توسط انسان به محیط زیست است که سبب صدمه به موجودات زنده می گردد.

ترکیب‌های SP، BP یا FP امکان‌پذیر است.

۵ ظاهر سطحی

۵-۱ درصدی از سطح زمین که به وسیله رخنمون‌های سنگی یا سطحی تشکیل شده از مواد "غیرطبیعی"، پوشیده شده است (برای مثال، در یک محل صنعتی)

طبقه‌بندی‌های زیر به طور گسترده‌ای در توصیف خاک استفاده می‌شود (نمودارهای نشان داده شده در پیوست الف را مقایسه نمایید):

۰ ندارد: ۰٪

۱ خیلی کم: ۰٪ < و ۲٪ ≥؛

۲ کم: ۲٪ < و ۵٪ ≥؛

۳ معمولی: ۵٪ < و ۱۵٪ ≥؛

۴ زیاد: ۱۵٪ < و ۴۰٪ ≥؛

۵ فراوان: ۴۰٪ < و ۸۰٪ ≥؛

۶ غالب: ۸۰٪ <؛

۷ مشاهده نشده

۵-۲ شواهد فرسایش

کلاس‌های زیر منعکس‌کننده وضعیت کنونی فرسایش (یا انباشتگی) خاک است نه فرسایش (یا انباشتگی) گذشته یا احتمالی آینده.

۰ هیچ مدرک قابل مشاهده‌ای از فرسایش وجود ندارد؛

۱ شواهد قابل مشاهده خسارت خاک

۱ فرسایش ورقه‌ای؛

^۱ - آلاینده‌گی: وجود مقادیر زیاد مواد مضر خارجی (به طور عمده عفونی) در محیط‌زیست بیش از غلظت طبیعی آن است. آلاینده‌گی وقتی اتفاق می‌افتد که یک عنصر یا ماده در مقادیر بیش از حد طبیعی وجود داشته باشد. وقتی همین غلظت منجر به اثرات مضر شدید برای موجودات زنده می‌گردد، آلودگی نامیده می‌شود.

- ۲ فرسایش شیلی؛
- ۳ فرسایش خندقی؛
- ۴ فرسایش بادی؛
- ۵ لغزش خاک^۱.
- ۲ شواهد قابل مشاهده انباشتگی
- ۱ رسوبات آبی^۲؛
- ۲ رسوبات بادی^۳.
- ۶ شناسه‌گذاری کلی - نوع خاک

۱-۶ کلیات

برای توصیف خاک، بهتر است که خاک را به یک طبقه‌بندی مرجع نسبت دهیم. این تخصیص‌ها به طور معمول بر اساس بیان فرایندهای خاک‌ساز^۴ در نیم‌رخ خاک است. سیستم‌های مختلف رده‌بندی ملی و جهانی وجود دارد، اما استفاده از سیستم بین‌المللی طبقه‌بندی خاک، مرجع جهانی (WRB)^۵، پیشنهاد می‌شود.

فرایندهای خاک‌ساز، منجر به شکل‌گیری لایه‌های مختلف در خاک می‌شود که به طور کلی کم یا بیش موازی سطح عارضه‌نگاشتی (توپوگرافی) هستند که "افق" نامیده می‌شود. در ساختار خاک‌هایی که به شدت توسط فعالیت انسانی تغییر می‌کند، ممکن است، لایه‌های مصنوعی ناشی از انواع مختلفی از نهشت‌ها (بتن، آجر، و غیره) باشد. این نوع لایه‌ها به سادگی "لایه" نامیده می‌شود. در بیشتر سیستم‌های طبقه‌بندی مصوب خاک مانند: WRB، خاک‌های مصنوعی و خاک‌های مناظر صنعتی و شهری به سهولت طبقه‌بندی نمی‌شوند.

در این شرایط، لایه‌ها از سطح خاک همان‌گونه که در بند ۷ شرح داده شده است، تشریح می‌شود.

۲-۶ نوع رده‌بندی خاک

طبقه‌بندی خاک یا سیستم مورد استفاده را، ثبت کنید.

1 - Landslides
2 - Deposition by water
3 - Wind deposition
4 - Pedogenetic
5 - World Reference Base

به طور کلی، سیستم طبقه‌بندی WRB توصیه می‌شود.

۳-۶ نوع خاک با توجه به رده‌بندی خاک

مثال: آلبیک لوی سول^۱.

در پیوست ب لیستی از خاک‌های مرجع با توجه به مرجع جهانی منابع خاک سال ۲۰۰۶، ارائه شده است. یادآوری - مرجع جهانی منابع خاک، در اینترنت در دسترس است.

۴-۶ نوع شناسه‌گذاری سیستم افق به‌کاررفته

نوع شناسه‌گذاری سیستم افق به‌کاررفته، برای مثال (۲۰۰۶) FAO^۲ یا سایر سیستم‌های ملی را یادداشت نمایید.

برای مثال، سیستم FAO علامت افق (۲۰۰۶) در پیوست پ ارائه می‌شود، و می‌تواند در صورت فقدان سیستم محلی یا منطقه‌ای علامت افق، به شناسه‌گذاری مرجع استفاده شود.

۵-۶ ترتیب افق‌ها

توالی افق‌های شرح داده شده در نیم‌رخ را یادداشت نمایید.

مثال: A / E / B / C (به پیوست پ مراجعه شود).

۷ توصیف افق یا لایه

۱-۷ کلیات

برای هر افق یا لایه، نکات زیر را باید توصیف کرد.

۲-۷ تعداد افق یا لایه

افق‌ها یا لایه‌ها در هر محل از ۱ تا n شمارش می‌شوند و بهتر است به ترتیب از سطح خاک توصیف شود.

۳-۷ عمق

عمق متوسط و دامنه اعماق آشکار و ناپیدای هر افق یا لایه (عمق هر افق یا لایه) را، بر حسب سانتی‌متر، یادداشت کنید.

1 - Albic luvisol

2 - Food and Agriculture Organization

افق‌های آلی یا بقایای لاشبرگ^۱ تجزیه‌نشده باید به صورت بزرگ‌تر از صفر پیش از علامت مثبت، یادداشت شود.

۴-۷ برآورد وضعیت رطوبت

منظور از این شناسه‌گذاری، نشان دادن شرایطی است که به موجب آن مشاهدات دیگر انجام می‌شوند و بعضی از رویه‌های اندازه‌گیری صحرایی وضعیت رطوبت خاک را ارائه می‌دهد.

برآورد مستقیم مقدار آب خاک در صحرا دشوار است زیرا حجم یکسانی از آب در خاک‌های مختلف بسته به ماهیت مواد خاکی، ماهیت و ابعاد خلل و فرج و غیره، اثرات متفاوتی می‌تواند داشته باشد.

از این رو مشاهده وضعیت رطوبت در صحرا، که به طور مستقیم با مقدار آب موجود در خاک ارتباط دارد، از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. ممکن است، برای تعیین وضعیت رطوبت، انجام بازرسی‌هایی به منظور کالیبراسیون آنالیز رطوبت، لازم باشد.

وضعیت رطوبت به صورت زیر، نشان داده می‌شود.

(الف) خشک: مقدار آب کمتر از رطوبت باقی‌مانده در نقطه پژمردگی است.

در مورد نمونه‌های چسبنده (به طور کلی با بیش از ۱۷٪ خاک رس)، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: سخت، پایداری غیرپلاستیکی؛ زمانی که آب اضافه می‌شود، رنگ خاک تیره می‌گردد.

در مورد نمونه‌های غیرچسبنده، به طور کلی زمانی که درصد رس کمتر از ۱۷٪ است، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: رنگ خاک روشن است زمانی که آب اضافه می‌شود، رنگ خاک تیره‌تر می‌گردد؛ گرد و غباری.

(ب) کمی مرطوب: مقدار آب بین ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی است.

در مورد نمونه‌های چسبنده (به طور کلی با بیش از ۱۷٪ خاک رس)، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: اندکی چسبنده، هنگام تشکیل یک نوار با ضخامت ۳ mm خرد می‌شود؛ زمانی که آب اضافه می‌شود، رنگ خاک کمی تیره می‌گردد.

در مورد نمونه‌های غیرچسبنده، به طور کلی زمانی که درصد رس کمتر از ۱۷٪ است، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: زمانی که آب اضافه می‌شود، رنگ خاک کمی تیره می‌گردد.

(پ) مرطوب: رطوبت خاک نزدیک به ظرفیت زراعی آن، بدون وجود آب آزاد است.

در مورد نمونه‌های چسبنده (به طور کلی با بیش از ۱۷٪ خاک رس)، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: سفت^۱؛ می‌تواند بدون خرد شدن یک نوار با ضخامت ۳ mm تشکیل دهد؛ زمانی که آب اضافه می‌شود، رنگ خاک تیره نمی‌شود؛ زمانی که چلانده (فشرده) می‌شود هیچ آبی تراوش نمی‌کند.

در مورد نمونه‌های غیر چسبنده، به طور کلی زمانی که درصد رس کمتر از ۱۷٪ است، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: هنگام لمس نمونه، انگشتان به مقدار جزئی نمدار می‌شوند؛ هیچ آبی از خلل و فرج خاک تراوش نمی‌کند حتی زمانی که نمونه روی مته زده می‌شود؛ با افزودن آب، رنگ خاک تیره نمی‌گردد.

ت) خیلی مرطوب: وجود آب آزاد، تمام یا بخشی از منافذ خاک را اشباع می‌کند.

در مورد نمونه‌های چسبیده (به طور کلی با بیش از ۱۷٪ خاک رس)، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: نرم؛ می‌تواند به راحتی یک نوار با ضخامت بیش از ۳ mm تشکیل دهد؛ زمانی که نمونه فشرده می‌شود، آب آزاد می‌شود.

در مورد نمونه‌های غیرچسبیده، به طور کلی زمانی که درصد رس کمتر از ۱۷٪ است، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: هنگام لمس نمونه، انگشتان دست به صورت واضحی مرطوب می‌شوند. زمانی که نمونه فشرده می‌شود، آب آزاد قابل رویت است.

ث) اشباع شده: آب آزاد تمام منافذ خاک را اشباع می‌کند.

در مورد نمونه‌های چسبنده (به طور کلی با بیش از ۱۷٪ خاک رس)، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: گل آلود^۲، پر از آب^۳؛ زمانی که نمونه فشرده می‌شود، گل و لای از میان انگشتان عبور می‌کند.

