

## تشخیص برخی از خصوصیات فیزیکی خاک

### هدف کلی

تشخیص برخی از خصوصیات فیزیکی خاک

هدفهای رفتاری: پس از پایان این پیمانه مهارتی از فرآگیران انتظار می‌رود که :

۱- خاک را تعریف کنند و طبقات مختلف خاک را نام ببرند.

۲- خواص ذرات تشکیل دهندهٔ خاک را توضیح دهند.

۳- بافت خاک را تعیین کنند.

۴- انواع ساختمان خاک را نام ببرند.

۵- نفوذپذیری خاک را اندازه‌گیری کنند.

زمان (ساعت)	
عملی	نظری
۱۴	۴

## خاک چیست

- و خرد می کند.
- ۴—باران:** ذرات و قطعات متلاشی شده سنگ‌ها با آب باران که روی زمین جاری می شود، به حرکت در می آیند و به جلگه‌ها نقل مکان می کنند.
- ۵—یخچالها:** یخچالها عمل مهمی در متلاشی کردن و تخریب سنگ‌ها داشته و در حرکات کند خود مقداری سنگ را به مسافت‌های زیادی حمل کرده که بعداً به مرور خاک زراعی را تشکیل می دهند.
- ۶—دریا:** حرکت دریا و امواج آن سنگ‌های کرانه‌ها را مبدل به قطعات کوچکتر می کند.

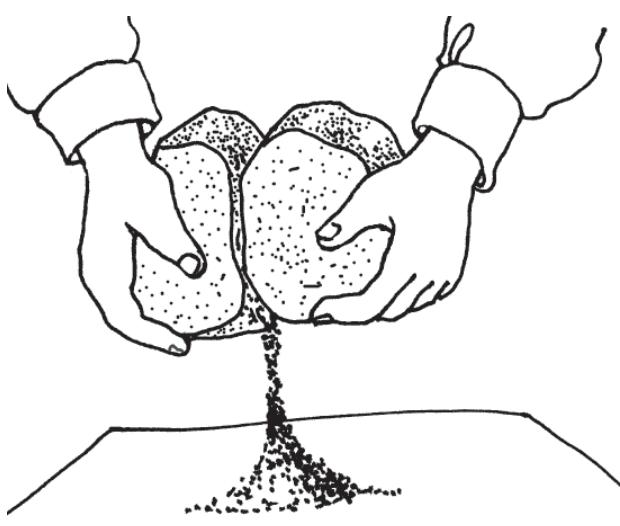
**آزمایش:** به وجود آمدن خاک از سنگ‌ها در اثر ساییدن آزمایش شماره ۱

### وسایل و مواد مورد نیاز:

- قطعه سنگ رسوبی، ماسه سنگ و یا سنگ آهک
- یک ورق کاغذ

### شرح:

- ۱—برای انجام این آزمایش دو تکه سنگ آهکی و یا ماسه سنگ دانه ریز را در دست گرفته و به هم بسایید.
- ۲—اگر در اطرافتان سنگ وجود ندارد، می توانید این



شکل ۱-۱

اغلب مردم قشر سطحی کره زمین را خاک می پندارند که تصویری صحیح نیست. از نظر متخصصین هر رشته نیز خاک مفاهیم مختلف دارد. مثلاً خاک از نظر یک زمین‌شناس یا یک نفر مهندس راه و ساختمان و یا یک نفر کشاورز بسیار متفاوت است. یک خاک خوب برای کار مهندس راه و ساختمان ممکن است از نظر متخصص کشاورزی بسیار بد باشد. ساده‌ترین تعریفی که می‌توان در مورد خاک از نظر کشاورزی ذکر کرد، این است که خاک به قشر سطحی کره زمین گفته می‌شود که گیاهان می‌توانند در آن رشد و تکثیر نمایند که این خاک تحت تأثیر عوامل مختلفی به وجود می‌آید. به طور کلی می‌توان این عوامل را به شرح زیر طبقه‌بندی کرد :

- ۱—عوامل فیزیکی
- ۲—عوامل شیمیایی
- ۳—عوامل بیولوژیکی

**۱—عوامل فیزیکی و مکانیکی عبارتند از:**  
این عوامل موجب خردشدن سنگ‌ها و تبدیل آنها به قطعات کوچکتر می‌شود بدون آن که خواص شیمیایی آنها تغییر یابد.

**۱—حرارت:** تغییرات فاحش درجه حرارت در شباهه روز مخصوصاً در نواحی خشک در تشکیل خاک زراعی و تجزیه سنگ‌ها اثر مهمی دارد. در این نواحی تفاوت زیاد بین حرارت روز و شب، انبساط و انقباض دائمی در سنگ‌ها تولید کرده و آنها را خرد می‌کند.

**۲—وزش باد:** وزش باد هر روز مقدار زیادی از ذرات خرد شده سنگ‌ها را به نقاط دور حمل می کند و خاک زراعی را تشکیل می دهد.

**۳—یخ‌بندان:** در مناطق معتدل یخ‌بندان مهمترین وسیله تجزیه سنگ‌هاست. آبی که در شکاف سنگ‌ها فرو می‌رود، موقع شب در اثر برودت یخ می‌بندد و منبسط می‌شود و آنها را می‌ترکاند

- شرح:
- ۱- یک تکه سنگ را خوب حرارت دهید.
  - ۲- پس از آن بلا فاصله آن را در آب سرد بیندازید.
  - ۳- ملاحظه می کنید که به سبب انقباض پس از انبساط، سنگ می شکند یا ترک بر می دارد.
- نتیجه: در هوازدگی فیزیکی سنگ ها و کانی ها خرد شده و به اجزای کوچکتر تبدیل می شوند بدون این که در جنس و ماهیت شیمیایی آنها تغییری ایجاد شود.

کار را با دو تکه آجر انجام دهید.  
۳- پس از ساییدن سنگ یا آجر با یکدیگر درخواهید یافت که چه زمانی طول می کشد تا کمی نرمۀ سنگ و یا خاکه آجر حاصل شود.

#### آزمایش: به وجود آمدن خاک در اثر انقباض و انبساط

#### آزمایش شماره ۲

#### وسایل و مواد مورد نیاز:

- اجاق برقی، گازی یا نفتی

- تکه ای از سنگ رسوبی، ماسه سنگ یا سنگ آهک



شکل ۱-۲

## ۱- عوامل شیمیایی

در اثر این عوامل جنس و خواص شیمیایی سنگ ها و کانی ها تغییر می کند.

