

معلق و یکنواخت در آب قرار می‌گیرند، هنگامی که استوانه را بلافارصله پس از تکان دادن به حال سکون قرار دهید ذرات شروع به تنهشین شدن در ته ظرف می‌کنند، ذرات درشتتر زودتر تهشیش شده و در روی آنها ذرات ریزتر قرار می‌گیرند، بنابراین، هرچه از پایین به بالا بیاییم، ذرات ریزتر می‌شود.

ذراتی که بلافارصله سقوط می‌کنند (تهشیش می‌شوند) چه نام دارند؟ ذراتی که پس از مدتی و کمتر از ۲ ساعت تهشیش می‌شوند چه نام دارند؟ ذراتی که بیش از ۲ ساعت طول می‌کشد تا در ته ظرف و استوانه دوم تهشیش شوند را چه می‌نامند؟ نتایج دقیق آزمایشگاهی نشان داده است که ذراتی که قطر آنها بین ۵٪ الی ۲ میلیمتر است، پس از ۴۰ ثانیه در ته استوانه تهشیش می‌شوند. این ذرات را شن می‌نامند.

به تدریج ذرات دیگر نیز تهشیش شده و رنگ محلول شفافتر می‌شود. به طوری که پس از ۲ ساعت تقریباً تمام ذراتی که قطر آن بیش از ۲٪ میلیمتر است، نیز تهشیش می‌شوند. بنابراین، پس از ۴۰ ثانیه و قبل از ۲ ساعت تمام ذراتی که قطر

۲— استوانه شیشه‌ای را تا $\frac{3}{4}$ ارتفاع آن پر از آب کنید.

۳— مقداری از خاک الک شده را (حدود ۴۰ یا ۵۰ گرم) داخل استوانه بروزید.

۴— در پلاستیکی استوانه را گذاشته و آن را چندین بار به سرعت تکان دهید.

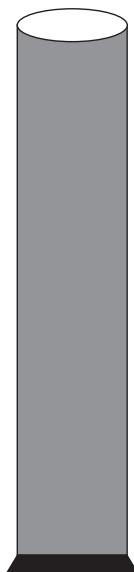
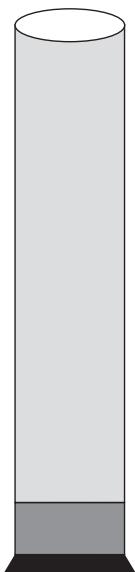
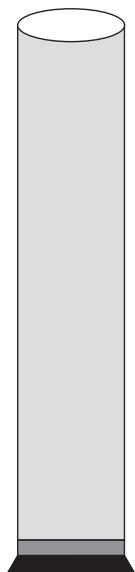
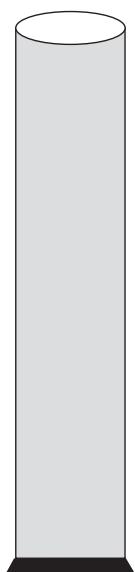
۵— استوانه را روی میز قرار دهید و پس از ۴۰ ثانیه انتهای پایین آن را نگاه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟

۶— استوانه را به حال سکون قرار داده و هر نیم ساعت آن را نگاه کنید.

۷— پس از ۲ ساعت محلول داخل استوانه را به داخل استوانه دیگر بروزید. (دققت کنید موادی که تهشیش شده‌اند به داخل استوانه دیگر نریزد)

۸— استوانه دوم را چند ساعت به حال سکون (۸ الی ۱۲ ساعت) بگذارید. پس از این مدت چه تغییری در محلول و ته استوانه مشاهده می‌کنید؟

هنگامی که استوانه را تکان می‌دهید، ذرات خاک به حال



الف— بلافارصله پس از تکان دادن ب— ۴۰ ثانیه پس از تکان دادن ج— دو ساعت بعد از تکان دادن د— استوانه دوم پس از ۱۲ ساعت سکون

بسیاری از خواص خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد که مهم‌ترین آنها عبارتند از: سرعت نفوذ آب در خاک، ظرفیت نگهداری و ذخیره آب خاک، سهولت یا سختی عملیات شخم و کشت و کار، تهویه خاک و حاصلخیزی خاک.

به عنوان مثال در یک خاک شنی، عملیات شخم، تهویه و حرکت ریشه‌ها در خاک به سهولت انجام می‌شود، ظرفیت نگهداری آب در چنین خاکی کم و خاک پس از آبیاری به سرعت خشک می‌شود، این خاک‌ها از نظر مواد غذایی مورد نیاز گیاه فقیرند.

برعکس در خاک‌های رسی (خاک‌هایی که بیش از ۳۰ درصد رس دارند) شخم مشکل‌تر، حرکت آب در خاک آهسته، ظرفیت نگهداری آب در خاک زیاد و خاک از نظر عناصر غذایی غنی است.

۱-۹-۱ انواع بافت خاک: نام‌گذاری بافت خاک بستگی به مقدار و تأثیر هر گروه از ذرات دارد. خاک‌هایی که خصوصیات رس در آنها غالب باشد، جزء بافت رسی، آنها بیش از ۵۰٪ رس دارند. بافت رسی و خاک‌هایی که مقدار رسی دارند، بافت سیلتی و خاک‌هایی که دارای درصد بالایی از شن هستند، در کلاس بافت شنی قرار می‌گیرند.

خاکی که در آن خصوصیات هیچ یک از ذرات غالب نباشد (تأثیر هر سه گروه از ذرات با هم یکسان باشد) بافت لومی نامیده می‌شود.

برای تعیین دقیق بافت خاک، درصد هر گروه از ذرات را در آزمایشگاه تعیین می‌کنند که به آن تجزیه مکانیکی گفته می‌شود. پس از تعیین درصد ذرات با استفاده از مثلث بافت خاک، نوع بافت را مشخص می‌کنند.

آنها بین ۵٪ تا ۲۰٪ میلیمتر است نیز رسوب می‌کنند، این ذرات را سیلت می‌نامند. ذرات کوچکتر از ۲٪ میلیمتر در زمانی بیشتر از ۲ ساعت تهشین می‌شوند و پس از ۱۲ ساعت تقریباً تمام ذرات در ته ظرف تهشین شده‌اند. این ذرات را رس می‌نامند.