در مورد نمونه‌های غیرچسبنده، به طور کلی زمانی که درصد رس کمتر از ۱۷٪ است، ممکن است به ویژگی‌های زیر در خاک منجر شود: مقدار مشخصی از آب تراوش می‌کند؛ نمونه اغلب سیال است.

ج) غرقاب^۴: سطح خاک به وسیله آب پوشیده می‌شود.

این مورد تنها به افق بالایی، در نزدیکی سطح خاک مربوط می‌شوند.

۵-۷ رنگ زمینه افق یا لایه

-
- 1 - Stiff
 - 2 - Muddy
 - 3 - Waterlogged
 - 4 - Inundated

از طریق مقایسه با دفترچه رنگ - خاک مانسل^۱ تعیین می‌شود، زمانی که خاک در وضعیت رطوبتی "مرطوب" قرار دارد.

۶-۷ منقوطة‌های رنگی (ماتل‌ها)

۱-۶-۷ عمومی

منقوطة‌های رنگی، لکه‌ها یا تکه‌هایی از رنگ‌های مختلف هستند که از رنگ زمینه و هرگونه تغییر مرتبط با سطوح خاک‌دانه^۲، منافذ کرم^۳، ندول^۴ و کانکریشن^۵، متمایز هستند.

۲-۶-۷ فراوانی

فراوانی منقوطة‌های رنگی براساس درصد سطوح اشغال شده به وسیله منقوطة‌های رنگی تشریح می‌شود. دسته‌های زیر به طور وسیعی در توصیف خاک استفاده می‌شود (نمودارهای نشان داده شده در پیوست الف را مقایسه کنید):

۰ ندارد: ۰٪

۱ خیلی کم: ۰٪ < و $\geq ۲٪$ ؛

۲ کم: ۲٪ < و $\geq ۵٪$ ؛

۳ معمولی: ۵٪ < و $\geq ۱۵٪$ ؛

۴ زیاد: ۱۵٪ < و $\geq ۴۰٪$ ؛

۵ فراوان: $< ۴۰٪$.

۳-۶-۷ رنگ

در صورت امکان بهتر است، علامت‌گذاری کامل طبق دفترچه رنگ مانسل مشخص شود.

۷-۷ مقدار ماده آلی برآوردشده

-
- 1 - Munsell soil-colour chart
 - 2 - Ped
 - 3 - Worm holes
 - 4- Nodules
 - 5 - Concretions

اگرچه انجام این کار در صحرا دشوار بوده و به تجربه محلی نیاز دارد، اما برآورد مقدار مواد آلی، به ویژه در زمینه تفسیر سایر متغیرهای خاک، حائز اهمیت است.

۰ وجود ندارد یا قابل تشخیص نیست؛

۱ کافی برای تیره کردن خاک،

۲ ماده آلی قابل توجه که حاکی را با رنگ بسیار تیره و چگالی کم حاصل می کند؛

۳ فقط ماده آلی قابل تشخیص؛

۴ نامشخص

۷-۸ بافت خاک

۷-۸-۱ تشریح مثلث بافت خاک

برای این کار از مثلث بافت خاک استفاده می شود و مقیاس توزیع یا اندازه ذرات، از جمله، تقسیم اندازه ذرات بین سیلت و شن به صورت نامشخصی داده می شود (به پیوست د و استاندارد ISO 14688-2 مراجعه شود).

۷-۸-۲ برآورد

به یاد داشته باشید که بافت خاک یک برآورد دستی است که در صحرا(صحرا) انجام می گیرد و از "توزیع اندازه ذرات" که در آزمایشگاه انجام می شود، متفاوت است، راهنمای مختصر آزمون بافت خاک در پیوست ث ارائه می شود.

این برآوردی از کلاس بافت ذرات ریز افق (اندازه ذرات $> 2\text{mm}$)، است.

کلاس بافت خاک که به صورت دستی تعیین می شود ممکن است، از کلاس بافت خاکی که از نتایج آنالیز اندازه ذره تعیین می شود، متفاوت باشد (برای مثال: بر اساس استاندارد ISO 11277).

۷-۹ ذرات درشت

۷-۹-۱ عمومی

ذرات درشت خاک با اندازه $< 2\text{mm}$ (در مقابل خاک نرم) را گویند. در خاکهای طبیعی شامل قطعات سنگی می باشد. ممکن است در خاکهای شهری و صنعتی و مصنوعی، شامل سایر مواد خارجی، از جمله فلزات، بتن، شیشه و غیره، باشد.

۲-۹-۷ فراوانی (بر حسب درصد حجمی اجزاء)

دسته‌بندی‌های زیر به طور وسیعی در توصیف خاک استفاده می‌شود (نمودارهای نشان داده شده در پیوست الف را مقایسه نمایید):

۰ ندارد: $\leq 0\%$ ؛

۱ خیلی کم: $0\% < \leq 2\%$ ؛

۲ کم: $2\% < \leq 5\%$ ؛

۳ معمولی: $5\% < \leq 15\%$ ؛

۴ زیاد: $15\% < \leq 40\%$ ؛

۵ فراوان: $40\% < \leq 80\%$ ؛

۶ غالب: $< 80\%$ ؛

۳-۹-۷ بیشینه اندازه بیشتر ذرات درشت اغلب مشاهده شده

دسته‌های زیر به طور گسترده‌ای در توصیف خاک استفاده می‌شود:

۱ $0 \text{ cm} \leq$ تا 2 cm

۲ $2 \text{ cm} <$ و $7.5 \text{ cm} \geq$

۳ $7.5 \text{ cm} <$ و $12 \text{ cm} \geq$

۴ $12 \text{ cm} <$ و $25 \text{ cm} \geq$

۵ $< 25 \text{ cm}$

هر کشوری می‌تواند، این کلاس‌ها را با توجه به شرایط محلی یا ملی، نام‌گذاری کند.

۴-۹-۷ ماهیت

ماهیت(های) ذرات درشت را تا حد امکان به صورت واضحی بنویسید. بهتر است، در مورد خاک‌های طبیعی، ماهیت سنگ‌شناسی ذرات درشت تشریح شود.

۱۰-۷ کربنات‌ها و واکنش با اسید

یادآوری- این مورد اغلب یک ویژگی مهم در مواد طبیعی خاک است.

۷-۱۰-۱ شدت واکنش با اسید

مقدار کربنات در صحرا و با توجه به واکنش‌های قابل‌رویت و شنیدنی گسترش CO_2 (واکنش با اسید)، با استفاده از محلول اسیدی هیدروکلریک، رقیق شده تا ۱/۱۰ (نسبت حجمی)، برآورد می‌شود. در این استاندارد، منظور از کربنات، کلسیم و منیزیم (کربنات کلسیم معادل)، است.

۰ بدون جوشش

بدون جوشش قابل مشاهده یا شنیدن؛

که این مسئله به طور کلی به نبود کربنات، مربوط می‌شود.

۱ جوشش ضعیف

جوشش قابل شنیدن و تعدادی حباب پس از چند ثانیه دیده می‌شود.

به‌طور کلی، این مسئله به درصد کربنات‌های کمتر از ۲٪ مربوط است.

۲ جوشش متوسط

حباب قابل مشاهده که اغلب به دانه‌های منفرد محدود است.

به‌طور کلی، این مسئله به درصد کربنات‌های بین ۲٪ تا ۷٪ مربوط است.

۳ جوشش قوی

حباب‌ها کف نازک، اما کم یا بیش پیوسته‌ای را، تشکیل می‌دهد.

به‌طور کلی، این مسئله به درصد کربنات‌های بین ۷٪ تا ۲۵٪ مربوط می‌شود.

۴ جوشش خیلی زیاد

واکنش قوی؛ حباب‌ها به سرعت کف نازکی را، تشکیل می‌دهد.

۷-۱۰-۲ موقعیت جوشش

دسته‌های زیر به طور گسترده‌ای در توصیف خاک استفاده می‌شود:

۱ کلیات

زمینه (اندازه ذرات $> 2\text{mm}$) و/یا ذرات درشت، با اسید واکنش می دهند.

۲ استقرار درزمینه

جوشش به مواد ریز ($> 2\mu\text{m}$) محدود می شود.

۳ استقرار روی ذرات درشت

جوشش به ذرات درشت محدود می شود.

۷-۱۱ طبقه بندی های اصلی ساختمان

بعضی از ساختمان ها در پیوست پ نشان داده می شود.

مهم است که اندازه عناصر ساختمانی (بر حسب سانتی متر)، ثبت شود.

• مداوم یا توده ای

چسبنده بدون پیوستگی های ساختمانی.

۱ ذرات منفرد

توده غیرچسبنده از ذرات منفرد.

۲ فیبری یا چند لایه ای

ساختمان خاص افقها یا لایه های آلی که در آن بقایای گیاهی با ساختمان فیبری (برای مثال، خارها) یا ساختمان لایه ای (برای مثال، برگها) هنوز هم به راحتی قابل شناسایی هستند.

۳ کروی (اسفنجی یا دانه ای)

هنگامی که یک فراورده خاکی ناشی از فعالیت جانوران، دارای جرم مخصوص ظاهری (دانسیته) پایین است، این ساختمان می تواند، به صورت کروی تشریح شود.

۴ مکعبی

واحدها، مکعبی یا چند وجهی، دارای سطوح تخت یا کمی گرد هستند و سه بُعد به طور تقریبی مشابه می باشند.

۵ منشوری یا ستونی

واحدها زاویه ای یا دارای سطوح کمی گرد هستند و بُعد عمودی بزرگتر از ابعاد افقی است. در مواردی که نوک واحد خمیده می شود، ساختمان به صورت ستونی توصیف می شود.

۶ ورقه ای

ساختمان هایی که در آن سطوح موازی، غالب هستند.

در مواردی که سطوح افقی باشد، ساختمان به صورت بشقابی تشریح می‌شود.
در مواردی که این سطوح موازی از سازمان‌بندی صخره اولیه گرفته شده باشد، ساختمان به صورت " ساختمان صخره‌ای " در نظر گرفته می‌شود.

۷ صخره‌ای

سازمان‌بندی صخره در افق یا لایه‌های C یا R (برای مثال شیست^۱ یا سنگ‌جوش هوادیده^۲)، وجود دارد.