تجزیه و تخریب شیمیایی، اکثراً بر اثر انحلال، کربناته شدن، یئدرو لیز، اکسید اسیون، یئدراته شدن و محلول های اسیدی پدید می آید که نتیجه آنها تغییرات عمدۀ سنگ ها و مواد معدنی بوده و این تغییرات به مراتب شدیدتر از تخریب به وسیله عوامل فیزیکی است. مهمترین عامل تغییرات شیمیایی آب است و پس از آن می توان از تأثیر هوا و گیاهان نام برد.

**۱- انحلال:** آب قسمتی از املاح را در خود حل کرده و به صورت محلول در می آورد. نتیجه حل شدن مواد اغلب

به صورت حفره های زیرزمینی در نقاطی که آب قسمت عده

این نمک ها را حل و به نقاط دیگر حمل کرده است، دیده می شود.

نمک های محلول شامل: کلریدها و سولفات های سدیم، پتاسیم،

کلسیم و منیزیم

**۲- کربناته شدن:** تشکیل کربنات و بی کربنات های حاصل

از مواد معدنی بر اثر گاز کربنیک و آب را کربناته شدن می نامند.

از طرف دیگر، قدرت حلاله آب گاز کربنیک دار زیادتر بوده و

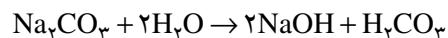
به خصوص موجب اتحلال کربنات های کلسیم و منیزیم و تبدیل

آنها به بی کربنات می شود.

**۳- یئدرو لیز:** یئدرو لیز به ترکیب یک نمک با یون های

آب اطلاق می شود. به عبارت دیگر آب علاوه بر این که حلال

مناسبی است می تواند به وسیله عمل پیدرولیز (یعنی اثر بونهای  $H^+$  و  $OH^-$ ) به تجزیه مواد معدنی کمک کرده و به خصوص بر روی سیلیکات‌ها اثر بگذارد.



۴- اکسیداسیون: اکسیژن هوا از طریق عمل اکسیداسیون روی سنگ‌های قلیایی و نیز سنگ‌هایی که به طور ناقص اکسیده شده‌اند تأثیر می‌کند، مثلاً در مجاورت هوا سنگ‌های سیلیس دار متلاشی می‌شوند. در سنگ‌های دارای آهن و منگنز این پدیده باعث تخریب و تجزیه سنگ‌ها و کانی‌ها می‌شود.

آزمایش: به وجود آمدن خاک در اثر عوامل شیمیایی

### آزمایش شماره ۳

وسایل و مواد مورد نیاز:

- چند تکه سنگ آهک

- اجاق برقی، گازی یا نفتی

- مقداری سرکه

- ظرف فلزی یا شیشه‌ای نشکن

شرح:

۱- چند تکه از سنگ آهک را تهیه کنید و در کمی سرکه بیندازید و آن را به ملاتیت روی اجاق حرارت دهید.

۲- حباب‌های حاصله گازدی اکسید کرbin است که در اثر واکنش شیمیایی سرکه و سنگ حاصل شده است.

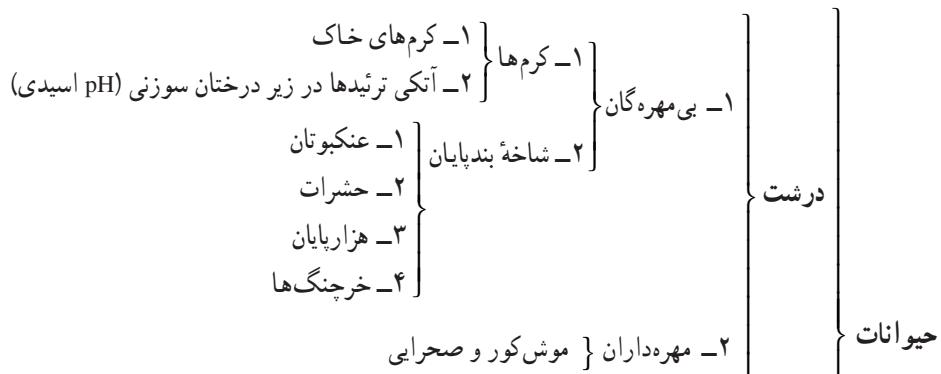
۳- اگر در این آزمایش حرارت را ادامه دهید تمام سنگ در سرکه حل خواهد شد. زیرا سرکه نوعی اسید است.

نتیجه: در هوادیدگی شیمیایی علاوه بر این که کانی‌ها خرد و متلاشی می‌شوند جنس و ماهیت آنها نیز تغییر می‌کند.



شکل ۱-۳

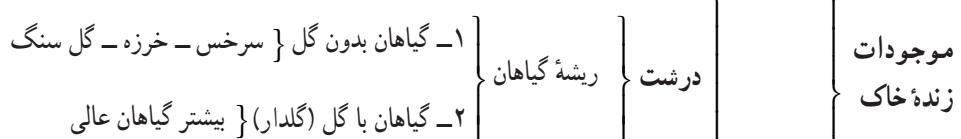
## موجودات زنده خاک



۱- آنهایی که از مواد پوسیده تغذیه می‌کنند.  
 ۲- آنهایی که شکارچی هستند از کرم‌های خاکی تغذیه می‌کنند.  
 ۳- آنهایی که پارازیت هستند و به ریشه گیاهان حمله می‌کنند.

۱- پروتوزا : حیوانات تک یاخته‌ای هستند که از مواد آلی غیر زنده تغذیه می‌کنند.

۲- روتیفر : تک یاخته‌ای هستند که در خاک‌های مرطوب و با تنالقی خوب رشد می‌کنند.



۱- جلبک‌های آبی - سبز : در مزارع برنج در مقابل نور قادر به فیکسه کردن ازت‌هوا هستند.

۲- جلبک‌های سبز  
 ۳- دیاتموها

۱- مخمرها : به علت کم بودن تعداد آنها در خاک اهمیت ندارند (از نظر حاصلخیزی)  
 ۲- کنک‌ها : اهمیت آنها کمتر از باکتری نیست. در شرایط تهیه رشد زیاد می‌کنند.  
 ۳- قارچ‌های چتری : دارای انواع زیادی هستند.