بنابراین، ذرات را بر اساس قطر آنها به سه گروه تقسیم کرده‌اند که عبارتند از:

الف - ذرات شن با قطر ۲-۵٪ میلیمتر

ب - ذرات سیلت با قطر ۲-۵٪ میلیمتر

ج - ذرات رس با قطر کمتر از ۲٪ میلیمتر

۱-۹ بافت خاک

چند نمونه خاک سطحی و خاک زیرین از نقاط مختلف تهیه کنید. سعی کنید خاک‌ها از نظر ظاهری و مقدار رس و شن با هم متفاوت باشند. از هر نمونه مقداری برداشته و آن را در حالت خشک و مرطوب در زیر انگشتان دست لمس کنید. آیا تفاوتی از نظر زیری و نرمی احساس می‌کنید؟

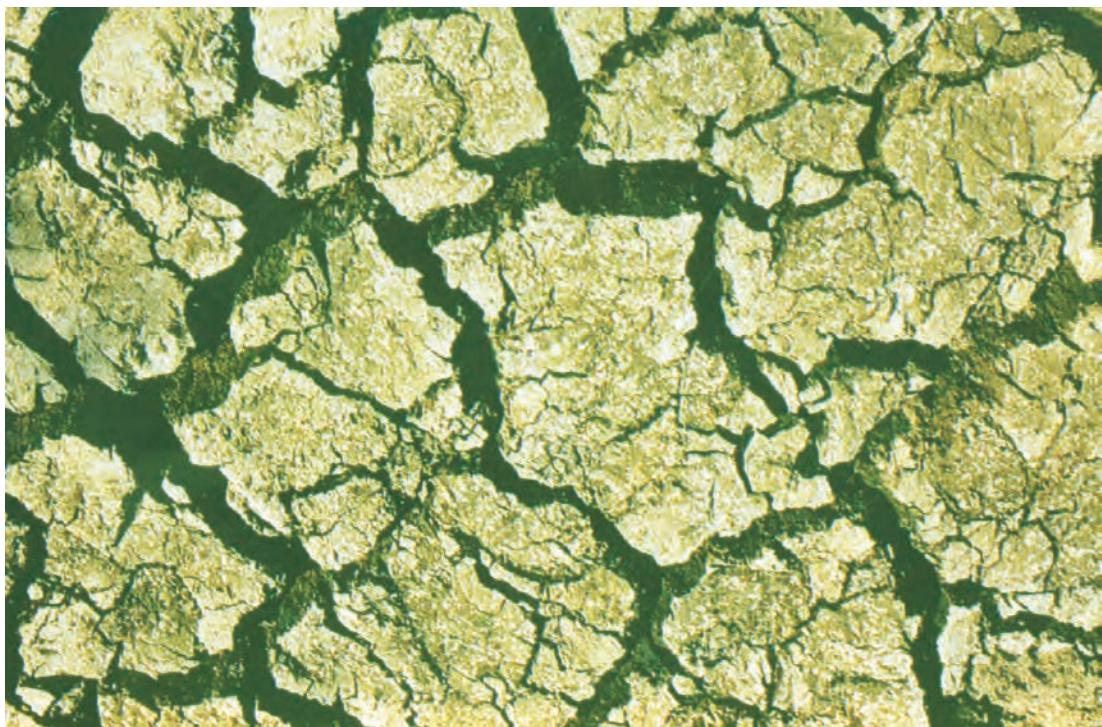
همانطوری که گفتیم ذرات معدنی خاک از سه گروه ذرات شن، سیلت و رس تشکیل شده‌اند، مقدار یا نسبت هر گروه از این ذرات در خاک‌های مختلف با هم فرق می‌کند و کمتر خاکی را می‌توان یافت که تنها از یک گروه از این ذرات تشکیل شده باشد چون اکثر خاک‌ها ترکیبی از هر سه گروه از ذرات هستند.

بافت خاک نشانده‌نده مقدار نسبی ذرات شن، سیلت و رس در یک خاک است.

بافت یکی از خصوصیات مهم فیزیکی خاک است، زیرا



شکل ۱-۱۸ عدم توسعه ریشه در خاک‌های رسی



شکل ۱-۱۹ در این تصویر شکاف‌هایی که در نتیجه خشک شدن خاک رسی به وجود آمده‌اند، از نزدیک مشاهده می‌شوند.

جدول ۱-۴ انواع بافت خاک

شنبه شنبه لوم شنبه لوم شنبه ریز	۱- شنبه و شنبه لومی ۲- لوم شنبه	خاک های درشت بافت
لوم شنبه خیلی ریز لوم لوم لای لوم رسی لای	۳- خاک های لومی	خاک های میانه بافت
لوم رسن شنبه لوم رسی لوم رسی لای	۴- خاک های نسبتاً سنگین	خاک های رسی بافت
رس شنبه رس لای رسی	۵- خاک های رسی و رس لای	خاک های ریز بافت

جدول ۵-۱ مشخصات بافت های گوناگون خاک

مشخصات	خاک رسی	خاک لوم لای	خاک لوم	خاک شنبه
از لحاظ لمسی	کلوخه یا شکل بذری	نرم	زیر	زیر
شناسایی	قطعه براق دارد	اثر انگشت می ماند	پیوسته	خرد شونده
زهکشی داخلی	متوسط تا ضعیف	متوسط	خوب	شدید
آب دسترسی گیاه	زیاد	زیاد	متوسط	کم
وسایل شخم لازم	سنگین	متوسط	سبک	سبک
کشت و کار	سنگین	متوسط	آسان	آسان
استعداد آبدوی ^۱	متوسط تا زیاد	زیاد	کم تا متوسط	کم
کنده شدن ذرات خاک توسط آب	کم	متوسط	متوسط	زیاد
مسافت حمل به وسیله آب	زیاد	متوسط	متوسط	کم
فرسایش بادی	کم	کم	متوسط	زیاد

^۱- آبدوی: حرکت آب در روی خاک

و ۵۰ ثانیه آنها را به حال سکون باقی بگذارید. قسمت رویین هر دو بشر را در بشر شماره ۳ ریخته و رسوب شماره ۲ را در بشر شماره ۱ بریزید. این همان مقدار شن موجود در خاک است که چون ذراتش از سیلت و رس سنگین تر بوده، در این مدت رسوب نکرده است.