۷-۱۲ فشردگی

ارزیابی تراکم با استفاده از آزمون چاقو به وضعیت رطوبت بستگی دارد (به بند ۴-۷ مراجعه شود). از این رو، ثبت وضعیت رطوبت، ضروری است.

۱ سست

مواد نامتراکم؛ چاقو به راحتی تا دسته، نفوذ می‌کند.

۲ کمی متراکم

با کمی فشار، چاقو وارد خاک می‌شود.

۳ متراکم

چاقو به طور کامل، حتی با تلاش قابل توجه، نفوذ نمی‌کند.

۴ بسیار متراکم

وارد کردن چاقو در بیش از چند میلی‌متر غیرممکن است.

۷-۱۳ تخلخل برآورد شده کل

تخلخل برآوردشده کل نشان‌دهنده حجم کل حفره‌های تمام اندازه‌های برآوردشده برای یک سطح با استفاده از نمودارهای ارائه شده در پیوست الف، است.

تخلخل برآوردشده کل، تخلخل کل خاک راه، از جمله، گذرگاه‌های ایجاد شده به وسیله ریشه‌های مرده یا ریشه‌های به طور کامل تجزیه شده راه، دربر می‌گیرد.

همه درصد‌های نشان داده شده بر حسب حجم هستند.

۰ بدون تخلخل: ۰٪ تا $\geq ۲٪$ ؛

۱ کم: $۲٪ <$ و $\geq ۵٪$ ؛

1 - Weathered Schist

2 - Weathered puddingstone

- ۲ متوسط: $< 5\%$ و $\geq 15\%$ ؛
- ۳ زیاد: $< 15\%$ و $\geq 40\%$ ؛
- ۴ خیلی زیاد: $< 40\%$ ؛
- ۵ تخلخل قابل مشاهده، اما کمی نیست؛
- ۶ تخلخل ثبت نشده.

۷-۱۴ ریشه‌ها

۷-۱۴-۱ اندازه (قطر) اغلب ریشه‌های مشاهده شده

- ۱ خیلی ریز $\geq 0.5 \text{ mm}$
- ۲ ریز $< 0.5 \text{ mm}$ و $\geq 2 \text{ mm}$
- ۳ متوسط $< 2 \text{ mm}$ و $\geq 5 \text{ mm}$
- ۴ درشت $< 5 \text{ mm}$

۷-۱۴-۲ فراوانی

فراوانی بر اساس میانگین تعداد ریشه‌ها در هر دسی‌متر مربع تعریف می‌شود (به طور معمول میانگین در چند دسی‌متر مربع است). نمای مشاهده شده باید صاف باشد و یک صفحه عمودی را نشان دهد. در مورد افق‌ها یا لایه‌های بسیار نازک، که نمی‌توان از نمودار دسی‌متر - مربع استفاده کرد، فراوانی ریشه‌ها می‌تواند، بر اساس میانگین تعداد ریشه‌های قرارگرفته در یک خط افقی به طول ۵۰ cm، در طول نمای افق مشاهده شده و عمق میانه بین ظاهر افق و ناپدیدشدن آن (یا انتهای گودال)، باشد.

۰ بدون ریشه

- ۱ خیلی کم: ۱ تا ۲۰ ریشه در هر دسی‌متر مربع، یا کمتر از ۴ روی یک خط به طول ۵۰ cm
- ۲ تعداد کم: ۲۰ تا ۵۰ ریشه در هر دسی‌متر مربع، یا ۴ تا ۸ را روی یک خط به طول ۵۰ cm
- ۳ معمولی: ۵۰ تا ۲۰۰ ریشه در هر دسی‌متر مربع، یا ۸ تا ۱۶ روی یک خط به طول ۵۰ cm
- ۴ زیاد: < 200 ریشه در هر دسی‌متر مربع، یا بیش از ۱۶ روی یک خط به طول ۵۰ cm

۷-۱۵ تراکم کانال‌های مارپیچ (به طور معمول، میانگین در چند دسی‌متر مربع)

دسته‌های زیر به طور گسترده‌ای در توصیف خاک استفاده می‌شود:

- ۰ بدون کانال‌های مارپیچ؛
- ۱ کم: $> 1/\text{dm}^2$ روی نمای عمودی افق؛

۲ معمولی: از ۱ تا $2/dm^2$ ؛

۳ فراوان: $2/dm^2 <$

۷-۱۶ ماهیت مرز پایین افق

دسته‌های زیر به طور گسترده‌ای در توصیف خاک استفاده می‌شود:

۱ صاف

مرز صفحه‌ای شکل که دارای تعداد کم یا بدون بی‌نظمی است.

۲ موجی

مرز دارای نوسان که در آن عرض ناهمواری‌ها بیش‌تر از عمق آنها است.

۳ نامنظم

مرز دارای نوسان که در آن عمق ناهمواری‌ها بیش‌تر از عرض آنها است.

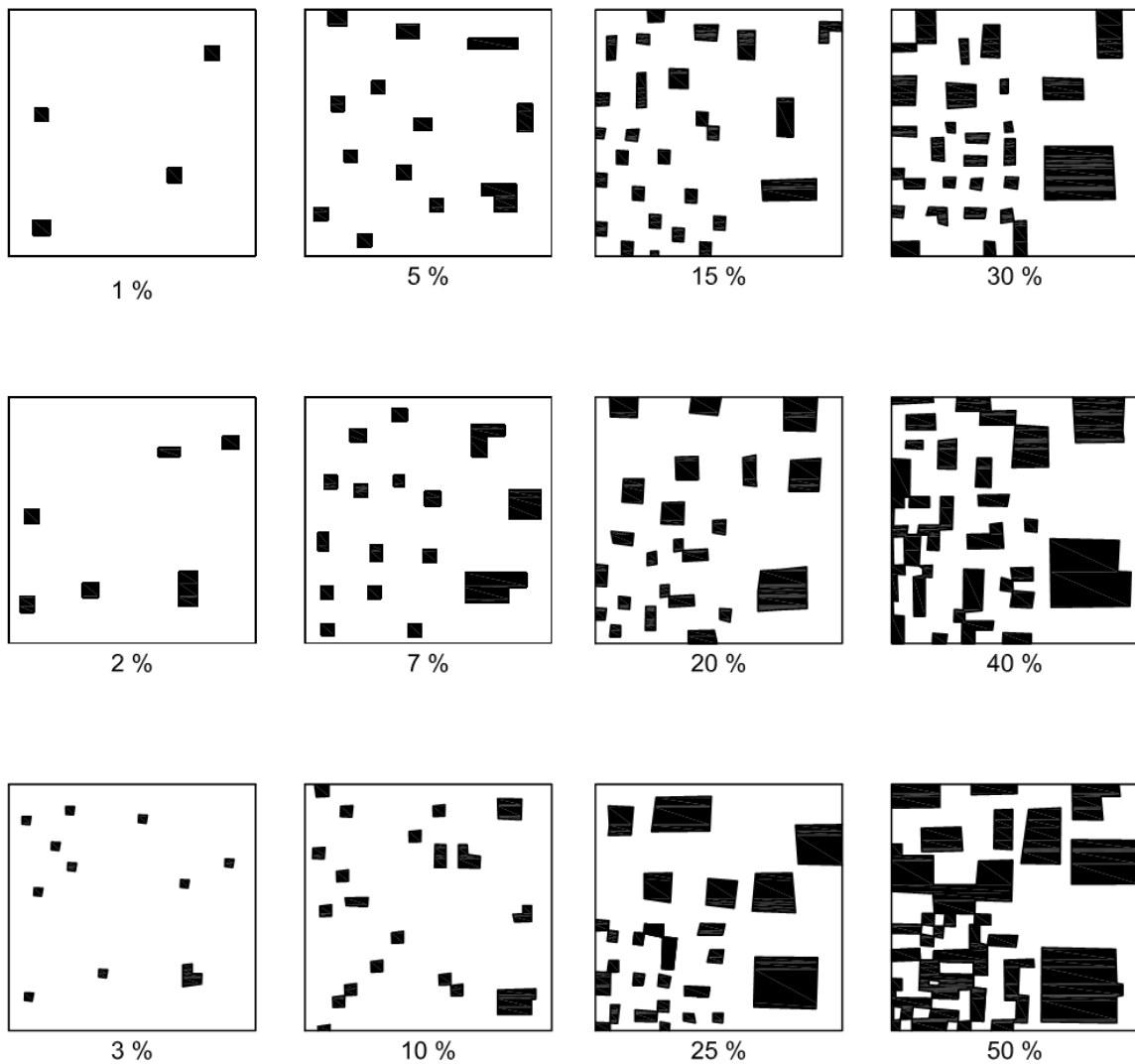
۴ شکسته

افق و/یا لایه‌های جداشده با مرز که ناپیوسته هستند و این مرز منقطع است.

پیوست الف
(آگاهی‌دهنده)

نمودارهای برآورد نسبت‌های منقوطة‌های رنگی، ذرات درشت و غیره

نمودارهای شکل الف-۱ بر حسب درصد بیان شده و به منظور برآورد محل فراوانی، در منطقه یا حجم به کار می‌روند، بعضی از عناصر (به شکل سیاه روی نمودار) نسبت به کل مقایسه می‌شود.



شکل ۱ - نمودارهای برآورد نسبت‌های منقوطة‌های رنگی، ذرات درشت و غیره

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

گروه‌های خاک مرجع جهانی برای منابع خاک

(FAO , ISRIC و ISSS ,2006)

جدول ب-۱ فهرست جامعی را از گروه‌های خاک مرجع موجود در WRB (نوشته‌شده با حروف درشت) را با پیشنهادهای توصیف‌کننده مورد استفاده برای تعیین واحدهای سطح دوم، ارائه می‌دهد.

یادآوری ۱- سند کامل را می‌توان در اینترنت جستجو کرد.

یادآوری ۲- سایر سیستم‌های مرجع خاک می‌توانند، با توجه به آداب و رسوم محلی، ناحیه‌ای یا ملی استفاده شود.