۴- اکینومیستها : تک سلولی و حدواسط بین باکتری و قارچ‌ها هستند.

۵- باکتری گیاهان [ ۱- هوازی : باکتری‌هایی که بیشتر از اکسیژن گازی استفاده می‌کنند.  
 تک سلولی هستند. ] ۲- غیرهوازی : باکتری‌هایی که بیشتر از اکسیژن ترکیبات استفاده می‌کنند.

ویروسها

جدول ۱-۱

خواهید دید که خیلی از موجودات زنده دیگر هم در خاک وجود دارند که چشم آدمی قادر به دیدن آنها نیست و زندگیشان در خاک باعث بهبود وضعیت خاک نظیر زهکشی، تهويه، جابجایی و ... در آن خواهد بود.

### ۳—۱ عوامل بیولوژیکی (موجودات زنده)

تمام عملیات تخریبی حاصل از فعالیت گیاهان و موجودات زنده را تخریب بیولوژیکی نامند. تأثیر گیاهان در تخریب سنگ‌ها می‌تواند به صورت فیزیکی یا شیمیابی باشد. فعالیت‌های گیاهان و جانوران زنده عامل مهمی در تشکیل خاک است.

جلبک‌ها، خزه‌ها، قارچ‌ها و گلسنگ‌ها در سطح سنگ‌ها می‌رویند و در شکاف آنها رشد کرده و باعث تخریب می‌شوند، زیرا برای تغذیه خود از مواد معدنی سنگ‌ها استفاده می‌کنند. گیاهان با ترشحات مواد اسیدی از ریشه‌هایشان روی سنگ‌ها اثر گذاشته و قسمتی از عناصر آنها را به صورت محلول در می‌آورند.

### کار عملی: مشاهده موجودات زنده خاک

آزمایش شماره ۴

وسایل و مواد مورد نیاز:

— سه صفحه کاغذ نسبتاً بزرگ

— بیلچه

— ذره‌بین

— شش عدد شیشه کوچک دردار

شرح:

۱— نمونه خاک‌های زیر را از قطعاتی به وسعت ۱۰ سانتیمتر

مربع و به عمق ۵ سانتیمتر برداشد:

— از یک منطقه جنگلی که در آن چرا نمی‌شود و درست

در زیر لاشبرگ‌ها (بقایای برگ‌های ریخته شده)

— از یک منطقه مرتتعی

— از یک منطقه که خاک آن کاملاً فرسایش یافته

۲— توسط بیلچه نمونه خاک را برداشته و پس از نمونه‌گیری

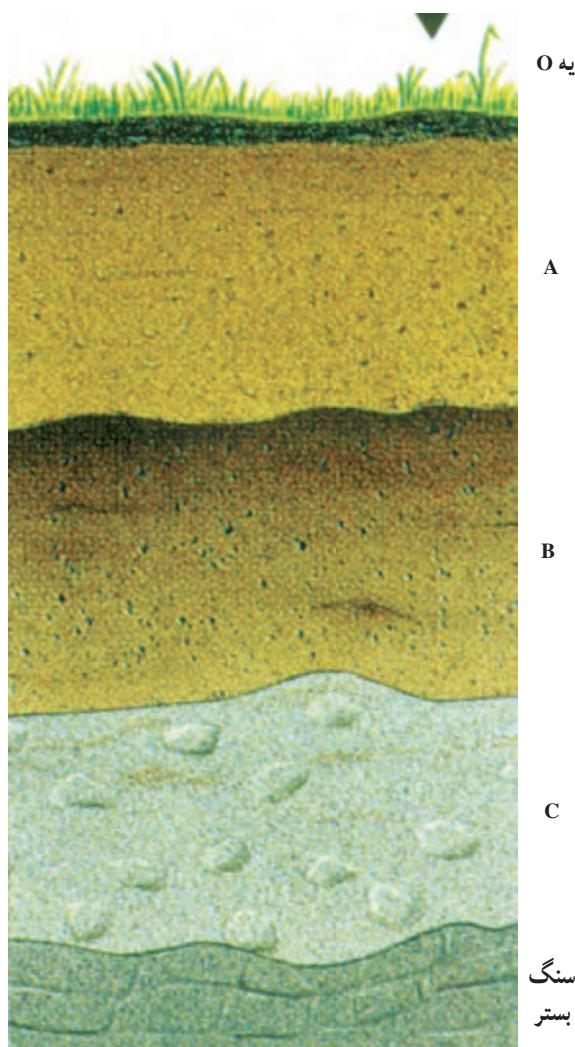
خاک هر یک از آنها را روی صفحه کاغذ که تقریباً به بزرگی صفحه روزنامه باشد بریزید و با دقت تخم حشرات، کرمها، حلزون،

بذر گیاهان و هرچه را دیدید، در شیشه‌ای بریزید.

۳— در این آزمایش، چنانچه از میکروسکوپ استفاده شود،



شکل ۴—۱



شکل ۱-۵ لایه‌های خاک

## ۴-۱ انواع افق‌های<sup>۱</sup> خاک

معمولًاً افق‌ها از سطح تا سنگ بستر با حروف لاتین

نمایش می‌دهند و دارای انواع زیر است :

### ۱-۱ افق O: سطحی ترین لایه خاک است و

معمولًاً از بقایای تجزیه شده و تجزیه نشده گیاهان تشکیل می‌شود. این افق اغلب در خاک‌های جنگلی و خاک‌هایی که از مواد آلی غنی است، وجود دارد.

### ۱-۲ افق A: زیر افق O و در صورت نبودن

افق O در سطح وجود دارد. رنگ این افق به علت تجمع مواد آلی تجزیه شده و اختلاط آن با مواد معدنی تیره بوده، در مقایسه از نظر مواد غذایی و اکسیژن غنی‌تر از سایر افق‌ها است.

حداکثر فعالیت‌های بیولوژیکی در این لایه بوده و تخریب

بقایای گیاهی و سایر مواد آلی سبب پیدایش ترکیبات هوموسی در آن می‌شود.