بشر شماره ۳ را تا خط نشانه ۳۵۰CC از آب پر کنید و مدت ۳۰ دقیقه ساکن گذاشته آنگاه قسمت رویین آن را خارج کرده در بشر شماره ۴ بریزید و هر دو بشر را تا خط نشانه از آب پر کنید. برای مدت ۳۰ دقیقه ساکن بگذارید و بعد از این مدت قسمت های رویین هر دو بشر را خارج کرده و رسوب شماره ۴ را در بشر شماره ۳ بریزید. این همان مقدار سیلت خاک است.

محتويات بشر شماره ۱ و ۳ را پس از خشک کردن در اتو وزن کنید. بشر شماره ۱ وزن شن و شماره ۳ وزن سیلت است که با جمع این دو و کسر کردن آنها از عدد ۲۰، مقدار وزن رس به دست می آید سپس درصد هریک را مشخص می کنیم. ارقام به دست آمده را در عدد ۵ ضرب می کنیم. مقدار درصد هریک در نمونه خاک به دست می آید.

توضیح: برای دقت عمل می توان برای جدا کردن کامل ذرات خاک از ۱۰ گرم سدیم متاگزرا فسفات (کالگون) ۵٪ استفاده کرد.

مثال: ۲۰ گرم نمونه خاک یک مزرعه واقع در هنرستان کشاورزی حکیم ناصح قمشه ای شهرضا را پس از خشک کردن در اتو و با دمای ۱۰° درجه سانتی گراد به مدت ۸ ساعت اختیار کرده و در نتیجه تجزیه مکانیکی و پس از توزین، مقدار رس ۴ گرم، مقدار شن ۸ گرم و مقدار لای (لیمون) ۸ گرم تعیین شد. این خاک دارای چه نوع بافتی است؟

۲-۹-۱ تعیین بافت خاک با استفاده از مثلث خاک:

تجزیه مکانیکی ذرات خاک با استفاده از روش رسوب گذاری: با استفاده از روش های مختلف منجمله «تجزیه مکانیکی خاک» روش الک کردن و روش رسوب گذاری می توان در صد مواد سه گانه (شن، رس و لیمون) را به دست آورد.

روش رسوب گذاری: این روش، ساده ترین روش است که احتیاج به وسایل و ابزار خاصی ندارد و هنرجویان در نقاط مختلف می توانند این آزمایش را انجام دهند.

وسایل مورد نیاز: بشر مدرج ۲۰۰ و ۴۰۰ سی سی و استوانه مدرج ۲۰۰ سی سی، به هم زن
مکان آموزش: آزمایشگاه خاک شناسی
وسایل کمک آموزشی: در صورت امکان فیلم اسلاید زمان: ۴۰ دقیقه

شرح: دو بشر هریک به گنجایش ۲۰۰ سانتیمتر مکعب را انتخاب کرده و در هریک ۱۷۵CC آب ریخته، ارتفاع آب را علامت گذاری کنید. دو بشر ۴۰۰ سانتیمتر مکعب را نیز انتخاب کرده و در هریک ۳۵۰CC آب ریخته ارتفاع آب را علامت گذاری کنید و به ترتیب از ۱ تا ۴ شماره گذاری کنید. مقداری خاک که معادل ۲۰ گرم خاک بدون آب هیگروسکوپیک^۱ (غشایی) باشد، وزن کرده در بشری ریخته ۳۰CC آب و ۲۰CC آب و ۱۷۵CC (برای پراکندگی ذرات) روی آن ریخته با آریتانور^۲ به هم بزنید. چند قطره الکل اتیلیک به منظور از بین رفتن حباب ها بیفزایید. مخلوط را در بشر شماره یک ریخته حجمش را با آب به ۱۷۵CC (تا محل علامت گذاری شده) برسانید و برای مدت یک دقیقه بدون حرکت باقی بگذارید. حال قسمت رویین را در بشر شماره ۲ ریخته و هر دو بشر را تا محل نشانه از آب پر کنید

۱- اگر مقداری خاک خشک شده در هوای آزاد را که خشک به نظر می رسد، در لوله آزمایش طویلی ریخته و حرارت دهیم، قطرات آب در جدار قسمت بالایی لوله مشاهده خواهد شد. این همان آب هیگروسکوپیک است. در آزمایشگاه مقداری خاک در هوای آزاد در اتو و در دمای ۱۰° درجه سانتی گراد به مدت ۸ تا ۲۴ ساعت فرار می دهیم تا کاملاً خشک شود.

۲- به هم زن

سیلت رسم می کنیم. با مشخص کردن عدد 20° روی ضلع رسن، خطی به موازات ضلع قبل (شن) رسم می کنیم و به همین ترتیب نیز برای سیلت عمل می کنیم. از تلاقی دو یا سه خط رسم شده، نقطه‌ای حاصل می شود که این نقطه در هر یک از قطعات مشخص شده قرار گیرد بافت خاک تعیین می گردد. بافت خاک نمونه، لوم تشخیص داده می شود.

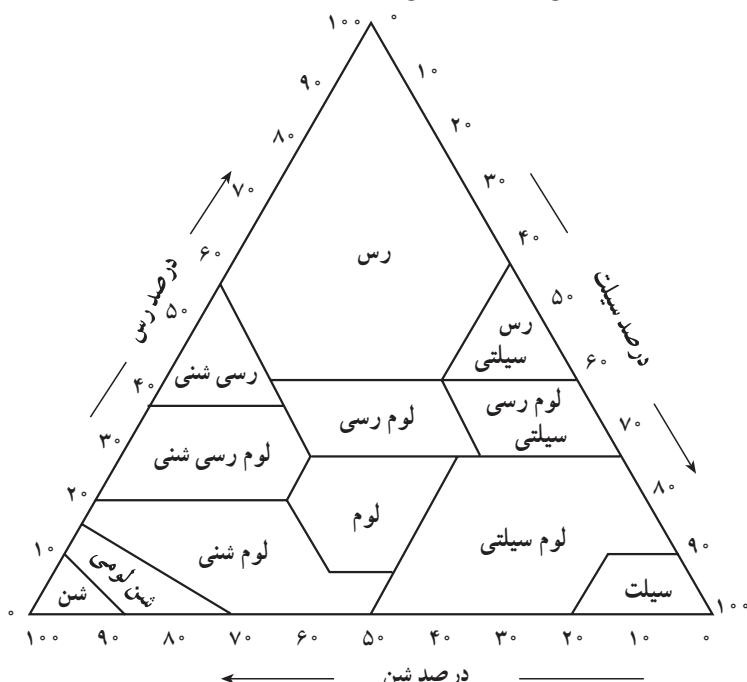
پاسخ: ابتدا وزن هر یک از ذرات را در 100° گرم محاسبه می کنیم.