جدول ب-۱ - فهرست گروه‌های خاک مرجع (WRB)

Histosols	Cryosols	Anthrosols	Leptosols	Vertisols
Cryic	Histic	Hydragric	Lithic	Thionic
Glacic	Lithic	Irragric	Gleyic	Salic
Salic	Leptic	Terric	Rendzic	Natric
Gelic	Turbic	Plaggic	Umbric	Gypsic
Thionic	Salic	Hortic	Yermic	Duric
Folic	Natric	Gleyic	Aricic	Calcic
Fibric	Gleyic	Stagnic	Vertic	Alic
Sapric	Andic	Spodic	Gelic	Gypsic
Ombic	Mollic	Ferralic	Hyperskeletal	Pellic
Rheic	Gypsic	Luvic	Mollic	Grumic
Alcalic	Calcic	Arenic	Humic	Mazic
Toxic	Umbric	Regic	Gypsic	Chromic
Dystric	Yermic		Calcaric	Mesotrophic
Eutric	Aridic		Dystric	Hyposodic
	Glacid		Eutric	Eutric
	Thionic		Haplic	Haplic
	Oxyaquic			
	Stagnic			
	Haplic			

ادامه جدول ب-۱ - فهرست گروه‌های خاک مرجع (WRB)

Table B.1 (continued)

Fluvisols	Solonchaks	Gleysols	Andosols	Podzols
Histic	Histic	Histic	Vitric	Gelic
Thionic	Vertic	Thionic	Eutrisilic	Gleyic
Salic	Gleyic	Anthraquic	Silic	Stagnic
Gleyic	Sodic	Endosalic	Gleyic	Densic
Mollic	Mollic	Andic	Melanic	Carbic
Umbric	Gypsic	Vitric	Fulvic	Rustic
Arenic	Duric	Plinthic	Hydric	Histic
Takyric	Calcic	Sodic	Pachic	Umbric
Yermic	Petrosalic	Mollic	Histic	Entic
Aridic	Takyric	Gypsic	Mollic	Placic
Gelic	Yermic	Calcic	Duric	Skeletal
Stagnic	Aridic	Umbric	Umbric	Fragic
Humic	Gelic	Arenic	Luvic	Lamellic
Gypsic	Stagnic	Takyric	Placic	Anthric
Calcic	Hypersalic	Gelic	Leptic	Haplic
Sodic	Ochric	Humic	Acroxic	
Tephric	Aceric	Alcalic	Vetic	
Skeletal	Chloridic	Alumic	Calcic	
Dystric	Sulfatic	Toxic	Arenic	
Eutric	Carbonatic	Abruptic	Sodic	
Haplic	Haplic	Calcic	Skeletal	
		Tephric	Thaptic	
		Dystric	Dystric	
		Eutric	Eutric	
		Haplic	Haplic	

ادامه جدول ب-۱ - فهرست گروه‌های خاک مرجع (WRB)

Plinthosols	Ferralsols	Solonetz	Planosols	Chernozems
Petric	Plinthic	Vertic	Histic	Chernic
Alic	Gleyic	Gleyic	Vertic	Vertic
Acric	Andic	Salic	Thionic	Gleyic
Umbric	Acric	Mollic	Endosalic	Luvic
Albic	Lixic	Gypsic	Plinthic	Glossic
Stagnic	Arenic	Duric	Gleyic	Calcic
Endoeutric	Gibbsic	Calcic	Sodic	Siltic
Geric	Geric	Magnesian	Mollic	Vermic
Humic	Humic	Takyric	Gypsic	Hamplic
Endoduric	Histic	Yermic	Calcic	
Vetic	Mollic	Aridic	Alic	
Alumic	Umbric	Stagnic	Luvic	
Abruptic	Endostagnic	Albic	Umbric	
Pachic	Vetic	Humic	Arenic	
Glossic	Posic	Haplic	Gelic	
Ferric	Alumic		Albic	
Haplic	Ferric		Geric	
	Hyperdistric		Petroferric	
	Hypereutric		Alcalic	
	Rhodic		Alumic	
	Xanthic		Ferric	
	Haplic		Calcaric	
			Rhodic	
			Chromic	
			Dystric	
			Eutric	
			Haplic	

ادامه جدول ب-۱ - فهرست گروه‌های خاک مرجع (WRB)

Kastanozems	Phaezems	Gypsisols	Durisols	Calcisols
Vertic	Leptic	Petric	Petric	Petric
Gypsic	Vertic	Leptic	Leptic	Leptic
Calcic	Gleyic	Vertic	Vertic	Vertic
Luvic	Andic	Endosalic	Gypsic	Endosalic
Hyposodic	Vitric	Sodic	Calcic	Gleyic
Siltic	Sodic	Duric	Luvic	Sodic
Chromic	Luvic	Calcic	Arenic	Luvic
Anthric	Albic	Luvic	Takyric	Takyric
Haplic	Stagnic	Takyric	Yermic	Yermic
	Greyic	Yermic	Aridic	Aridic
	Pachic	Aridic	Chromic	Skeletal
	Abruptic	Arzic	Hyperochric	Hyperochric
	Glossic	Skeletal	Haplic	Hypercalcic
	Tephric	Hyperochric		Hypocalcic
	Calcaric	Hypergypsic		Haplic
	Skeletal	Hypogypsic		
	Siltic	Haplic		
	Vemic			
	Chromic			
	Haplic			

ادامه جدول ب-۱ - فهرست گروه‌های خاک مرجع (WRB)

Albeluvisols	Alisols	Nitisols	Acrisols	Luvisols
Histic	Vertic	Andic	Leptic	Leptic
Gelic	Plinthic	Mollic	Plinthic	Vertic
Gleyic	Gleyic	Alic	Gleyic	Gleyic
Alic	Andic	Umbric	Andic	Andic
Umbric	Nitic	Humic	Vitric	Vitric
Arenic	Umbric	Vetic	Umbric	Calcic
Fragic	Arenic	Alumic	Arenic	Arenic
Stagnic	Stagnic	Rhodic	Stagnic	Stagnic
Alumic	Albic	Ferralic	Geric	Albic
Endoeutric	Humic	Dystric	Albic	Hyposodic
Abruptic	Abruptic	Eutric	Humic	Profondic
Ferric	Profondic	Haplic	Vetic	Lamellic
Siltic	Lamellic		Abruptic	Ferric
Haplic	Ferric		Profondic	Rhodic
	Hyperdystric		Lamellic	Chromic
	Skeletal		Ferric	Cutanic
	Rhodic		Alumic	Hyperochric
	Chromic		Hyperdystric	Dystric
	Haplic		Skeletal	Haplic
			Rhodic	
			Chromic	
			Hyperochric	
			Haplic	

ادامه جدول ب-۱ - فهرست گروه‌های خاک مرجع (WRB)

Lixisols	Umbrisols	Cambisols	Arenosols	Regosols
Leptic	Gelic	Gelic	Gelic	Gelic
Plinthic	Leptic	Leptic	Plinthic	Leptic
Gleyic	Gleyic	Vertic	Gleyic	Gleyic
Andic	Arenic	Fluvic	Hypoluvisol	Thaptoandic
Vitric	Stagnic	Endosalic	Yermic	Thaptovitric
Calcic	Albic	Plinthic	Aridic	Arenic
Arenic	Humic	Gelistagnic	Ferralic	Takyric
Stagnic	Ferralic	Stagnic	Albic	Yermic
Geric	Skeletal	Gleyic	Gypsiric	Aridic
Albic	Anthric	Andic	Calcaric	Gelistagnic
Humic	Haplic	Vitric	Lamellic	Stagnic
Vetic		Mollic	Rubic	Anthropic
Abruptic		Takyric	Fragic	Aric
Profondic		Yermic	Hyposalic	Garbic
Lamellic		Aridic	Tephric	Reductic
Ferric		Sodic	Hypoduric	Spolic
Rhodic		Ferralic	Protic	Urbic
Chromic		Gypsiric	Dystric	Humic
Hyperochric		Calcaric	Eutric	Vermic
Haplic		Skeletal	Haplic	Hyposalic
		Rhodic		Hyposodic
		Chromic		Gypsiric
		Hyperochric		Calcaric
		Dystric		Tephric
		Eutric		Skeletal
		Haplic		Hyperochric
				Dystric
				Eutric
				Haplic

پیوست پ
(آگاهی‌دهنده)

شناسه‌گذاری افق خاک - نمونه‌ای از سیستم FAO (2006)

پ-۱ کلیات

شناسه‌گذاری افق خاک FAO متشکل از یک یا دو حروف بزرگ برای افق اصلی و پسوندهای با حروف کوچک برای تمایز بین افق وابسته، با پسوند عددی یا بدون آن، است. برای درک کامل توصیف نیم‌رخ خاک، ضروری است که علامت‌های صحیح افق، ارائه شود.

پ-۲ افق‌ها و لایه‌های اصلی

حروف بزرگ H, O, A, E, B, C, R نشان‌دهنده افق‌ها و لایه‌های اصلی خاک است. حروف بزرگ، علامت‌های پایه هستند که سایر حروف برای تکمیل این شناسه‌گذاری، اضافه می‌شوند. بیشتر افق‌ها و لایه‌ها به صورت تک علامت با حروف بزرگ نشان داده می‌شوند، برخی هم به دو علامت، نیاز دارند.

در حال حاضر، هفت افق و لایه اصلی و هفت افق حدواسط شناخته شده است. توصیف افق‌های اصلی در زیر آمده است.

پ-۲-۱ افق‌ها یا لایه‌های H

افق‌ها یا لایه‌های H، و در اثر تجمع مواد آلی تجزیه نشده یا به طور جزئی تجزیه شده در سطح خاک تشکیل می‌شود، که ممکن است زیر آب قرار داشته باشد. همه افق‌های H برای مدت زمان طولانی از آب اشباع هستند یا در صورت زهکشی مصنوعی، حداقل یک‌بار اشباع شده‌اند. اگر افق H مدفون باشد، ممکن است در بالای خاک‌های معدنی یا در هر عمق زیرین سطح وجود داشته باشد.

پ-۲-۲ افق‌ها یا لایه‌های O

افق‌ها یا لایه‌های O، لایه‌هایی هستند که اغلب از مواد آلی بوده و متشکل از مواد آلی لاشبری تجزیه نشده یا به طور جزئی تجزیه شده، مانند: برگ‌ها، خارها، شاخه‌ها، خزه و گل‌سنگ‌ها، هستند، که در سطح انباشته شده و ممکن است روی خاک‌های معدنی و/یا آلی باشند. افق‌های O به مدت طولانی با آب اشباع نمی‌شود. بخش معدنی این مواد تنها درصد کمی از حجم مواد است و به‌طور کلی بسیار کم‌تر از نصف جرم است.