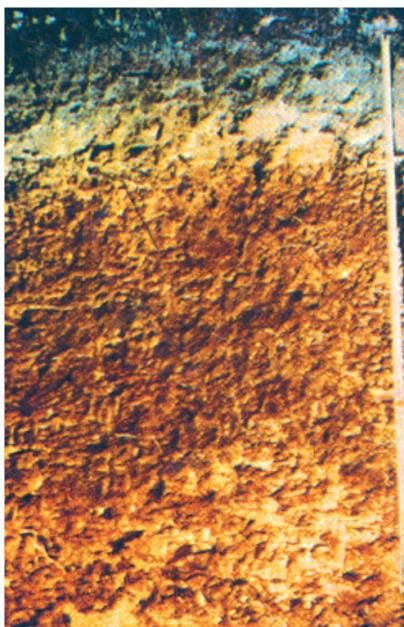
### ۱-۳ افق B: این لایه زیر لایه A تشکیل شده

و به نام افق ذخیره مواد معروف است. در این افق، فعل و انفعالات شیمیایی شدیدتر انجام می‌گیرد و معمولًاً بر پدیده‌های بیولوژیکی غلبه دارند. مجموع لایه‌های A و B خاک حقیقی زراعی را تشکیل می‌دهند معمولًاً این قسمت از پروفیل است که تحت تأثیر عملیات زراعی واقع شده و منطقه نفوذ ریشه اغلب گیاهان است.

### ۱-۴ افق C: این لایه یک افق معدنی است

که زیر قسمت‌های فعال زراعی، قرار دارد با تخریب و تکامل کمی که دارد به نام سنگ مادر نامیده می‌شود با توجه به مطلب بالا می‌توان گفت که در خاک‌های زراعی دو طبقهٔ متمایز از هم وجود دارد و زیر لایه B قرار گرفته است و در ادامه این لایه، سنگ بستر قرار دارد.

۱- افق‌ها به لایه‌ها و طبقات خاک گفته می‌شود که از نظر جنس، رنگ و ضخامت با یکدیگر تفاوت دارند.



خاک سرخ و زرد پذلی



خاک سرخ مدیترانه‌ای

شکل ۶-۱۱ افق‌های خاک

ساختمان خاک، تراکم خاک، آهک خاک و ... استفاده می‌کنند.

حاکشناسان برای تشخیص و تقسیم انواع افق‌های خاک از برخی خصوصیات آن مانند: بافت خاک، رنگ خاک،

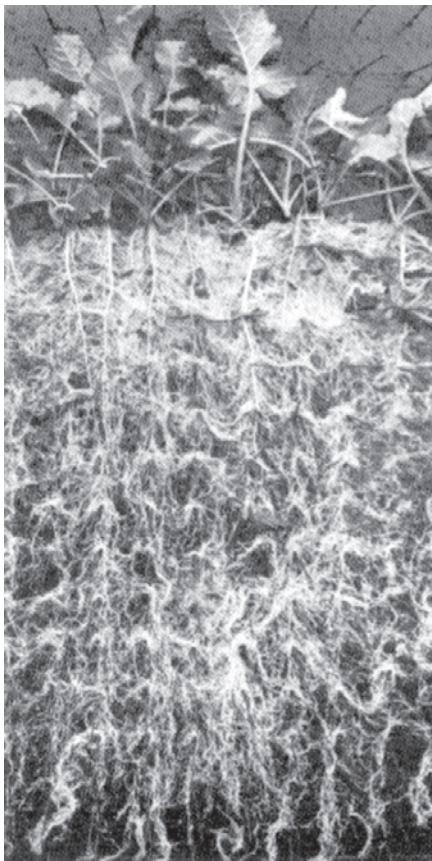
بخشی از افق B خاک است. هر چه ضخامت خاک سطح اراضی بیشتر باشد از نظر زراعی ارزش بیشتری دارد.

**خاک تحت اراضی:** در زیر خاک سطح اراضی قرار گرفته و معمولاً متراکم تر از لایه سطح اراضی است. ریشه گیاهان به مقدار کمی در این قسمت دیده می‌شود. بخش پایین افق B جزء این لایه محسوب می‌شود.

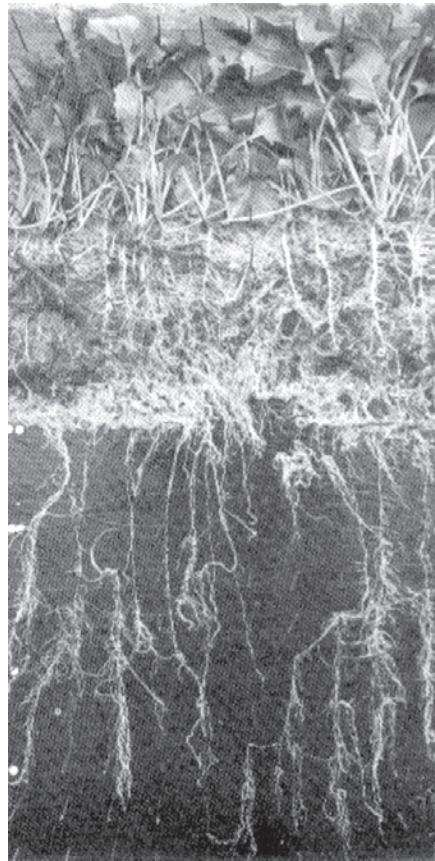
## ۱-۵ در اصطلاح عامیانه خاک به دو طبقه تقسیم

می‌شود، خاک سطح اراضی و خاک تحت اراضی

**خاک سطح اراضی:** قسمتی از خاک سطحی را که بیشتر عملیات کشاورزی اعم از شخم، کوددهی، کاشت بذر و غیره در آن انجام می‌گیرد و معمولاً خلل و فرج<sup>۱</sup> بیشتری دارد و ریشه گیاهان در آن رشد و نمو می‌نماید، خاک سطح اراضی یا فوقانی نامیده می‌شود. از نظر عملی این بخش خاک مجموعه افق A و



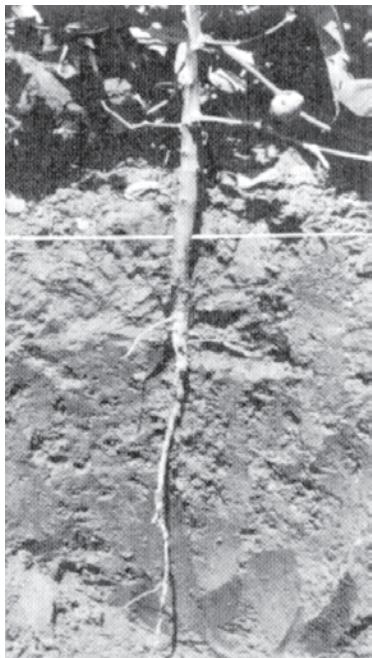
خاک سطح اراضی کم عمق



خاک سطح اراضی کم عمق

شکل ۱-۷ نمایش خاک سطح اراضی و تحت اراضی

۱- فضاهای خالی بین ذرات خاک را خلل و فرج گویند.