$$4 \times 5 = 20 \quad \text{درصد مقدار رسن}$$

$$8 \times 5 = 40 \quad \text{درصد مقدار شن}$$

$$8 \times 5 = 40 \quad \text{درصد مقدار لای}$$

برای تعیین مقدار بافت خاک ابتدا عدد 40° را روی ضلع شن پیدا کرده و از آن نقطه خطی به موازات ضلع قبل یعنی ضلع



شکل ۱-۲۰
مثلث بافت خاک



شکل ۱-۲۱—۱ انواع الک که در تجزیه مکانیکی خاک مورد استفاده قرار می گیرند.

۱-۱۰ ساختمان خاک

طرز قرار گرفتن و چگونگی اجتماع ذرات خاک را ساختمان آن گویند. در یک پروفیل خاک ممکن است چند نوع ساختمان دیده شود.

بسیاری از خواص فیزیکی خاک مانند حرکت آب، تهویه، انتقال حرارت، وزن مخصوص ظاهری و تخلخل به ساختمان خاک بستگی دارد. در واقع تمام عملیات (شخم، زهکشی، دادن کود حیوانی و آهک دادن) که برای بهبود وضعیت فیزیکی خاک انجام می‌شود، روی ساختمان خاک اثر گذاشته و تأثیری روی بافت آن ندارد.

۱-۱۱ انواع ساختمان خاک

۱- فاقد ساختمان

الف- ذرات مجزا (خاک کاملاً شنی) ب- توده‌ای (خاک کاملاً رسی)

۲- دارای ساختمان

الف- بشقابی ب- منشوری ج- مکعبی د- کروی

۳- ساختمان تخریب شده

وارفته: اگر خاکی که دارای رس است موقعی که بیش از حد رطوبت دارد، شخم زده شود، خاکدانه‌ها له شده به یکدیگر صدمه می‌زنند.

۱-۱۱ عوامل مؤثر در تشکیل ساختمان خاک:

در تشکیل ساختمان خاک عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و آب و هوایی مؤثر است. جمع شدن مواد آلی و نمک‌ها و یا شسته شدن نمک‌ها و ذرات رس نیز به نحوی در تشکیل ساختمان خاک اثر دارند.

۱-۱۲ عوامل مؤثر در تخریب ساختمان خاک:

هنگامی که پدیده‌های گوناگون مانند گرمای شدید، کشت و کار بی‌رویه و فشار ماشین آلات سنگین کشاورزی و غیره به شدت عمل کنند، ساختمان خاک پراکنده می‌شود. باران شدید، یخ‌بندان و آب شدن سریع و مکرر و بالاخره فرسایش نیز در تخریب ساختمان خاک مؤثرند.

۱-۹۳ تعیین بافت خاک به روش لمسی: در این روش، مقداری از خاک را با آب مخلوط کنید تا خمیر یکنواختی به دست آید. سپس آن را در گف دست مالش دهید تا به صورت مفتولی درآید، سپس آن را از بین انگشتان شست و اشاره به ملایمت عبور دهید. در نقطه‌ای، خاک مورد نظر شکسته شده و می‌افتد که بستگی به بافت خاک دارد. از روی طول نوار، بافت خاک به طور تخمینی به دست می‌آید.

آزمایش شماره ۶

تعیین بافت خاک به روش لمسی

وسایل و مواد مورد نیاز:

۱- خاک

۲- آب

۳- خط کش

شرح:

۱- مقداری خاک را برداشته با افزودن تدریجی آب به صورت خمیر درمی‌آوریم.

۲- در گف دست آن را به صورت مفتولی درمی‌آوریم. (به قطر حدود ۱ سانتیمتر)

۳- از بین انگشت شست و اشاره با حرکت مکرر رو به جلوی انگشت شست آن را به جلو هدایت می‌کنیم.

۴- وقتی طول نوار به حد معینی رسید، می‌شکند.

۵- طول چند نوار به دست آمده را با خط کش اندازه‌گیری می‌کنیم و متوسط آنها را به دست می‌آوریم.

۶- با استفاده از جدول زیر بافت خاک را مشخص می‌کنیم.

جدول ۶-۱ تخمین بافت خاک به روش لمسی

بافت	طول نوار (سانتیمتر)
شنی	< ۳
لومی	۳-۵
رسی	> ۵

نوع	شرح	شكل	افق مربوطه
دانه‌ای	توده در خاک شکل گرد داشته قطر کمتر از یک سانتیمتر کاملاً متخلخل و اتصال بین ذرات ضعیف است.		A
اسفنجی	با مشخصات دانه‌ای در صورتی که کاملاً باز و درجه تخلخل زیاد باشد.		A
بشقابی	توده‌های خاک به صورت لایه‌ای نازک افقی روی هم قرار گرفته‌اند.		A و B
مکعبی	توده‌های خاک به صورت مکعبهای با سطوح نامنظم است که معمولاً با ذرات کوچکتر شکسته می‌شوند.		B
مکعبی با زوایای نامنظم	با مشخصات مکعبی ولی زوایا باز بوده و منفرجه است.		B
منشوری	توده‌هایی ستونی مانند که قاعده ستون‌ها مسطح بوده و از طریق سطوح جانبی به یکدیگر متصل می‌شوند.		B
ستونی	با مشخصات منشوری در صورتی که قاعده آنها برآمده و گرد باشد.		B