لایه O ممکن است، در سطح خاک معدنی باشد یا چنانچه مدفون شود، می‌تواند در هر عمق زیرسطحی نمایان شود. افق A تشکیل شده به وسیله ته‌نشینی مواد آلی در خاک زیرسطحی معدنی، یک افق O نیست، هر چند برخی از افق‌هایی که به این ترتیب تشکیل می‌شود، حاوی مقدار زیادی از مواد آلی است.

پ-۲-۳ افق‌های A

افق‌های A، افق‌های معدنی هستند که در سطح یا زیر افق O که در آن تمام یا بیش‌تر ساختمان سنگی اصلی از بین رفته است، تشکیل می‌شود و از طریق یک یا چند مورد زیر مشخص می‌شوند:

- تجمع مواد آلی هوموسی شده که به طور کامل با بخشی از مواد مخلوط شده و مشخصه ویژگی‌های افق‌های E یا B را نشان نمی‌دهد (به بندهای پ-۲-۴ و پ-۲-۵ مراجعه شود)؛

- ویژگی‌های ناشی از کشت، چراگاه، یا انواع مشابهی از آشفته‌گی‌ها؛

- مورفولوژی (ریخت‌شناسی) که از افق B یا C قرار گرفته در زیر، متفاوت است، به علت فرایندهایی که در سطح اتفاق می‌افتد.

اگر افق سطح ویژگی‌های افق‌های A و/یا E را دارد، اما ویژگی غالب، تجمع مواد آلی هوموسی شده است، به شناسه گذاری افق A علامت‌گذاری می‌شود.

در بعضی از نقاط، مانند اقلیم‌های گرم خشک، افق سطحی دست نخورده نسبت به افق زیرین مجاور، از تیرگی کمتری برخوردار است و تنها حاوی مقدار کمی از مواد آلی است. آن دارای مورفولوژی متمایزی از لایه C است، اگرچه ممکن است، بخش معدنی بدون تغییر یا فقط کمی از طریق هوادیدگی تغییر کند. به دلیل این‌که این افق در سطح است، به عنوان افق A شناسه‌گذاری می‌شود.

نمونه‌های خاکی که ممکن است ساختمان یا مورفولوژی متفاوتی را به دلیل فرایندهای سطح داشته باشند، ورتی‌سول‌ها^۱، خاک‌های در چاله‌ها یا پلایای با پوشش گیاهی کم و خاک‌های در بیابان‌ها، هستند. با این حال، رسوبات شستشوی یا بادی اخیر که چینه‌بندی ظریف را حفظ کند به عنوان افق A در نظر گرفته نمی‌شوند، مگر این‌که کشت شوند.

پ-۲-۴ افق‌های E

افق‌های E، افق‌های معدنی هستند که ویژگی اصلی آن‌ها فقدان رس سیلیکاتی، آهن، آلومینیوم یا ترکیب تعدادی از این‌ها، تجمع ذرات شن و سیلت، است و در آن تمام یا بیش‌تر ساختمان سنگی اولیه از بین رفته است.

افق E به طور معمول، اما نه به صورت ضروری، نسبت به افق B زیرین، روشن‌تر است. در برخی از خاک‌ها، این ناشی از ذرات شن و سیلت است، اما در بسیاری از خاک‌ها، پوشش‌هایی از اکسیدهای آهن یا سایر ترکیبات،

۱ - خاک‌هایی با بافت رسی هستند با این خاصیت که وقتی خشک هستند چروکیده و ترک خورده و هنگامی که مرطوب هستند پیوسته و متورم می‌باشد.

رنگ ذرات اولیه را پوشش می‌دهد. افق E اغلب از افق B زیرین، در همان نیم‌رخ خاک با کرومای بالاتر و/یا پایین‌تر یا با یک بافت درشت‌تر یا با ترکیبی از این ویژگی‌ها، متفاوت است.

پ-۲-۵ افق‌های B

افق‌های B، افق‌هایی هستند که زیر افق H و O، E، A تشکیل می‌شود و در آن ویژگی‌های غالب از بین رفتن تمام یا بیش‌تر ساختمان سنگی اولیه، همراه با یک یا ترکیبی از موارد زیر است:

- تجمع مواد شسته شده^۱، به تنهایی یا در ترکیب، رس سیلیکاتی، آهن، آلومینیوم، هوموس، کربنات‌ها، گچ یا سیلیس؛

- شواهد حذف کربنات‌ها؛

- تجمع سزکوئی‌ها (اکسیدهای آهن و آلومینیوم باقی‌مانده).

- پوشش‌های سزکوئی‌ها که به صورت آشکار والیو کمتر، کرومای بالاتر، یا هیو قرمزتری را نسبت به افق‌های زیرین و رویی بدون ته‌نشینی ملموس یا تجمع آشکار آهن شسته‌شده ایجاد می‌کند؛

- تغییری که منجر به تشکیل رس‌های سیلیکاتی و/یا رهاسازی اکسیدها، می‌شود و اگر تغییرات حجم همراه با تغییرات مقدار رطوبت باشد، ساختمان دانه‌ای، مکعبی یا منشوری ایجاد می‌شود.

- شکنندگی.

همه انواع افق‌های B، افق‌های زیرسطحی هستند یا در اصل بوده‌اند. افق‌های B، لایه‌هایی از مواد تجمع‌یافته مانند کربنات‌ها، گچ، یا سیلیس شسته‌شده هستند که از فرایندهای خاک‌ساز حاصل می‌شوند (این لایه‌ها می‌تواند سیمانی یا غیرسیمانی باشد) و لایه‌های شکننده که سایر شواهد تغییر، از جمله ساختمان منشوری یا تجمع رس شسته‌شده را دارا می‌باشند.

نمونه‌هایی از لایه‌هایی که افق‌های B نیستند، شامل:

- لایه‌هایی هستند که در آن پوسته‌های رسی یا پوشش رسی روی سطح ذرات درشت خاک، بر روی رسوبات ناپیوسته لایه‌بندی شده قرار گرفته باشند؛

- پوسته‌هایی که در جا یا از طریق ته‌نشینی تشکیل شده‌اند؛

- لایه‌هایی را که در آن کربنات‌ها ته‌نشین شده است اما ارتباطی با یک افق ژنتیکی بالایی نداشته باشد؛

- لایه‌هایی با شواهد غرقاب بودن ولی بدون هیچ تغییرات خاک‌ساز دیگر.

۱ - موادی که از یک افق بالاتر شستشو یافته و در افق پائین‌تر تجمع می‌یابند. برای مثال، رس‌ها و اکسیدهای آهن و آلومینیوم از افق بالا (E) شسته شده و در افق B تجمع می‌یابد.

پ-۲-۶ افق‌ها یا لایه‌های C

افق یا لایه‌های C، افق یا لایه‌های به استثنای سنگ بستر سخت هستند که کمی به وسیله فرایندهای خاک-سازی تحت تاثیر قرار می‌گیرد و فاقد ویژگی‌های افق‌های A، O، H، E یا B هستند. بیش‌تر آنها، لایه‌های معدنی هستند، اما برخی، شامل، لایه‌های سیلیسی یا آهکی، مانند پوسته‌ها، مرجان و خاک دارای جدار سیلیسی، می‌باشند. مواد لایه‌های C ممکن است مشابه یا غیرمشابه آن چیزی باشد که احتمال می‌رود خاک فعال (سولوم)^۱ از آن تشکیل شود. افق AC ممکن است اصلاح شده باشد، حتی اگر هیچ نشانه‌ای از خاک‌سازی وجود نداشته باشد. ریشه‌های گیاه می‌تواند با نفوذ به افق‌های C، یک محیط رشد بزرگ را، فراهم کند.

لایه‌های C شامل رسوبات، ساپرولیت و سنگ بستر ناپیوسته و سایر مواد زمین‌شناسی است که به طور معمول در مدت ۴۸ h زمانی که تکه‌های هوا خشک‌شده (یا خشک‌تر) در آب قرار می‌گیرد، آبدار می‌شود و وقتی که نم‌دار شد، می‌تواند با بیل کنده شود.

برخی از خاک‌ها در موادی تشکیل می‌شود که قبلاً به صورت وسیعی هوادیده شده‌اند و این مواد که الزامات افق‌های A، E یا B را برآورده نمی‌سازند، به عنوان افق C شناسه‌گذاری می‌شوند. تغییراتی که به عنوان فرایندهای خاک‌ساز در نظر گرفته نمی‌شود، مربوط به افق‌های بالایی نیستند. لایه‌های دارای توده‌های سیلیسی، کربنات‌ها یا گچ، حتی اگر سفت باشد، می‌تواند در افق‌های C گنجانده شود، مگر این‌که این لایه به صورت آشکاری تحت تاثیر فرایندهای خاک‌سازی قرار گیرد؛ که پس از این، افق B است.

پ-۲-۷ لایه‌های R

لایه‌های R، سنگ بستر سخت زیرین خاک هستند.

گرانیت، بازالت، کوارتز و سنگ آهک یا شن سنگ سفت شده نمونه‌هایی از سنگ بستر هستند که به عنوان لایه‌های R شناسه‌گذاری می‌شوند. وقتی که تکه‌های هوا خشک‌شده (یا خشک‌تر) لایه R در آب قرارگیرد، در مدت ۲۴ h آبدار نخواهند شد. لایه R که به حد کافی منسجم است، در صورت نم‌دار بودن آن با بیل غیر عملی می‌باشد، اگرچه ممکن است شکسته یا خراشیده شود. برخی از لایه‌های R را می‌توان با تجهیزات سنگین قوی، شکاف‌دار کرد. سنگ بستر ممکن است دارای ترک‌هایی کم و کوچکی باشند که ریشه‌های کمی می‌تواند در آن نفوذ کند. ترک‌ها می‌تواند با رس یا مواد دیگر پوشیده یا پر گردد.

پ-۳ افق‌های حدواسط

دو نوع افق حدواسط وجود دارد: یک نوع با ویژگی‌های میانی بین دو افق و نوع دیگر با ویژگی‌های دو افق ظاهر شده در حجم‌های جداگانه.

۱ - یک پروفیل ناقص خاک است که عبارتست از تکوین ژنتیکی خاک به وسیله نیروهای سازنده خاک.