شکل ۱-۸ این خاک عمیق سطحی، حاصل قرنها عمل هوازدگی، تجمع بقایای گیاهان و جانوران و فعالیت موجودات زنده بسیار است. خاک روشن تر زیرین که حاصلخیزی کمتری دارد دارای مواد آلی کمتر، یا فاقد آن است.

## ۱-۵ خاک‌های زراعتی

فاصله سطح خاک را تا تحت الارض، عمق خاک زراعتی می‌نامند و یا به عبارت دیگر ضخامت سطح الارض عبارت است از عمق خاک زراعی و هر چقدر این ضخامت بیشتر باشد، به همان نسبت خاک عمیق‌ترو و از مرغوبیت پیشتری برخوردار است.

زیرا :

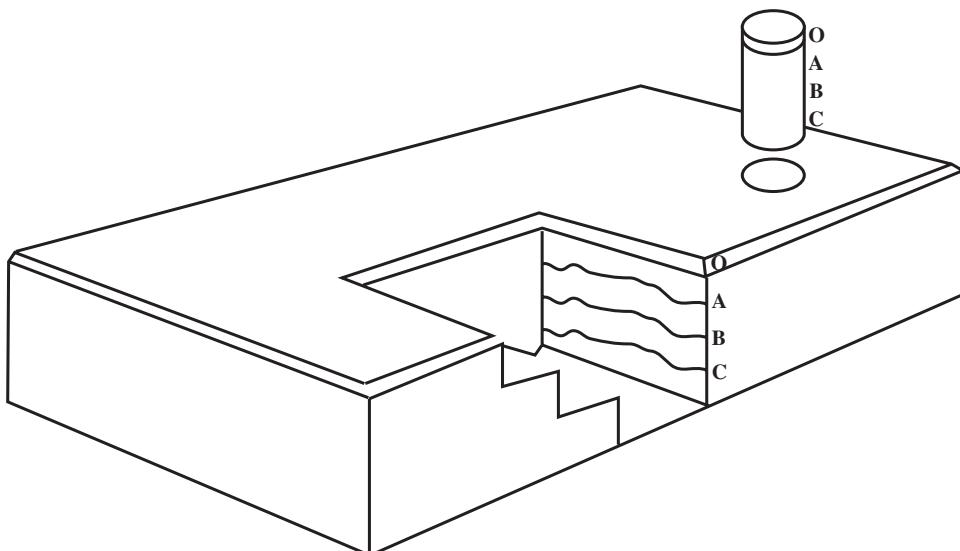
- ۱- گسترش ریشه گیاهان بیشتر و در نتیجه جذب عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان بهتر انجام می‌گیرد.
- ۲- ریشه گیاهان در همه حال می‌توانند از رطوبت موجود به صورت ایده‌آل استفاده نمایند.
- ۳- در اثر رشد و نمو بیشتر گیاهان در این نوع خاک‌ها، میزان تولید محصول نیز افزایش می‌یابد.

## ۱-۵ خاک‌های غیر زراعتی

بالا فاصله پس از طبقه سطح الارض به طبقه‌ای از خاک می‌رسیم که نسبت به طبقه رویی فشرده‌تر است و به نام تحت‌الارض و یا طبقه زیرین خاک مشهور است در این طبقه مقدار منافذ بسیار کم و به ندرت ریشه بعضی گیاهان زراعتی در این طبقه مشاهده می‌شود. به علت نبودن تهویه کافی و فشردگی زیاد، فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک بسیار ضعیف است و روشنی رنگ این طبقه دلیل بر نبودن مواد آلی و هوموس در آن است که ممکن است خاک روئی نیز دارای این خصوصیات باشد.

## ۶-۱ نیمرخ<sup>۱</sup> خاک

همانطور که قبلاً گفتیم، سنگ‌ها تحت تأثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی به تدریج خاک را به وجود می‌آورند. خاک دائمًا در حال تغییر و تحول بوده و به عبارت دیگر در حال تکامل است و ضمن تکامل امکان دارد مواد جدیدی در خاک به وجود آید و موادی از خاک انتقال یابد. مثلاً در اثر آبیاری، بخشی از مواد از سطح خاک به طبقات پایین تر می‌رود و یا در اثر تبخیر شدید در نواحی خشک بعضی از مواد محلول به سمت بالا می‌آیند که به تدریج در خاک لایه‌ها و طبقات تشکیل می‌شود که از نظر جنس و رنگ و ضخامت با یکدیگر تفاوت دارند، این لایه‌ها را در خاکشناسی افق می‌نامند و مجموع افق‌ها را نیمرخ یا پروفیل خاک گویند.



شكل ۹ - نمایش نیمرخ

## کار عملی: شناخت لایه‌های خاک

وسایل مورد نیاز:

- بیل

- کلنگ

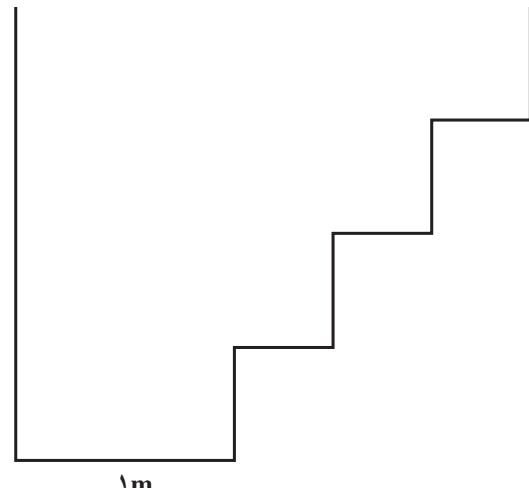
- متر

شرح:

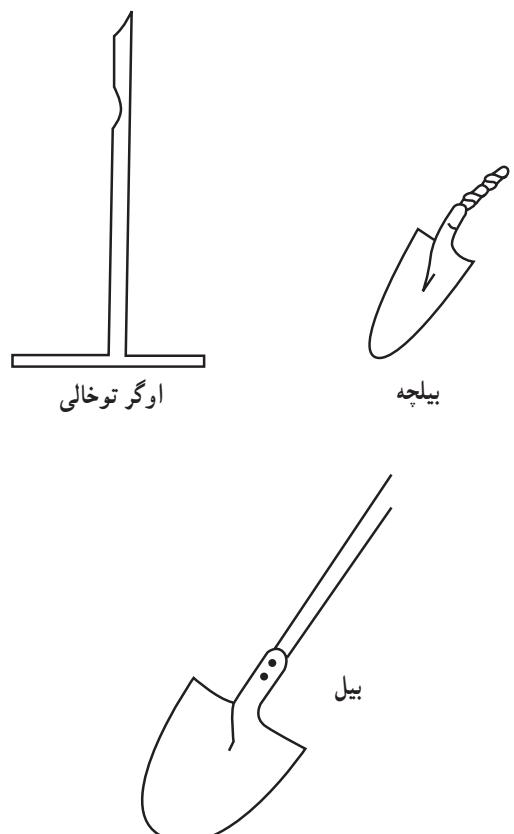
۱- گودالی به ابعاد ذکر شده در حفر پروفیل ( $2 \times 1 \times 1/5$  متر) در مزرعه ایجاد کنید.

۲- خاک سطح ارض و تحت ارض را شناسایی کنید و عمق آنها را اندازه‌گیری کنید.

۳- با راهنمایی هنرآموز مربوط، افق‌های خاک را شناسایی کرده و به هنرآموز گزارش کنید.



شکل ۱-۱۱ نیمرخ پروفیل



شکل ۱-۱۱ وسایل مورد استفاده در نمونه‌برداری از خاک نشان داده شده است.

## لوازم نمونه‌برداری

لوازمی که برای نمونه‌برداری خاک لازم است، بستگی به نوع خاک دارد. در شرایط عادی می‌توان از اوگر و مته‌های مختلف نمونه‌برداری استفاده کرد. در صورتی که خاک سنگی یا ریگی یا خیلی خشک باشد، استفاده از بیل، کلنگ یا بیله‌های مخصوص آسانتر است و باید از هر محل حجم‌های مساوی خاک برداشت.

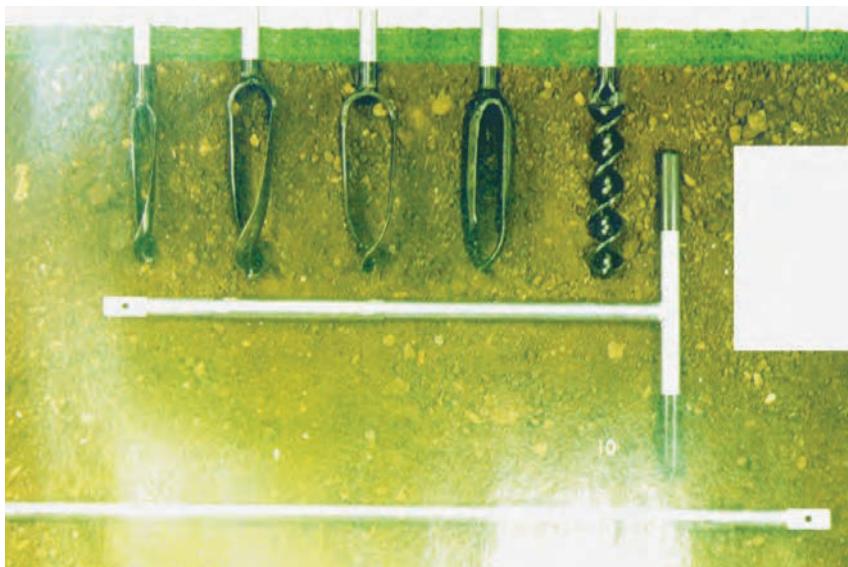
- **بیله:** نحوه نمونه‌برداری با بیله نیز نظری بیل است و در مواردی که بیل در اختیار نباشد، می‌توان از آن برای نمونه‌برداری استفاده کرد.

- **اوگر (مته):** وسیله‌ای است که با آن می‌توان از خاک نمونه تهیه کرد. ساده‌ترین آن عبارت از یک لوله توخالی است که نوک نسبتاً تیزی دارد و برای نمونه‌برداری آن را بر روی خاک قرار داده و با فشاری که بر روی دسته اوگر وارد می‌شود، تا عمق مورد نظر در خاک فرو و سپس اوگر را از خاک بیرون کشیده و خاک را که در قسمت توخالی آن جمع شده، به عنوان نمونه خاک آن نقطه از زمین مورد استفاده قرار می‌دهند.

در شکل وسایل مورد استفاده از نمونه‌برداری از خاک

نشان داده شده است.

اوگر وسیله‌ای فلزی برای برداشت نمونه خاک از اعماق مختلف زمین است بدون آن که خاک به هم بخورد.



شکل ۱۲-۱ اوگر



شکل ۱۳-۱ نحوه کار با اوگر



## ۷-۱ نمونهبرداری از خاک

وسایل و مواد مورد نیاز:

- کروکی یا نقشه زمین مورد عمل
- طرح مسیر حرکت یا محلهای انتخاب نمونه
- وسایل تهیه نمونه: پیل نوک تیز، متنه نمونهبرداری از نوع استوانهای، متنه نمونهبرداری از نوع پیچی
- کیسه پلاستیکی
- ژالون یا میخهای چوبی به ارتفاع ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر
- مداد و دفترچه یادداشت
- چند متر مربع پلاستیک نسبتاً ضخیم

برای این که فرد بتواند در کشاورزی موفقیت به دست آورد، مهم ترین اطلاعات لازمی که باید کسب کند، شناخت وضعیت خاک منطقه مورد نظر است. بنابراین، باید از کیفیت خاک اطلاع کافی داشته باشد. اولین قدم برای رسیدن به این هدف، نمونهبرداری از خاک است. بدیهی است انجام این کار مستلزم رعایت اصول آن است. به عنوان مثال برای زراعت هایی مانند گندم و جو که ریشه سطحی دارند، عمق نمونهبرداری از خاک حدود ۳۰ سانتیمتر انتخاب می شود، در صورتی که برای درختان برداشتن نمونه تا عمق یک متری هم انجام می گیرد.

