



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

گروه علوم و مهندسی خاک

خاکشناسی عمومی

تهیه و تنظیم

غفاری

عوامل تشکیل خاک:

فرآیند خاکسازي حاصل مجموعه‌اي از واکنش‌هاي فیزیکیوشیمیایی و حیاتی است که بر سنگها یا لیتوسفر اعمال می‌شود. عواملی که فرآیندهای فیزیکیوشیمیایی را در خاک کنترل و تعیین می‌کند عبارتند از:

اقلیم و فعالیت موجودات زنده، سنگ بستر، پستی و بلندی، این عوامل همگی در بستر زمان بر حسب چگونگی، شرایط، نوع و گستردگی فعل و انفعالات فیزیکیوشیمیایی منجر به تشکیل خاک می‌گردد. در حقیقت در پی این تحولات تخریب و از هم پاشیدگی در سنگها بوقوع پیوسته خاک تشکیل می‌گردد. در این میان هر چه درجه تخریب سنگ بیشتر باشد مرحله تکاملی خاک مرتبه والاتری را طی می‌کند.

سؤالی که مطرح است این است که چرا با توجه به فعل و انفعالات شیمیایی یکسان در سطح کره زمین تیپ‌های متنوعی متفاوتی تشکیل می‌شود؟ در این باب باید توجه داشت که نوع خاک حاصله بستگی به شدت و چگونگی شرکت و حاکمیت عوامل اقلیمی و سنگ بستر و فعالیت موجودات زنده و عوارض پستی و بلندی در فرآیند خاکسازي خواهد داشت. بر حسب اینکه کدام یک از عوامل فوق نقش مهمتری را در این فرآیند بعهده داشته باشد خصوصیات خاک حاصله متفاوت خواهد بود.

دو کوجائف دانشمند روسی عوامل مهم خاکساز را ۵ عامل زیر می‌داند:

۱- مواد مادری یا سنگ بستر (Parent material)

۲- اقلیم (Climate)

۳- پستی و بلندی (Relief)

۴- فعالیت موجودات زنده (Biology)

۵- زمان (Time)

تشکیل خاک تابعی است از عوامل: $S = f(P, C, R, B, T)$ که درباره تاثیر هر عامل در زیر اشاره می‌شود:

۱- سنگ مادر یا مواد مادری:

سنگ مادر، بنا به مبدا و ترکیب خود که از چه کانیتهایی تشکیل شده باشد و این کانیتهای تا چه اندازه مقاوم باشند و تغییرات آنها چه عناصری را آزاد کند، نقش عمده‌ای در تولید خاک دارد. اگر چه یک سنگ مادر معین در اقلیمهای متفاوت، خاکهای مختلفی را تشکیل می‌دهد و دو سنگ متفاوت در شرایط یکسان ممکن است، یک نوع خاک، تشکیل بدهند؛ ولی آنچه مسلم است دو نوع عنصر Si و Al مبنای تشکیل کانیتهای رسی یا کانیتهای ثانویه می‌باشند. آهن و منیزیم در رنگ خاک و سدیم و پتاسیم در پراکندگی کلوئیدها، عامل اصلی هستند. کلسیم و منیزیم در انعقاد کلوئیدها و پایداری خاک، نقش اساسی دارند؛ بنابر این سنگ مادر بسته به این که کدامیک از این عناصر را بیشتر داشته باشد، در تشکیل خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک، نقش تعیین کننده‌ای دارد.

۲- اقلیم:

هنگامی که صحبت از اقلیم می‌شود منظور انعکاس عوامل و پارامترهای جوی در سطح زمین آن هم در طی زمان است. شاید بتوان از اقلیم به عنوان موثرترین و مهمترین عامل در تکوین و مراحل خاکسازي یاد کرد زیرا آب که رکن اصلی فعل و انفعالات شیمیایی و حیات نباتی و حیوانی است در این عامل قرار دارد.

از طرف دیگر حرارت نقش مهمی در سرعت فعل و انفعالات شیمیایی و سرعت رشد نباتی و حیوانی را به عهده دارد. بر طبق قانون وانتیهف افزایش ده درجه حرارت سرعت واکنشهای شیمیایی را دو تا سه برابر افزایش می‌دهد و یا بسیاری از فعالیت‌های حیاتی و فعل انفعالات شیمیایی در صفر درجه سانتیگراد متوقف می‌شود، ثانیاً حرارت عامل مؤثر در سرعت تخریب فیزیکی خاک است، زیرا سنگها در برابر تغییرات ناگهانی و شدید حرارتی توان مقاومت نداشته خرد شده و می‌شکنند. نقش سوم دما در فرآیند خاکسازي بالا بردن توان پتانسیل طبیعی تبخیر در محیط است. اقلیم در سطح کره خاکی یک پدیده سیاره ایست و در کمربندهای خاص جغرافیایی با اقلیم متعددی روبرو هستیم از این رو تاثیرات اقلیمی سبب می‌شود تغییراتی در روند تشکیل و تکامل خاک بروز کند. در سطح کره زمین حاکمیت اقلیم و تاثیرات آن بر عوامل دیگر خاکسازي تفوق و برتری دارد و با کمربندها و مدارهای انواع مختلف خاک نیز روبرو خواهیم بود.