شکل ۱-۲۲، تعریف و انواع مختلف ساختمان‌ها و محل تشکیل آنها

کار عملی: مشاهده ساختمان‌های مختلف در خاک

وسایل و مواد مورد نیاز:

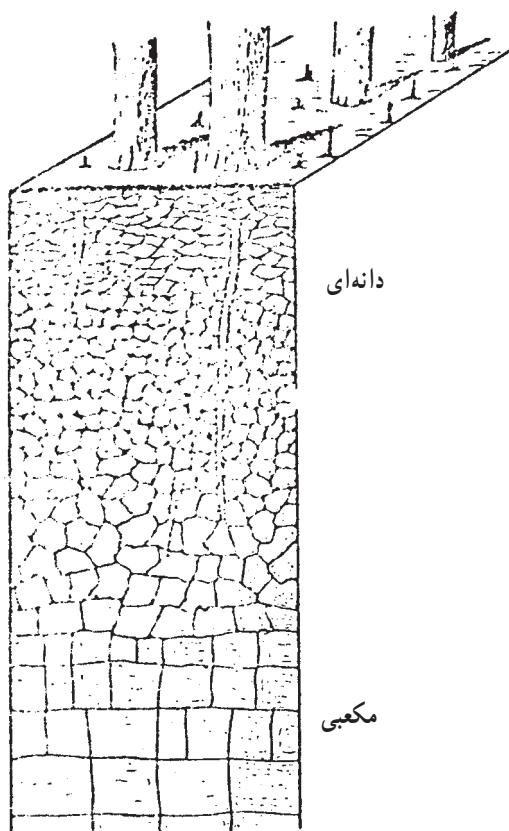
۱- ذره‌بین

۲- بیل

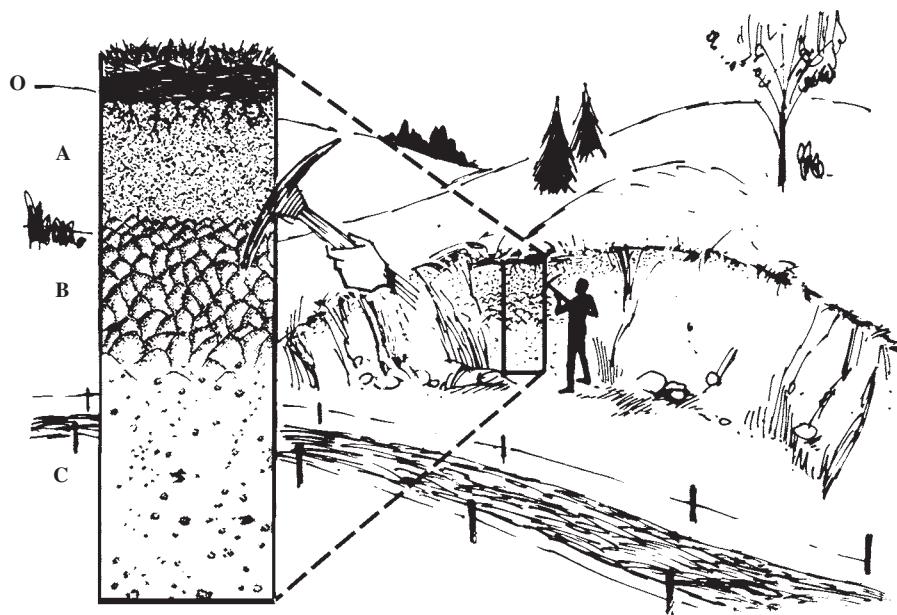
شرح:

۱- به داخل پروفیل حفر شده بروید یا از بریدگی‌های کنار جاده‌ها استفاده کنید.

۲- مشاهدات خود را یادداشت کنید.



شکل ۱-۲۳

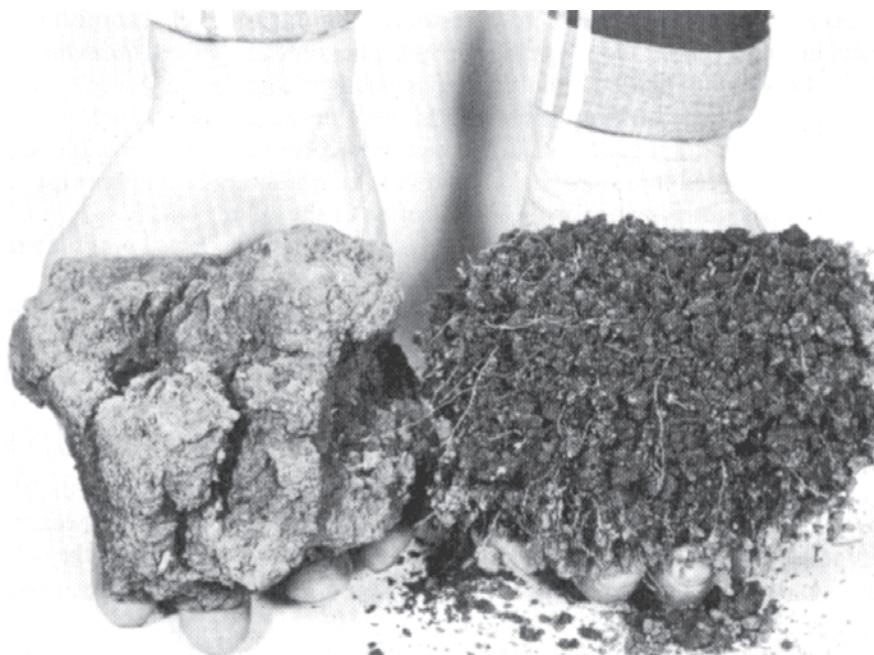


شکل ۱-۲۴ نمایش ساختمان خاک در کنار جاده

آزمایش: تأثیر مواد آلی در بهبود ساختمان خاک

آزمایش شماره ۷

- وسایل و مواد مورد نیاز:
- ۱- دو شیشه دهانه گشاد
 - ۲- دو تکه تور سیمی به ابعاد $25 \times 7 / 5$ (به صورت کیسه درآورید)
 - ۳- خاک یک چمنزار طبیعی یا زمین چمن (شنی نباشد) دهید.
 - ۴- خاک یک مزرعه که حاصلخیزی ضعیفی دارد
- شرح: (شنی نباشد)
- ۱- برای هر شیشه دو برابر حجم یک تخم مرغ خاک را داخل سیم‌های توری کیسه‌ای ببریزید.
 - ۲- در هر شیشه تا ۳ سانتیمتری لبه آن آب ببریزید.
 - ۳- کیسه‌های توری را به آرامی در داخل شیشه آب قرار دهید.
 - ۴- چه اتفاقی می‌افتد؟ یادداشت کنید.