هدف اساسی این است که نمونه های خاک معرف خصوصیات کلی یک ناحیه باشد معمولاً ناحیه مورد نظر به چندین واحد مشابه تقسیم شده و هر واحد به طور جداگانه نمونهبرداری می شوند.

واحدهای نمونهبرداری را می توان براساس خصوصیات ظاهری از قبیل: نقاط تجمع نمک، رنگ خاک، شب، زهکش طبیعی، نوع خاک، سابقه کشت و بهرهبرداری زمین، زمان و مقدار اضافه کردن کودهای شیمیایی و آلی و یا میزان کیفیت رشد گیاه انتخاب و تفکیک کرد.

**کار عملی:**

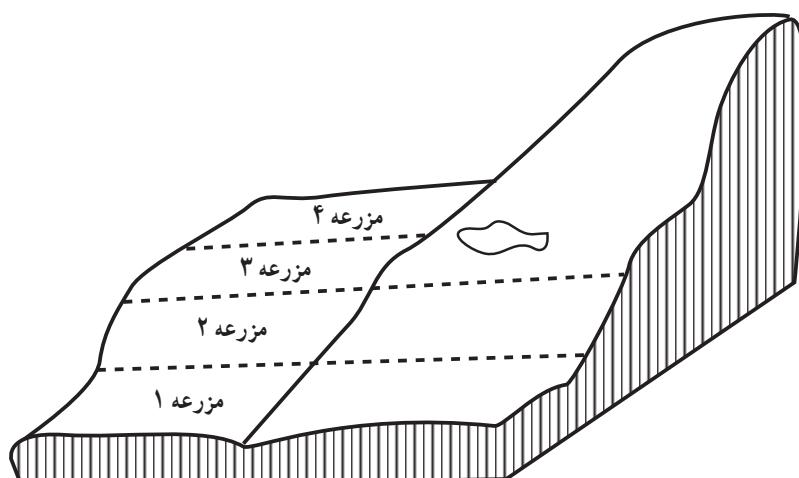
**تعاریف:** ۱- کروکی: عبارت است از وضعیت و شکل تقریبی زمین که با حرکت روی اضلاع زمین آن را رسم می کنیم.

۲- مسیر حرکت: از یک گوشه زمین به عنوان مبدأ حرکت کرده و همه زمین را طی می کنیم.

۳- ژالون: عبارت است از یک میله چوبی یا آلومینیمی به قطر ۲ سانتیمتر و ارتفاع ۲ متر که هر نیم متر آن به رنگ سفید و قرمز (یک در میان) رنگ آمیزی شده است. آشنایی با نمونهبرداری از خاک (از اعماق مختلف ۰-۳۰)،

شرح:

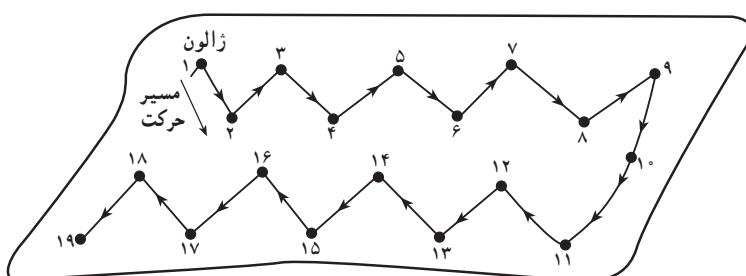
- ۱- زمین مورد نظر را از روی کروکی به چند قسم تقسیم کنید. (هر ۱۵ هکتار زمین یکنواخت ۱ نمونه داشته باشد)



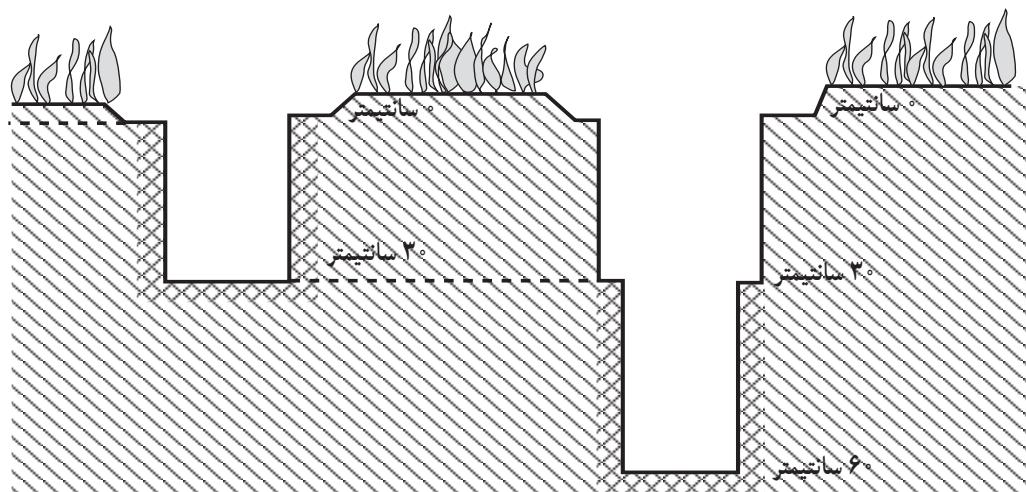
قطع کروکی زمین مورد عمل

- ۲- مسیر حرکت نمونه برداری را در قطعه انتخابی مشخص

سازید.