پوشش گیاهی و کشت و کار منوط به وجود رطوبت و حرارت مناسب در سطح کره می‌باشد و آن نقش مهمی در فرآیند فیزیوشیمیایی و تکامل خاک و همچنین تعادل محیطی خاک دارد و بطور غیرمستقیم در کنترل شرایط اقلیمی قرار می‌گیرد. از طرف دیگر انتقال از خاک (فرسایش) و انتقال در خاک (شستشو) و افزایش مواد در خاک بیشتر تحت کنترل عوامل اقلیمی است تا عوامل دیگر خاکساز.

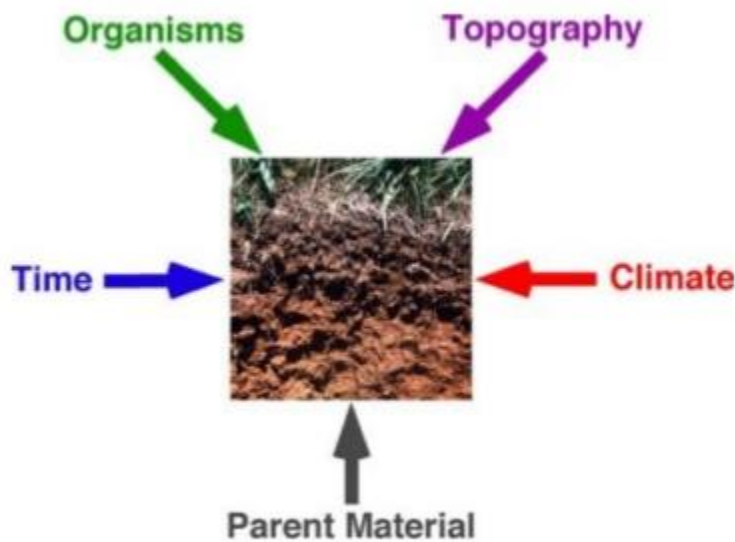
۳- پستی و بلندی:

پستی و بلندی به تنهایی خود رل مهمی را در تکامل خاک ایفا می‌کند و همچنین در پارامترهای حساس جوی چون دما و رطوبت را تغییر داده و لذا این عامل به عنوان یک تغییر دهنده آب و هوا در سطح یک ناحیه جغرافیایی مطرح می‌باشد. پس نقش عوارض و پستی و بلندی در تکوین خاک را می‌توان مشتعل بر دو بخش دانست:

الف- پستی و بلندی به عنوان یک فاکتور تعدیل کننده اقلیم.

ب- پستی و بلندی به عنوان یک عامل مؤثر در تکوین و تشکیل خاک.

بطور کلی در محیط‌های طبیعی برای هر ۱۰۰۰ متر ارتفاع ۶ درجه سانتی‌گراد کاهش دما در نظر گرفته می‌شود. این تغییر دما عوارض جانبی متعددی را به دنبال خواهد داشت که از آن جمله است. کاهش تبخیر، ایجاد باران بیشتر



در ارتفاع، کاهش سرعت فعل و انفعالات شیمیایی و رویش گیاه موثر است. به عبارت دیگر تغییر مقدار دما و رطوبت محیط به مفهوم تغییر آب و هوا یا اقلیم محیط است. لذا آنچه که درمبحث نقش اقلیم در ایجاد تشکیل خاک گفته شد، در اینجا هم همین تاثیرات قابل توجه خواهد بود. بهترین شرایط برای تخریب شیمیایی و تکوین خاک اراضی تپه ماهوری با شیب ملایم است. در این مناطق هم زهکشی در حد مطلوب است و هم شیبها به صورتی نیست که فرسایش حوزه عمل پیدا کند. بنابر این پستی و بلندی یک تابع متغیر در فرآیند خاکساز است بدین معنی در پاره‌ای موارد که شیب ملایم است فرآیند خاکساز تسریع و در مواردی که شیب زیاد است مراحل تکاملی خاک به تعویق می‌افتد، به کلام دیگر هر چه شیب زیادتر شود عمق خاک کاهش می‌یابد. در این زمینه طول و جهت ارتفاعات نیز از اهمیت خاصی برخوردار است، بطوری که فرآیند خاکساز در دامنه‌های سردسیر و رو به آفتاب با یگدیگر تفاوت دارد. در نیمکره شمالی شیب‌های برآفتاب یا رو به جنوب به واسطه دریافت دمای بیشتر دارای پوشش گیاهی و نباتی بهتری هستند و همین عامل فرآیند خاکساز را تسریع می‌کنند. این در نیمکره جنوبی بر عکس بوده و شیبهای رو به شمال از انرژی نورانی بیشتری برخوردار خواهند بود.