ساختمان خاک بدون مواد آلی

ساختمان خاک دارای مواد آلی

خاکی که از یک مزرعه متروک است به محض اینکه داخل آب درون شیشه قرار گرفت، متلاشی می‌شود. در ته شیشه ابتدا به حالت معلق مانده و لحظاتی بعد شروع به تهشیش شدن می‌کند.

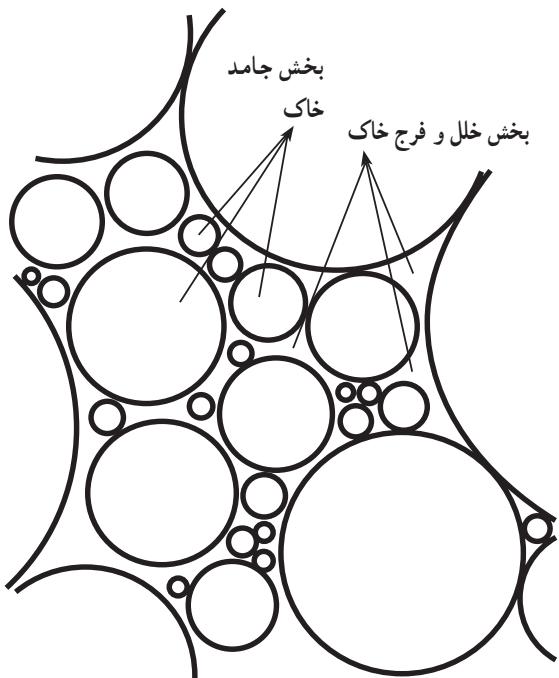
خاکی که از یک مزرعه در حال کشت است، به محض اینکه در آب داخل شیشه قرار گرفت، حالت توده‌ای خود را حفظ می‌کند و ساختمان آن در هم نمی‌ریزد که دقیقاً به علت وجود مواد آلی کافی در خاک است.

شکل ۱-۲۵

خاک ترکیب پیچیده‌ای است که وظیفه نگهداری گیاهان را به عهده داشته و تأمین کننده آب و مواد غذایی برای آنها است، از سوی دیگر، خاک هوای لازم برای نگهداری و رشد موجودات

۱-۱۱ اجزای تشکیل دهنده خاک

آیا تاکنون به خاک‌های اطراف خود به دقت نگاه کرده‌اید؟ آیا فکر کرده‌اید خاک از چه قسمت‌هایی درست شده است؟



شکل ۱-۲۶



شکل ۱-۲۷ اندازه مواد معدنی در خاک

زنده خاک و تنفس ریشه را تأمین می کند. بنابراین، شناسایی خاک و توجه به آن امری ضروری و الزامی است. با مطالعه این قسمت، از سیستم پیچیده خاک مطلع شده و آن را بهتر خواهیم شناخت.

اگر به کلوخه با دقت نگاه کنیم، دو بخش کاملاً متمایز در آن می یابیم.

- الف - بخش جامد خاک
 - ب - بخش خلل و فرج خاک
- شکل زیر بخش جامد و خلل و فرج خاک را در یک خاک لوم مناسب نشان می دهد.

۱-۱۱-۱ بخش جامد:

۱- مواد معدنی: شامل کانی های حاصل از ترکیب و تجزیه سنگ ها است که می تواند به صورت اصلی یا تغییر شکل یافته وجود داشته باشد. مواد معدنی بخش جامد خاک شامل شن، سیلت و رس است. (شکل ۱-۲۷)

رس به علت دارا بودن بار منفی مواد غذایی مورد نیاز گیاه و آب را در سطح خود نگهداری کرده به تدریج در اختیار گیاه قرار می دهند و از نظر مواد غذایی غنی بوده با شستشو عناصر غذایی در آنها کمتر صورت می پزیرد در خاک های رسی به علت بدی تهیه و کمبود اکسیژن، مواد آلی دیرتر پوسیده می شوند. جانداران ریز و درشتی که در خاک زندگی می کنند (کرم ها، موریانه ها، حشرات، قارچ ها و غیره) همگی در اثر فعالیت خود باعث به وجود آمدن مواد آلی در خاک می شوند. به عنوان مثال باکتری ها و قارچ ها باعث پوسیدگی گیاهان در خاک شده مواد آلی بسیار ریزی به نام هوموس در خاک تولید می کنند. این مواد با جذب آب و نگهداری مواد غذایی باعث به هم چسبیدن ذرات معدنی خاک می شوند. مواد آلی نیز به علت ریزی جزء کلوئیدهای خاک محسوب می شوند.

۲- اکسیدهای آهن و آلومینینیم: آهن در توده بندی خاک های خشک دو نقش بازی می کند ۱- به عنوان ماده محلول

پس قدرت جذب آب و مواد غذایی بیشتری دارند و قابلیت انبساط بیشتر، شکل پذیری بیشتر و چسبندگی بیشتر و دارای شکل مسطح و بشقابی هستند.

۵—مواد کلوئیدی خاک: عامل اصلی تجمع ذرات اولیه در داخل توده‌ها هستند و به همین دلیل است که تشکیل توده‌ها در خاک‌های شنی و لای امکان‌پذیر نیست. کلوئیدها را از نقطه نظر قدرت سخت کنندگی یا چسبندگی آنها می‌توان در سه گروه ۱—کلوئیدهای رسی ۲—اکسیدهای آهن و آلومینیم ۳—کلوئیدهای آلی، دسته‌بندی کرد.