طرح مسیر حرکت انتخاب نمونه



قطعه یک حفره نمونه برداری

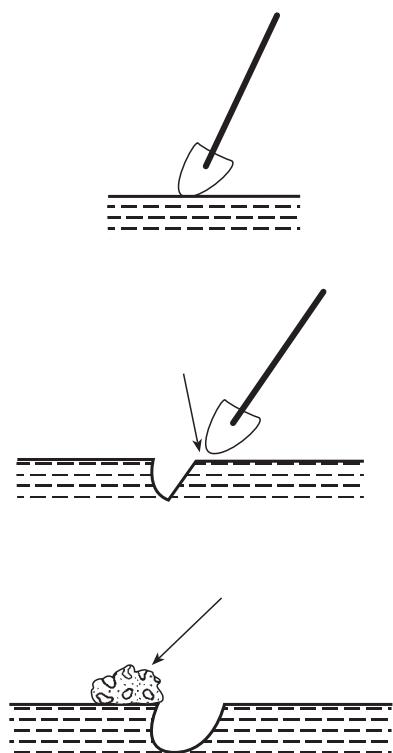
شکل ۱-۱۴

- ۸- خاک های درون حفره را بیرون بریزید.
- ۹- عمق حفره را به  $6^{\circ}$  سانتیمتر برسانید.
- ۱۰- خاک دیواره حفره را از محل  $3^{\circ}$  تا  $6^{\circ}$  سانتیمتری با نوک بیل بتراسید و پس از مخلوط کردن، مقدار ذکر شده از آن را درون کیسه پلاستیکی دیگری که همان مشخصات کیسه قبلی را دارد با این تفاوت که عمق نمونه برداری روی آن  $6^{\circ}$ - $3^{\circ}$  سانتیمتر نوشته شده است، بریزید.
- ۱۱- پس از پایان عملیات نمونه برداری حفره های ایجاد شده با خاک را مجدداً پر کنید.
- ۱۲- کلیه کارهای (۱۱) را در سایر محل های نمونه برداری انجام دهید.
- ۱۳- به همین طریق از اعمق پیشتر نمونه برداری کنید.
- ۱۴- خاک هر کیسه را جداگانه در محل مناسبی که جریان هوا وجود دارد و ضمناً سایه هم باشد، پهنه کنید.



شکل ۱۶-۱ نمونه برداری از خاک با سیلندر

- ۳- اولین ژالون یا مینخ چوبی را در گوشه ای از زمین به فاصله حداقل  $1^{\circ}$  متر از طرفین مرز زمین بکویید.
- ۴- سایر ژالونها یا مینخ های چوبی را با توجه به طرح مسیر به فواصل  $5^{\circ}$  تا  $6^{\circ}$  متر از هم بکویید.
- ۵- پوشش نباتی و خاک سطحی محل اولین نمونه را به عمق چند سانتیمتر پس بزنید.
- ۶- حفره ای به قطر  $6^{\circ}$  سانتیمتر و به عمق  $3^{\circ}$  سانتیمتر حفر کنید.
- ۷- خاک دیواره حفره را با نوک بیل بتراسید و پس از مخلوط کردن آنها مقداری (حدود یک کیلو گرم) از خاک را درون کیسه پلاستیکی که روی آن مشخصات زیر نوشته شده است بریزید.
  - محل نمونه برداری مثلاً قطعه شماره ...
  - عمق نمونه برداری  $3^{\circ}$  سانتیمتر
  - تاریخ نمونه برداری



شکل ۱۵-۱ نحوه نمونه برداری از خاک

- ۱۵- پس از این که رطوبت از بین رفت کلوخه‌ها را با چوب یا ابزار مناسب دیگری خرد کنید.
- ۱۶- خاک کلیه نمونه‌ها را کاملاً با هم مخلوط کنید و مقدار یک تا یک و نیم کیلو از خاک مخلوط شده را درون کيسه پلاستیکی ریخته و سر آن را بیندید.
- ۱۷- یک کارت با مشخصات زیر تهیه کنید.
- نام محل نمونه
  - عمق نمونه‌برداری
- ۱۸- کارت تهیه شده فوق را روی کيسه پلاستیکی حاوی خاک نمونه بگذارید و آنها را درون کيسه پلاستیکی دیگری قرار دهید و به آزمایشگاه بفرستید.

بسیار ریز رس جزو این گروه قرار می‌گیرند. در جدول زیر ذرات غیرآلی خاک از نظر درشتی و ریزی به چهار دسته بزرگ تقسیم شده‌اند. با توجه به این که مجموع ذرات دسته‌های سوم و چهارم در خاک‌های زراعی معمولاً بیش از ۸۰٪ کل را نشان می‌دهد. اهمیت فوق العاده ابعاد ذرات در تشکیل و خواص خاک‌های زراعی روشن می‌شود.

## ۱-۸ ذرات تشکیل دهنده خاک

سهم مواد غیرآلی (معدنی) چه از نظر حجم و چه از نظر ترکیب مواد متشکله آن از خاکی به خاک دیگر متفاوت است. سنگ‌ریزه‌ها، بازمانده سنگ‌های بزرگی هستند که تخریب آنها مواد اولیه تشکیل خاک را به وجود می‌آورند. ابعاد مواد معدنی خاک‌های نهایت متغیر است. از سنگ‌ریزه‌های درشت تا ذرات

جدول ۱-۲

نحوه دیدن	نام شناخته شده	درشتی ذرات
با چشم	سنگ و سنگ ریزه	بسیار درشت
با چشم	شن	درشت
با میکروسکوپ	لای (لیمون)	ریز
با میکروسکوپ الکترونی	رس	بسیار ریز

توضیح: در اندازه‌گیری بافت خاک از طریقه مثبت بافت شن درشت در نظر گرفته نمی‌شود.

ذرات تشکیل دهنده خاک را به طور کلی برابر با طبقه‌بندی بین‌المللی به چهار دسته زیر تقسیم کرده‌اند.

جدول ۱-۳

گروه ذرات خاک	چسبندگی و شکل پذیری	قطر ذرات به میلیمتر	تعداد ذرات در یک گرم	شکل ذرات
شن درشت	خیلی کم	۰/۲-۲	۷۲۰	کروی، نامنظم و گاهی مسطح
شن ریز	خیلی کم	۰/۰۲-۰/۲	۴۶۰۰۰	کروی، نامنظم و گاهی مسطح
سیلت (لیمون)	کم	۰/۰۰۲-۰/۰۲	۵۷۷۶۰۰۰	مختلف و منظم
رس	زیاد	کمتر از ۰/۰۰۲	۹۰۲۶۰۸۵۳۰۰۰	مسطح با بشقابی

آزمایش: شناسایی ذرات تشکیل دهنده خاک

آزمایش شماره ۵

وسایل و مواد مورد نیاز:

- مقداری خاک که قبلاً در دمای اتاق و به مدت حدود

۴۸ ساعت خشک شده باشد.

- استوانه شیشه‌ای با ارتفاع تقریباً ۱۵ الی ۲۵ سانتیمتر و قطر حدود ۴-۶ سانتیمتر با در پلاستیکی: ۲ عدد

شرح:

- مقداری خاک خشک شده را در دمای معمولی اتاق

با الک ۲ میلیمتری غربال کنید.

- الک‌های خاکشناسی شماره ۱۰ (۲ میلیمتر) و شماره