برای اغلب افق‌های با ویژگی‌های افق اصلی اما دارای ویژگی‌های فرعی دیگر، علائم با دو حروف بزرگ، مانند: AB, EB, BE و BC استفاده می‌شود. نماد افق اصلی که در اول آورده می‌شود، تعیین می‌کند که ویژگی‌های کدام افق در افق حدواسط غالب است. برای مثال، افق AB، دارای ویژگی‌های افق بالایی A و/یا افق زیرین B، است اما بیشتر به افق A شباهت دارد تا B.

یک افق می‌تواند به عنوان افق حدواسط تعیین شود حتی اگر یکی از افق‌های اصلی مربوط به افق حدواسط وجود نداشته باشد. برای مثال، ممکن است افق BE در خاک رو رفته شناسایی شود اگر ویژگی‌های آن شبیه به افق BE در خاکی است که در آن افق E بالایی با فرسایش از بین نرفته است.

افق AB یا BA ممکن است در جایی که سنگ بستر در زیر افق حدواسط قرار گرفته است، شناسایی شود. حتی اگر هیچ افق C زیرین وجود نداشته باشد، ممکن است افق BC تشخیص داده شود: آن به عنوان افق حد واسط برای مواد مادری فرض می‌شود. افق CR را می‌توان برای سنگ بستر هوادیده که با بیل زدن کنده می‌شود، استفاده کرد، حتی اگر ریشه‌ها بتواند فقط در امتداد درز و شکاف‌ها نفوذ کند.

افق‌هایی که در آن بخش‌های مجزا دارای ویژگی‌های مشخصی از دو نوع افق اصلی هستند، همانند بالا نشان داده می‌شود، اما حروف بزرگ با یک اسلش (/) از هم جدا می‌شود، همانند، E / B, B / E, B / C یا C / R. به طور معمول، بیشتر بخش‌های منفرد یکی از اجزا با دیگری، احاطه می‌شود.

پ-۴ مشخصات فرعی در افق‌ها و لایه‌های اصلی

شناسه‌گذاری‌های تمایزات و ویژگی‌های فرعی در افق‌ها و لایه‌های اصلی، بر اساس مشخصات نیم‌رخ قابل-مشاهده در صحرا است و در طول توصیف خاک در محل، استفاده می‌شود. به منظور تعیین انواع خاصی از افق‌ها و لایه‌های اصلی و همچنین سایر ویژگی‌ها، از حروف کوچک به صورت پسوند استفاده می‌شود.

الف) افق مدفون (b)

در خاک‌های معدنی برای نشان دادن افق‌های مدفون قابل شناسایی با ویژگی‌های ژنتیکی عمده که قبل از دفن تشکیل شده باشد از افق مدفون (b)، استفاده می‌شود. این افق‌های ژنتیکی می‌تواند در مواد فوقانی تشکیل شود یا نشود و آن ممکن است مشابه یا غیرمشابه مواد مادری فرضی خاک مدفون باشد. این علامت در خاک‌های آلی و برای تفکیک لایه آلی از لایه معدنی، استفاده نمی‌شود.

ب) کانکریشن یا نودول‌ها (c)

کانکریشن یا نودول‌ها (c)، تجمع قابل توجهی از کانکریشن یا نودول‌ها را نشان می‌دهد. ماهیت و سازگاری نودول‌ها با پسوند‌های دیگر و در توصیف افق، مشخص می‌شود.

پ) افق منجمد (F)

افق منجمد (F)، افق یا لایه‌های حاوی یخ دائمی یا سردتر از 0°C را، نشان می‌دهد. این علامت برای لایه‌های منجمد فصلی یا لایه‌های سنگ بستر (R)، استفاده نمی‌شود.

ت) ماندابی (g)

شرایط ماندابی (g)، افق‌هایی را نشان می‌دهد که در آن الگوی متمایزی از منقوטה‌ها رخ می‌دهد که نشان دهنده شرایط متناوبی از اکسایش و کاهش اکسیدهای آهن و آلومینیوم آبدار (ناشی از غرقاب فصلی)، است. این موضوع به درجه‌بندی آهن (مناطق فقیر یا غنی) یک علامت دائمی در طول سال، وضعیت رطوبتی خاک در زمان مشاهده مربوط است.

ث) تجمع مواد آلی (h)

تجمع مواد آلی (h)، تجمع مواد آلی را در افق‌های معدنی نشان می‌دهد. تجمع می‌تواند در افق‌های سطحی یا در افق‌های زیرسطحی از طریق شستشو، رخ دهد.

ج) منقوטה‌های جاروسایت (j)

منقوטה‌های جاروسایت (j)، نشان‌دهنده وجود یک محیط بسیار اسیدی است (برای مثال: در این منطقه سابقه رویش حرّ وجود داشته است).

چ) تجمع کربنات‌ها (k)

تجمع کربنات (k)، به طور معمول کلسیم کربنات را نشان می‌دهد.

ح) سیمانی یا سفت‌شدگی (m)

سیمانی یا سفت‌شدگی (m)، سیمان‌شدگی پیوسته یا تقریباً پیوسته را نشان می‌دهد و فقط برای افق‌های با بیش از ۹۰٪ سیمانی‌شدگی استفاده می‌شود، اگرچه ممکن است شکسته شوند. امکان ورود ریشه گیاهان به این لایه‌ها به جز در امتداد درز و شکاف‌های لایه وجود ندارد.

عامل سیمان‌کننده غالب ممکن است با استفاده از حرف پسوند تعریف شده به تنهایی یا به صورت جفت، نشان داده شود. اگر افقی با کربنات‌ها سیمان‌کاری شود، از علامت "km" استفاده می‌شود، در صورت سیمان‌کاری با سیلیس، آهن یا گچ به ترتیب از علامت‌های "qm"، "sm"، "ym" استفاده می‌شود، اگر از آهک و/یا سیلیس استفاده شود علامت "kqm"، با نمک‌های محلول‌تر از گچ، علامت "zm" به کار می‌رود.

خ) تجمع سدیم (n)

د) تجمع باقی‌مانده سزکوئی‌اکسیدها (o)

تجمع باقی مانده سزکوئی اکسیدها (O)، تجمع باقی مانده سزکوئی اکسیدها (O) را نشان می دهد و از علامت "S" نشان دهنده تجمع ماده آلی و کمپلکس های سزکوئی اکسیدها، متفاوت است.

ذ) شخم یا هر نوع درهم ریختگی ها (p)

شخم یا هر نوع درهم ریختگی (p)، آشفتهگی لایه سطحی را با شخم زدن یا هر عمل کشت، نشان می دهد. افق آلی آشفته A به صورت Op یا Hp، تعیین می شود. افق معدنی دست خورده A، به صورت Ap، Ep، Bp و غیره، تعیین می شود.

ر) تجمع سیلیس (q)

تجمع سیلیس (q)، تجمع سیلیس ثانویه را نشان می دهد. اگر سیلیس به لایه سیمان شود و سیمان پیوسته و یا تقریباً پیوسته است، از علامت "qm" استفاده می شود.

ز) شرایط احیای شدید (r)

احیای شدید (r) غلبه فرایندهای احیا و تحرک آهن در شرایط اشباع دائم یا به طور تقریب دائمی است. نمود آن می تواند به طور قابل توجهی در دوره های از سال در مورد تغییرات زیادی از عمق سطح ایستایی آب متفاوت باشد. دو سطح می تواند متمایز باشد.

– برخی افق های مطابق با شرایط اشباع دائمی با آب؛ این رنگ ها کم یا بیش به صورت یکنواخت سبز مایل به آبی یا به صورت یکنواخت سفید تا سیاه یا خاکستری، با کروما ≥ 2 هستند.

– اگر وقفه زمانی در اشباع شدن با آب ایجاد شود، برخی افق ها به طور موقت دوباره اکسیده می شوند. ماتل های اچریوس^۱ (قرمز مایل به زرد، قرمز مایل به قهوه ای) به صورت موضعی در تماس با خلل وفرج ها، ریشه ها و در برخی از سطوح متراکم قابل مشاهده هستند. اگر "r" با "B" استفاده می شود، می تواند تغییرات خاک سازی را علاوه بر شرایط احیایی نشان دهد، اگر هیچ تغییر دیگری اتفاق نیفتد، این افق به عنوان Cr، شناسه گذاری می شود.

س) تجمع سزکوئی اکسیدها و مواد آلی شسته شده (s)

در صورتی که مقدار و کروما افق بیش از ۳ است، تجمع سزکوئی اکسیدها و مواد آلی شسته شده (s) با "B" برای نشان دادن تجمع مواد شسته شده، آمورف ها، کمپلکس های سزکوئی اکسید آلی قابل پخش، استفاده می شود. اگر اجزای آلی و/یا سزکوئی اکسیدها قابل ملاحظه و مقدار و/یا کروما ≥ 3 هستند، این علامت هم چنین در ترکیب با "h" به صورت Bhs استفاده می شود.

ش) تجمع رس سیلیکاتی (t)

تجمع رس سیلیکاتی (t) با B و C برای نشان دادن تجمع رس سیلیکاتی که یا در افق تشکیل شده است و/یا از طریق شستسو نقل مکان کرده است، استفاده می‌شود. حداقل بعضی از بخش‌ها باید شواهدی را از انباشت رس در قالب پوشش روی سطوح خاک‌دانه یا در خلل و فرج، به صورت لایه، یا برآمدگی‌هایی بین دانه‌های معدنی، نشان دهد.

ص) وجود پلینتایت (v)

وجود پلینتایت (v) نشان دهنده وجود مواد غنی از آهن، فقیر از هوموس است که وقتی مرطوب است محکم یا بسیار محکم و وقتی در معرض جو قرار می‌گیرد به طور برگشت ناپذیری سخت می‌شود. هنگامی که سخت می‌شود، دیگر پلینتایت نامیده نمی‌شود اما سخت کفه^۱، کفه سخت آهنی^۲ یا فاز پتروفریک^۳ یا اسکلتی^۴ است.

ض) توسعه رنگ یا ساختمان (w)

برای نشان دادن توسعه رنگ و / یا ساختمان، از علامت "B" استفاده می‌شود. برای نشان دادن افق حدواسط، این علامت نباید مورد استفاده قرار گیرد.

ط) خصوصیات لایه فراجی پن^۵ (x)

خصوصیات لایه فراجی پن برای نشان دادن شکنندگی و استحکام یا چگالی حجمی بالا، ناشی از فرایندهای خاک‌ساز استفاده می‌شود. این ویژگی‌ها، از خصوصیات لایه فراجی پن است، اما برخی از افق‌های شناسه‌گذاری شده به صورت "x" همه ویژگی‌های لایه فراجی پن‌ها را ندارد.