کلوئیدها اثر مثبت در دانه‌بندی و ثبات خاکدانه دارند که این اثر با کاهش اندازه آنها افزایش می‌یابد یعنی هر چه اندازه آنها کاهش یابد، سطح فعل آنها افزایش می‌یابد.

مهترین خاک‌هایی که در باغبانی مورد استفاده قرار می‌گیرد، عبارتند از:

۱—خاکبرگ: از پوسیدن موادی نظیر برگ درختان، چمن‌های قیچی شده و غیره، حاصل می‌شود ارزش غذایی چندانی ندارد و تنها به منظور سبک و قابل نفوذ کردن خاک گلданی به کار می‌رود. (اصلاح فیزیکی خاک)

۲—پیت (تورب): از بقایای گیاهان آبزی باتلاقها و مرداب‌ها که زیر آب به حالت نیمه پوسیده و تعزیزه شده به جا مانده است تشکیل می‌شود و خرد شده آن را پس از استخراج در ترکیبات گلدانی به کار می‌برند.

تورب‌ها بر حسب پوسیدگی، مقدار مواد معدنی و درجه اسیدی بودن متفاوتند که در ایران (پیت خزه Peatmoss) از همه معروف‌تر بوده و دارای رنگ قهوه‌ای است.

ده برابر وزن خشکش ظرفیت نگهداری آب دارد. بنابراین، بیشتر به منظور نگهداری آب به خاک گلدان‌ها اضافه می‌شود.

۳—خزه اسفانگنوم: بقایای خشک شده گونه‌های مرداب‌های اسیدی جنس اسفانگنوم است که ظرفیتی حدود ۱۰ تا ۲۰ برابر

منعقد کننده انجام وظیفه می‌کند ۲—آهن شلاته (کلاته) شده عمل چسباندن واحدهای منعقد شده را انجام می‌دهد که در این مورد کاری از مواد آلی ساخته نیست.

۳—مواد آلی: اثر مثبت مواد آلی در توده‌بندی و ثبات توده‌ها بر کسی پوشیده نیست مواد آلی به تنها یا در رابطه با رس تشکیل پیوند پیچیده کمپلکس‌های رس—مواد آلی را می‌دهند که مهمترین رل در ایجاد توده‌بندی خاک را دارند.

۴—واژه رس: برای تعریف مواد گوناگون توسط افراد مختلف به کار رفته است ولی در خاکشناسی منظور از ترکیبات کانی ریزتر از ۲٪ میلیمتر در خاک است.

در تمام مینرال‌های رس دو واحد اصلی یافت می‌شود که عامل ایجاد شکل ساختمانی مشخص را برای یک رس معین می‌کند. یکی از این دو واحد سیلیکن Si و آلومینیم Al است.

واحد Si^{++++} به وسیله اکسیزن و واحد Al^{+++} به وسیله OH احاطه شده‌اند از جاشینی Al به جای Si بار منفی در سطح رس ایجاد می‌شود. خاک‌هایی را که بیش از ۴۰٪ رس داشته باشند، رسی می‌نامند. بخش عمده رس، خاک کلوئیدی است به این معنی که از ذراتی چنان ریز تشکیل یافته که عکس العمل سطحی فراوانی از خود نشان می‌دهد. درخشش و تلاؤ رس را در حالت انتشار می‌توان با چشم بی‌سلاح یا در زیر اوالترا میکروسکوپ مشاهده کرد. رس‌ها را به طور کلی می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱—رس‌های ۱: ۱ گروه کائولینی که دارای یک واحد Si و یک واحد Al هستند.

Si
Al

۲—گروه رس‌های ۲: ۱ که شامل ایلیت—ورمی کولايت—مونت موریلوبنیت است که رس‌های نوع دوم هم دارای سطح خارجی و هم دارای سطح داخلی (بین دو واحد) بیشتر است.

Si
Al
Si

۴-۶ مخلوط مناسب بذرکاری در هوای آزاد:

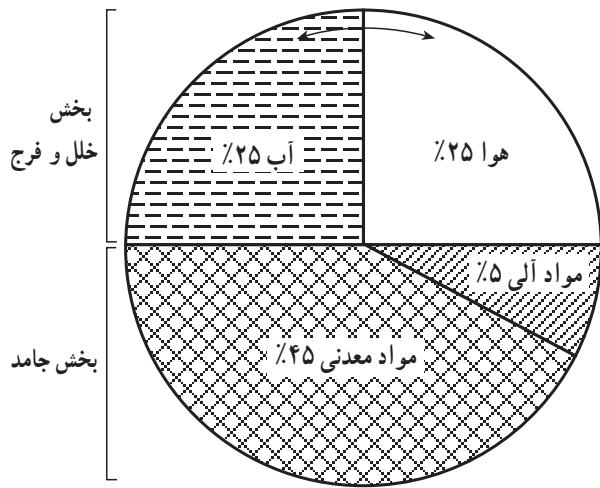
$$\frac{1}{3} \text{ خاکبرگ} + \frac{1}{3} \text{ ماسه} + \frac{1}{3} \text{ خاک باغچه}$$

۵-۶ مخلوط مناسب کلی برای اکثر گیاهان گلدانی:

$$\frac{1}{4} \text{ خاکبرگ} + \frac{1}{4} \text{ ماسه} + \frac{1}{4} \text{ کود پوسیده دامی} + \frac{1}{4} \text{ خاک باغچه}$$

۱-۱۱ بخش خلل و فرج: فضاهای خالی بین ذرات

خاک خلل و فرج آن محسوب شده، هوا و آب مورد نیاز گیاهان را در خود جای می‌دهد. در خاکی که فضای خالی یا خلل و فرج کم باشد، گیاهان قادر به رشد نخواهند بود. چرا؟ به طور کلی در یک خاک خوب ۵۰٪ درصد مواد جامد و ۵۰٪ درصد خلل و فرج وجود دارد، شکل ۱-۲۸ ساختار حجمی یک چنین خاکی را نشان می‌دهد. بین حجم آب و حجم هوا رابطه معکوس وجود دارد، به این معنی که با افزایش حجم آب از حجم هوا کاسته می‌شود.



شکل ۱-۲۸ نمایش اجزای تشکیل دهنده خاک

وزنش جذب آب می‌کند.