ظ) تجمع گچ (y)

ع) تجمع املاح محلول تر از گچ (z)

1- Hardpan
2- Ironstone
3 - Petroferric phase
4- Skeletic phase
5 - Fragipan

پیوست ت

(آگاهی‌دهنده)

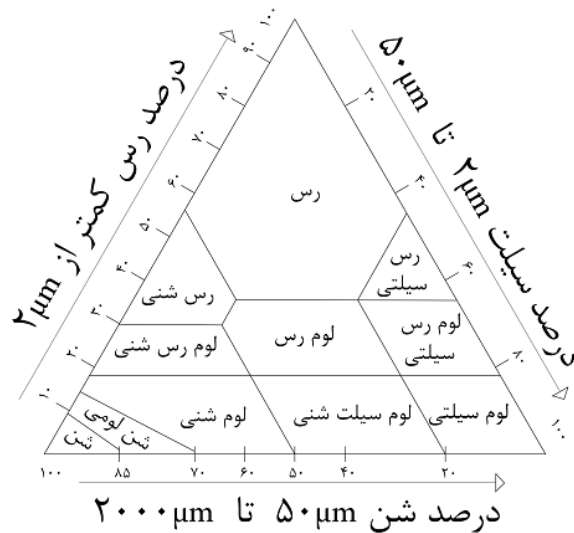
نمونه‌هایی از نمودار بافت

به طور سنتی، بافت تخمین زده شده در صحرا، به صورت نمودار مثلثی شکل و با استفاده از قرارداد اصلی زیر بیان می‌شود:

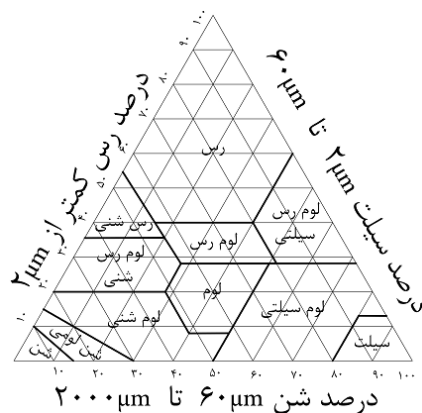
$$\text{نسبت رس} + \text{نسبت سیلت} + \text{نسبت شن} = ۱۰۰\% \text{ خاک نرم}$$

این مثلث می‌تواند متساوی الاضلاع یا قائم الزاویه باشد. تقسیم‌بندی دانه بر اساس اندازه، بین سیلت و شن در $۵۰ \mu\text{m}$ یا $۶۰ \mu\text{m}$ است.

در شکل‌های ت-۱، ت-۲ نمونه‌هایی از نمودارهای بافت، ارائه شده است. در این شکل‌ها، نام‌های طبقه بافت ارائه نشده است و مهم این است که مثلث بافت مورد استفاده، نشان داده شود.



شکل ت-۱ - نمونه‌ای از مثلث متساوی الاضلاع با تقسیم‌بندی بین سیلت و شن در $۵۰ \mu\text{m}$ (طبق طبقه‌بندی اداره کشاورزی ایالات متحده (USDA-USA))



شکل ت-۲- نمونه‌ای از مثلث متساوی الاضلاع با تقسیم‌بندی بین سیلت و شن در $60\mu\text{m}$ (طبق طبقه‌بندی اداره کشاورزی ایالات متحده (USDA-USA))

جدول ت-۱- مقادیر راهنما برای تقسیم‌بندی خاک‌های معدنی بر اساس مقادیر مختلف اجزا

نام خاک		مقدار جزء بر حسب درصد جرم ماده $\geq 0.063\text{mm}$	مقدار جزء بر حسب درصد جرم ماده $\geq 63\text{mm}$	جزء
اصطلاح اصلی	اصطلاح تغییر یافته			
سنگریزه	سنگریزه‌ای		۲۰ تا ۴۰ > ۴۰	سنگریزه
شن	شنی		۲۰ تا ۴۰ > ۴۰	شن
سیلت	کمی سیلت مانند	< ۲۰	۵ تا ۱۵	سیلت+ رس (خاک نرم)
	کمی رسی	≥ 20		
	سیلت مانند	< ۲۰		
	رسی	≥ 20		
سیلت	رسی	۱۰ تا ۲۰		
رس	سیلت مانند	۲۰ تا ۴۰		
رس		> ۴۰		

جدول ت-۱- خلاصه‌ای از استاندارد ISO 14688-2:2004 است.

دامنه استاندارد ISO 14688-2، شرایط استفاده از این روش را به صورت زیر مشخص می‌کند. "این بخش از استاندارد ISO 14688، همراه با استاندارد ISO 14688-1، اصول اساسی شناسایی و طبقه‌بندی خاک‌ها را بر اساس آن دسته از مشخصات مواد و جرم که اغلب برای خاک‌ها و در اهداف مهندسی مورد استفاده قرار می‌گیرد، برقرار می‌سازد. مشخصات مربوطه ممکن است متفاوت باشد و به همین دلیل، برای طرح‌ها یا مواد خاص، تقسیم‌بندی‌های دقیق‌تری از شرایط توصیفی و طبقه‌بندی می‌تواند مناسب باشد. [...]"

اصول طبقه‌بندی برقرارشده در این بخش از استاندارد ISO 14688، امکان گروه‌بندی خاک‌ها را به طبقاتی با ترکیب و ویژگی‌های ژئوتکنیکی مشابه و با توجه به مناسب بودن آنها برای اهداف مهندسی ژئوتکنیک، مانند، پی ساختمان‌ها، اصلاح زمین، جاده‌ها، پشته‌ها، سدها و سیستم‌های زهکشی، فراهم می‌کند. این بخش از استاندارد ISO 14688، برای خاک طبیعی و مواد مشابه انسان ساخت درجا و دوباره ته‌نشین شده قابل اجرا است، برای طبقه‌بندی از خاک کافی نیست. [...]"

پیوست ث

(آگاهی دهنده)

تعیین بافت خاک در صحرا

ث-۱ تعریف

اصطلاحات "بافت" و "کلاس بافت" امکان شناسه‌گذاری خاک را مطابق طبقه‌بندی بر حسب اندازه عناصر معدنی (رس، سیلت، شن) و به دنبال آن تعیین لمسی در صحرا، فراهم می‌آورد. بافت خاک برای هر افق یا لایه، در صحرا با یک آزمون انگشت یا با توجه به مشخصات قابل مشاهده باید تعیین شود و آن به طور کامل از "توزیع اندازه ذرات" که از تجزیه اندازه ذرات در آزمایشگاه به دست می‌آید، متفاوت است.

ث-۲ کاربرد

تعیین کلاس بافت مواد خاک در خاک نرم، ویژگی‌های خاک را نتیجه می‌دهد.

ث-۳ روش کار

مواد خاک در خاک نرم (اندازه ذرات $> 2\text{mm}$) و ذرات درشت (سنگ‌ها) (اندازه ذرات $< 2\text{mm}$) باید مطابق بندهای ث-۳-۱ و ث-۳-۲، تعیین شود.

ث-۳-۱ مواد خاک در خاک نرم

اجزای خاک باید مطابق استانداردهای بین‌المللی و کلاس‌های بافت به صورت لمسی در صحرا تعیین شود. کلاس بافت اغلب می‌تواند روی نمودار بافت نشان‌دهنده درصد‌های رس، سیلت و شن مربوط، قرار گیرد. کلاس بافت ارائه شده در جدول ث-۱ تنها مثال‌هایی هستند، هر نوع نمودار بافت دارای کلاس بافت مخصوص به خود است (به پیوست ت مراجعه شود).

ث-۳-۱-۱ مشخصات و ویژگی‌های اجزای ذره

با توجه به نسبت اجزای ذره در خاک، آنها دارای مشخصات ملموس و قابل مشاهده زیر هستند.

الف) رس (اندازه ذره $> 0.002\text{mm}$)

هنگامی که مقدار رس در ناحیه 17% (بر حسب جرم) در شرایط مرطوب است، آن منسجم و چسبنده است. در نسبت‌های بالاتر (از 35% بر حسب جرم) آن بیشتر خمیر می‌شود و وقتی بین انگشتان فشرده می‌شود به

انگشتان و شست می چسبد و سطح نرم تر و صیقلی تر می شود. از ۴۵٪ بر اساس جرم، سایر اجزای ذره تنها به صورت اجزای ثانویه، مشخص می شوند.

(ب) سیلت (اندازه ذره ۰٫۰۰۲ mm تا ۰٫۰۵۰ mm)

سیلت احساس سیلت مانند نرمی دارد، وقتی که مرطوب می شود "صابونی" است و وقتی بین انگشتان دست فشرده می شود به انگشتان و شست می چسبد. ذرات در نسبت های حدود ۱۰٪ (بر حسب جرم) قابل مشاهده هستند و وقتی که کمتر از ۲۵٪ (بر حسب جرم) رس وجود دارد، به طور واضحی در نسبت های بالای ۳۰٪، قابل مشاهده است.

(ج) شن (اندازه ذره ۲ mm تا ۰٫۰۵۰ mm)

شن ذرات دانه درشتی دارد که به وضوح قابل مشاهده است و حتی وقتی که مرطوب است به انگشتان دست نمی چسبد.

ث-۳-۱-۲ یادداشت هایی برای تعیین کلاس بافت

نمونه فقط در شرایط مرطوب، یا خمیری، باید بررسی شود. نمونه هایی که بیش از حد خشک هستند باید مرطوب شود و نمونه های بیش از حد مرطوب باید از طریق مالش بین انگشتان، خشک شود.

بهتر است بر اساس اسناد یا بررسی های موجود، نمونه های خشک اغلب می تواند کمی درشت بافت تر و نمونه مرطوب، کمی ریز بافت تر در نظر گرفته شود. هرچه یک جزء شنی دانه درشت تر باشد، احتمال تخمین بیش تر از مقدار واقعی نسبت شن بیشتر است. اگر در جزء شن دانه ریز و شن، اجزای ۰٫۰۵۰ mm تا ۰٫۱۲۵ mm غالب و اگر این اجزاء به صورت عمده شامل ذرات ورقه شده (برای مثال، میکا) باشد، متمایز کردن آنها از جزء سیلت دانه درشت، دشوار خواهد بود.