حاوی چند ماده اختصاصی قارج کش است که از مرگ گیاهچه جلوگیری می‌کند.

۴-ورمی کولایت: از نظر pH خنثی است و میزان زیادی آب جذب می‌کند ظرفیت تبادل کاتیونی نسبتاً بالایی دارد و می‌تواند مواد غذایی را به صورت ذخیره نگه داشته و بعداً آزاد سازد.

۵-پرلایت: پرلایتی که در باغبانی مصرف می‌شود، دارای ذراتی به قطر $1/5$ تا ۳ میلیمتر است.

حدود ۳ تا ۴ برابر وزنش آب به خود جذب می‌کند و اضافه کردن آن به خاک بیشتر به منظور افزایش هوای مخلوط‌های خاکی است.

۶-مخلوط‌های خاکی: چنانچه برای گیاهان گلدانی فقط از خاک استفاده شود، چون خاک، سنگین و فاقد هواست، پس از آبیاری متراکم و چسبیده می‌شود و پس از خشک شدن سله می‌بندد و پس از انقباض از جدار گلدان جدا شده و در نتیجه فاصله‌ای بین گلدان و محیط کشت درون آن (خاک) ایجاد می‌شود که در آبیاری‌های بعدی آب از شکاف بین گلدان و خاک سریعاً می‌گزدد و بدون آنکه محیط کشت را مرتکب کند به ته گلدان می‌رود و از سوراخ زهکش خارج می‌شود. برای رفع این مشکل به خاک مقداری شن و مواد آلی می‌افزایند که در زیر چند مخلوط خاکی مناسب توصیه می‌شود:

۱- برای کشت قلمه‌های ریشه‌دار و نهال‌های بذری:

۱- یک یا دو قسمت شن + یک قسمت خاک لیمونی + یک قسمت خاکبرگ

۲- برای درختان و درختچه‌های گلدانی: یک قسمت ماسه + دو قسمت خاک لیمونی + یک قسمت خاکبرگ

۳- مخلوط مناسب بذرکاری در جعبه کاشت:

$$\frac{3}{5} \text{ خاکبرگ} + \frac{2}{5} \text{ ماسه}$$

جدول ۱-۷ وضعیت هوای خاک

مقدار گاز بر حسب درصد حجم کل هوای خاک			
N ₂	CO ₂	O ₂	منطقه
۷۹/۲۰	۰/۲۵	۲۰/۶۵	۱
۷۹/۴۰	۰/۲۰	۲۰/۴۰	۲
۸۱/۴۰	۴/۵۰	۱۵/۱۰	۳
	۰/۰۳	۲۰/۹۷	هوای بیرون

مقایسه ترکیب هوای خاک در چند منطقه با ترکیب هوای آتمسفر

آزمایش: مشاهدات ذرات خاک و خلل و فرج بین آنها

آزمایش شماره ۸

وسایل و مواد مورد نیاز:

۱- ذره‌بین قوی یا میکروسکوپ

۲- انواع خاک (رسی، شنی، متوسط)

شرح:

۱- هریک از خاک‌ها را با ذره‌بین به دقیق بررسی کرده و مشاهدات خود را بنویسید.

۲- اگر این خاک‌ها را تحت فشار قرار دهید، خلل و فرج بین آنها کم می‌شود یا زیاد؟

آشنایی با خلل و فرج خاک

آزمایش شماره ۹

وسایل و مواد مورد نیاز:

۱- خاک خشک

۲- ظرف محتوی آب

شرح:

۱- یک تکه خاک خشک را به آرامی در آب بیندازید، چه چیزهایی را مشاهده می‌کنید؟

۲- با خروج حباب‌ها، به حجم کدام جزء خاک افزوده می‌شود؟

اندازه خلل و فرج بستگی به اندازه ذرات خاک و طرز

قرار گرفتن آنها دارد که به طور کلی خلل و فرج خاک را از نظر اندازه به سه دسته تقسیم کرده‌اند:

– خلل و فرج درشت: خلل و فرجی را که آب در آنها تحت نیروی ثقل حرکت کرده و محل ذخیره هوا در خاک است. منافذ درشت دارای قطری بیش از ۰/۰۶ میلیمتر هستند. قابلیت نگهداری آب در این منافذ تحت تأثیر نیروی ثقل زمین به طرف پایین قشر تحتانی حرکت می‌کنند. این منافذ از نقطه نظر تبادل گاز بین خاک و آتمسفر تنفس ریشه گیاه و فعالیت میکرووارگانیزم‌ها اهمیت بسزایی دارند. میزان حفره‌های درشت در خاک، بستگی به بافت خاک داشته و در زمین‌های شنی بیش از زمین‌های رسی است.

– خلل و فرج متوسط: این منافذ بیشتر در انتقال و هدایت آب کارآیی دارد. قطر این منافذ بین ۰/۰۶۰-۰/۰۶۵ میلیمتر بوده جزء خلل و فرج متوسط محسوب می‌شود آب در داخل این منافذ با نیروی ذخیره شده که ریشه گیاهان به آسانی قادر به جذب آنها است هر چه میزان این منافذ در خاک بیشتر باشد، ذخیره آبی که مورد استفاده قرار می‌گیرد بیشتر خواهد بود. این منافذ در خاک‌های لیمونی دیده می‌شود.

– خلل و فرج ریز: فضاهایی است که آب را در خود نگهداشته و آن را در موقع لزوم در اختیار گیاه قرار می‌دهد. این منافذ دارای قطر کمتر از ۰/۰۰۰۲ میلیمتر است. مقدار این منافذ در خاک‌های رسی بیشتر از خاک‌های لیمونی و شنی بوده و آب ذخیره شده در آنها برای گیاه غیرقابل استفاده است. با توجه به مطالب فوق می‌توان اجزای تشکیل دهنده خاک را به سه بخش تقسیم کرد.

۱- بخش جامد: شامل مواد معدنی و مواد آلی

۲- بخش مایع: مرکب از آب خاک است که مواد غذایی را در خود حل می‌کند.

۳- بخش گاز: که هوای خاک را برای تنفس ریشه‌ها در خود نگهداری می‌کند.