نسبت های بالاتر $CaCO_3$ در اجزای در حد اندازه ذره، منجر به کاهش چسبندگی و تخمین بیشتر از مقدار واقعی نسبت سیلت می شود.

مقدار هوموس بالاتر اغلب منجر به تخمین بیشتر از مقدار واقعی نسبت رس می شود، اما وقتی که نسبت رس بیش از ۳۰٪ یا ۴۰٪ جرمی باشد، می تواند منجر به تخمین کمتر از مقدار واقعی نسبت رس نیز شود.

ث-۳-۲ ذرات درشت

اجزای ذرات درشت با توجه به روش های استاندارد ISO، از یک نمونه یا روی نیم رخ سطح گودال، تعیین می شود.

ث-۴ تعیین کلاس بافت خاک

جدول ث-۱ راهنمای تعیین کلاس بافت خاک را ارائه می دهد.

جدول ث-۱ - تعیین کلاس بافت خاک در شرایط رطوبت طبیعی با استفاده از آزمون لمسی در صحرا

کلاس بافت	مشخصات قابل مشاهده	چسبندگی - شکل پذیری
شن	ذرات منفرد به وضوح قابل مشاهده و لمس است؛ خشن (ذرات نرم تر، بافت با ناهمواری کمتر).	بدون امتداد؛ به انگشت نمی چسبد؛ بدون شکل پذیری
شن سیلتی	ذرات مجزا و هم چنین برخی از مواد نرم به خوبی قابل مشاهده و لمس هستند.	بدون امتداد؛ پودری - سست؛ برخی از مواد نرم به شیارک های انگشت می چسبد؛ بدون شکل پذیری
شن لومی	ذرات مجزا به وضوح قابل مشاهده و لمس هستند.	امتداد جزئی؛ اندکی چرب، مواد نرم به انگشت می چسبد؛ به آسانی قالب زده نمی شود؛ در طول قالب زدن خرد و شکسته می شود
لوم شنی رسی تا رس شنی	ذرات مجزا به وضوح قابل مشاهده و لمس هستند.	به طور جزئی ممتد تا ممتد؛ شکل پذیر (سفت)؛ به آسانی قالب زده نمی شود
سیلتی	پودرمانند، ابریشم مانند؛ ذرات مجزا به طور تقریبی قابل مشاهده و لمس نیستند.	بدون امتداد؛ به صورت مشخصی به شیارک های انگشت می چسبد؛ قالب زده نمی شود یا به آسانی قالب زده نمی شود
لومی	ذرات مجزای بخش شنی غیر قابل مشاهده و لمس هستند یا فقط به طور جزئی قابل مشاهده و لمس هستند؛ وقتی خشک می شود پودر مانند است.	به طور جزئی تا متوسط ممتد؛ به طور جزئی چسبناک؛ به صورت مشخصی به شیارک های انگشت می چسبد
لوم شنی	ذرات شنی به وضوح قابل مشاهده و لمس هستند؛ مقدار زیادی مواد نرم.	به طور جزئی تا متوسط ممتد؛ چسبنده؛ شکل پذیر؛ می تواند به نازکی یک قلم لوله شود، سپس ترک دار می شود
لوم سیلتی	ذرات شنی غیر قابل مشاهده و لمس هستند یا فقط به طور جزئی قابل مشاهده و لمس هستند؛ مقدار زیادی مواد نرم؛ کمی پودری.	ممتد؛ چسبنده؛ شکل پذیر؛ وقتی در نواری می شود، ترک برمی دارد.
لوم رسی	فقط تعداد کمی یا هیچ ذره شنی قابل مشاهده و لمس نیستند؛ مقدار زیادی مواد نرم.	ممتد؛ خمیری؛ سفت؛ چسبنده؛ وقتی مرطوب است به آسانی در نواری می شود و خمیری می شود؛ کمی صیقلی خواهد شد
رس شنی	تعداد کمی از ذرات شنی قابل مشاهده و لمس هستند؛ مقدار زیادی مواد نرم.	ممتد؛ خمیر سفت چسبنده؛ وقتی مرطوب است به آسانی نواری و خمیری

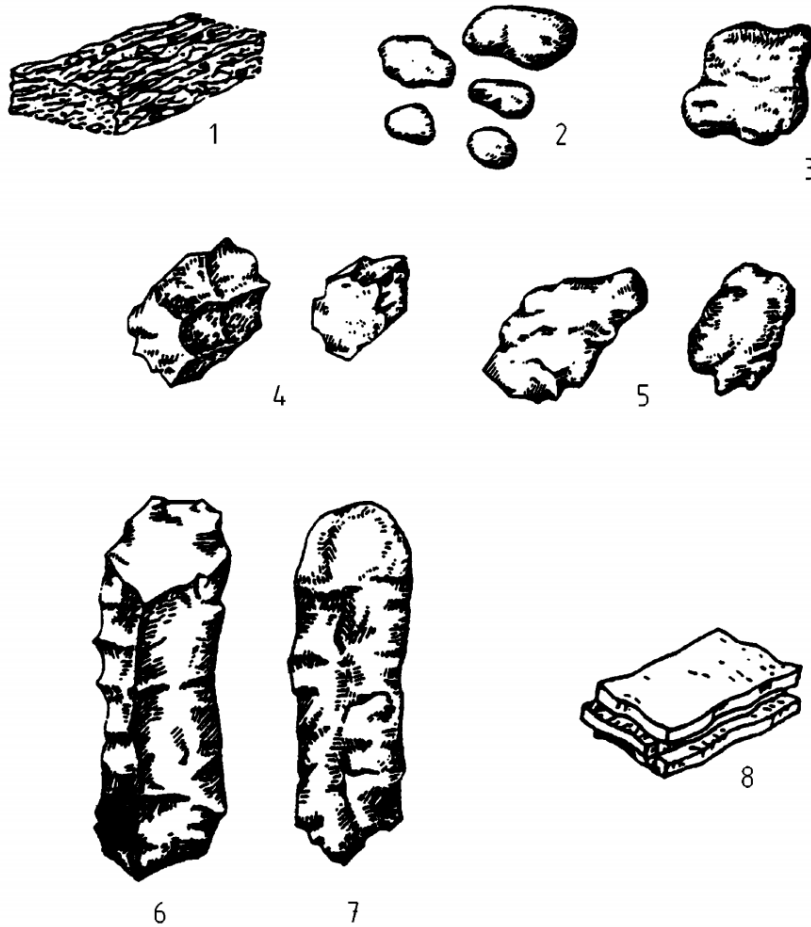
		می‌شود؛ کمی صیقلی خواهد شد اما دانه‌های شن روی سطح متمایز است
رس سیلتی	ذرات شنی غیر قابل مشاهده و لمس یا به سختی قابل مشاهده و لمس هستند؛ مقدار زیادی مواد نرم.	بسیار چسبنده با احساس سیلت مانند/ صابونی
رسی	بدون ذرات شن‌ای قابل لمس.	منسجم؛ خمیر خیلی سفت؛ چسبنده؛ به آسانی نواری خواهد شد؛ سطح به سهولت صیقلی خواهد شد

با توجه به کشورها یا متون مختلف (خاک‌شناسی، ژئوتکنیک و غیره)، محدودیت‌های مختلفی برای تفکیک سیلت و شن استفاده می‌شود: (۰٫۰۵ mm، ۰٫۰۶۰ mm، ۰٫۰۶۳ mm و ۰٫۰۷۵ mm).

پیوست ج

(آگاهی‌دهنده)

بعضی از انواع ساختمان خاک



راهنمای شکل:

- ۱ ساختمان رشته‌ای
- ۲ دانه‌ای (ساختمان کروی)
- ۳ اسفنجی (ساختمان کروی)
- ۴ مکعبی گوشه‌دار (ساختمان زاویه‌ای)
- ۵ مکعبی نسبتاً گوشه‌دار (ساختمان زاویه‌ای)
- ۶ منشوری (ساختمان منشوری و ستونی)
- ۷ ستونی (ساختمان منشوری و ستونی)
- ۸ ورقه‌ای (بشقابی) (ساختمان صفحه‌ای)

شکل ۱- انواع ساختمان خاک

کتابنامه

- [1] ISO 3166-3:1999, Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 3: Code for formerly used names of countries
- [2] ISO 11277:1998, Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation
- [3] ISO 14688-1:2002, Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description
- [4] ISO 15903:2002, Soil quality — Format for recording soil and site information
- [5] AFES-INRA (1995). Référentiel pédologique. INRA Ed. Versailles, 332 pp.
- [6] Baize, D. Jabiol, B. (1995). Guide pour la description des sols. INRA Ed. Versailles, 375 pp.
- [7] Batjes, N.H. (1995). A homogenized soil data file for global environmental research: A subset of FAO, ISRIC and NRCS profiles (version 1.0), ISRIC International Soil Reference and Information Centre, 43 pp.
- [8] ECE (1989). Standard statistical classification of land use. United Nations Economic and Social Council, CES/637, 16 pp.
- [9] Hodgson, J.M. ed. (1976). Soil survey field handbook — Describing and sampling soil profiles. Soil Survey, Technical monograph No. 5, 99 pp. Harpenden, UK
- [10] Hodgson, J.M. (1978). Soil sampling and soil description. Oxford University Press, Oxford, UK
- [11] FAO-ISRIC-ISSS (2006). World reference base for soil resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome
- [12] McDonald, R.C. Isbell, R.F. Speight, J.G. Walker, J. and Hopkins, M.S. (1984). Australian soil and land survey. Field handbook, 160 pp. Inkata Press, Melbourne
- [13] Ozenda (1985). La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Masson, Paris/New York, 300 pp.
- [14] Pharmel (1989). Notice pour la récolte et l'entrée des données (banques de données de médecine traditionnelle et pharmacopée). Par Adjanohoun E.J. et al. ACCT, Paris, 124 pp.
- [15] Soil Survey Division Staff (1993). Soil survey manual. USDA Handbook No. 18, USDA, Washington, D.C.
- [16] UNESCO (1986). Guideline for soil survey and land evaluation in ecological research. With ISRIC cooperation, MAB Technical notes No. 17
- [17] Guidelines for soil description FAO ROME (2006)
- [18] Manual of procedures for a georeferenced soil database for Europe (EC-JRC, 2003)