۴- موجودات زنده:

نقش موجودات زنده در فرآیند خاکساز یا عامل بیوسفر در فرآیند خاکسازي آن چنان مهم است که بخش وسیعی از فعالیت‌های فیزیکی شیمیایی خاک را به خود اختصاص می‌دهند. منظور از موجودات زنده خاک بخش‌های وسیعی از باکتریها، اکتینومیسیتها، آنگها، قارچها و حتی انسان است. اما از این مجموعه نقش باکتریها در تجزیه مواد و تبدیل مواد آلی به معدنی از اهمیت خاصی برخوردار است. موجودات زنده گیاهی و حیوانی در حقیقت ایستگاهی هستند که انرژی خورشیدی را گرفته و از طریق انواع تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی این انرژی را به اکوسیستم خاک وارد می‌سازند. از طرفی مرگ موجودات زنده نیز سبب افزایش مقدار متناهی مواد آلی و معدنی به خاک و تامین غذای دیگر موجودات زی حیات می‌گردد و در پی آن تحولات و تغییراتی که می‌بایست در چهره خاک بوجود آید بوقوع می‌پیوندد. نقش دیگری که می‌توان برای گیاهان و نباتات و موجودات ذره بینی قائل شد تشدید فعل و انفعال پاره‌ای فرآیندهای هوازدگی است. ریشه گیاهان صرف نظر از اعمال فشار و ایجاد هوازدگی مکانیکی سبب نفوذ مقادیری آب به درون خاک می‌شوند. در ضمن بواسطه تنفس مقادیری گاز کربنیک نیز در خاک آزاد می‌سازند که هر دو عامل فوق از عناصر اصلی در هیدرولیز و تشکیل اسید کربنیک بشمار می‌آیند. پاره‌ای گیاهان نیز توسط ریشه‌های خود ترشحات اسیدی دارند که بی‌تردید در مجموعه خاک بی‌تاثیر نمی‌تواند باشد. بنابر این فعالیت حیات نباتی از یک طرف سبب تغییر ساخت خاک و از طرف دیگر موجب تغییر و تحول کیفی در خاک را فراهم می‌آورد.

از نقش انسان در تحول خاک نیز نمی‌توان غافل بود زیرا در بسیاری موارد چگونگی بهره‌وری بیشتر از زمین در مقیاس وسیع عامل مؤثری در تغییر تیپ خاکها بشمار آمده از یک طرف دخل و تصرف‌های بشر از قبیل قطع جنگلها و اشجار و آبیاری بی‌رویه و بهره‌کشی زیاد از زمین سبب تغییر سیر تحولی خاک می‌گردد. و از طرف دیگر فعالیت بیشتر در حاصلخیز نمودن و کود دادن به خاک و همچنین تناوب کشت و آیش و زهکشی اراضی موجبات تعدیل و اصلاح افقهای خاک را فراهم آورده است. تاثیری که مدیریت انسان در روند تکاملی یا تخریبی خاک ایجاد می‌کند بسیار سریعتر از عوامل طبیعی می‌باشد.

۵- نقش زمان:

عامل زمان نقش در تکامل خاکها و تشکیل افق‌های مختلف در آن دارد. خاک نیز همانند همه اجزاء و حالات طبیعت از تغییر شکل و گذار از حالتی قبلی بوجود آمده است. حالت قبلی خاک، مواد مادری است که خود از سنگ مادر حاصل شده است؛ ولی خود خاک نیز پس از تولد، مدام در حال تغییر و تحول است و دوره‌هایی را طی می‌کند، زاده می‌شود، به کودکی و جوانی، بلوغ و سرانجام پیری و مرگ می‌رسد. این قانون هستی در همه اشیاء و پدیده‌ها و از جمله خاک هم صادق است. گفته می‌شود برای تشکیل یک سانتیمتر خاک بر روی پوسته جامد زمین ۵۰۰-۳۰۰ سال زمان باید سپری شود و نیمرخ خاک در واقع شناسنامه خاک است که جای پای زمان در آن نقش بسته است. زمان به خودی خود عاملی در تشکیل خاک نیست؛ بلکه فرصت و مجالی است برای عملکرد سایر عوامل و توالی سلسله تغییراتی است که از مواد مادری خاک جوان، خاک بالغ و بالاخره خاک پیر را به وجود می‌آورد. به هر حال بنا به نوع سنگ مادر و شدت تاثیر هر یک از عوامل خاکسازي، ممکن است خاکی زودتر یا دیرتر به سن بلوغ و پیری برسد. تغییرات خاک آنقدر بطئی و کند است که ممکن است در عمر انسان محسوس نباشد. هر چه خاکی تکامل یافته‌تر باشد، افقهای مشخص‌تری دارد و انواع رسهای موجود در آن تازه تشکیل یافته‌تر و مقاومتر است. خاکهای بالغ در مقایسه با خاکهای جوان دارای میزان مواد آلی بیشتر، افقهای مشخص‌تر و حاصلخیزی بیشتری هستند. خاکهای پیر دارای افقهای کاملا مشخص و لایه‌های رسوبی رس با نفوذپذیری کم، در افق زیرین و حاصلخیزی کم می‌باشند.

- مراحل هوازدگی:

اقلیم، آب و موجودات زنده در طی زمان بر سنگ مادر اثر می‌کنند و سرانجام، خاک را به وجود می‌آورند. عملکرد این عوامل هیچگاه متوقف نمی‌شود و خاک حاصله مدام در حال تغییر و تحول است. مطالعه هر نوع خاک، نشان دهنده میزان، نوع و عمر عملکرد این عوامل است. سنگ مادر، مرکب از تعداد معینی کانی است که مقاومت کمتری در برابر تغییرات دارند. با گذشت زمان، از تبدیل کانیهای موجود، کانیهای جدیدتری حاصل می‌شوند که پایداری بیشتری دارند و قبلا در سنگ مادر، وجود نداشته‌اند. این کانیهای جدید را که در بخش ذرات رس خاک قرار دارند به نام **کانیهای ثانویه** می‌نامند که تمام خصوصیات شیمیایی خاک به مقدار و نوع آنها بر می‌گردد، وجود کانیهای ثانویه (رس‌های گوناگون) در خاکهای مختلف نشانه مراحل مختلف تاثیر عملکرد فرآیند خاکسازي است.

پیدایش خاک زراعی:

نتیجه هوازدگی، پیدایش قشری از مواد ناپیوسته در سطح زمین است. این مواد ممکن است در محل پیدایش خود و روی سنگها باقی بمانند و یا اینکه به کمک نیروهای آب، باد، ثقل و غیره از محل خود حرکت و در جای دیگری رسوب کنند. بر این اساس می‌توانیم خاکها را به دو دسته خاکهای برجای مانده و خاکهای حمل شده تقسیم کنیم. عامل حمل مواد می‌تواند نیروی ثقل باشد که سنگهای واریزه‌ای را در پای کوهها تشکیل می‌دهد. موادی که به وسیله آب حمل شده‌اند. انواع آبرفتهای رودخانه-ای، مخروطهای سیل، آبرفتهای کوهپایه‌ای و رسوبات دلتایی را تشکیل داده‌اند. نیروی یخچال‌ها، موجب تشکیل نهشته‌های یخچالی و نیروی باد، عامل پیدایش ماسه‌های بادی و خاکهای لسی است. آنچه مهم است این که مواد ناپیوسته موجود برای تبدیل شدن به خاک زراعی باید درجای خود باقی بمانند و تکامل حاصل کنند. جابجا شدن مداوم این مواد از تبدیل شدن آنها به خاک زراعی، جلوگیری به عمل می‌آورد.

با گذشت زمان بر اثر تحولاتی که این مواد، از بیرون و درون حاصل می‌کنند. تبدیل به همان چیزی می‌شوند. که از نظر کشاورزی خاک (Soil) می‌گوییم؛ یعنی محیطی که قابلیت رویندن گیاه در خود را دارد.

- نیمرخ خاک (Soil profile):

اگر برشی عمودی از خاک تهیه کنیم، پروفیل ایجاد کرده و ملاحظه می‌کنیم که دارای لایه‌های تقریباً موازی و گاه منقطع است که به طور افقی روی هم قرار گرفته‌اند (Soil horizon). هر یک از این افقها ممکن است دارای یک یا چند لایه یا افق فرعی باشد. این افقها، از لحاظ رنگ، ساختمان، میزان مواد آلی و غیره با هم تفاوت‌هایی دارند. برخی از این مشخصات در شرایط صحرایی و بعضی دیگر در آزمایشگاه قابل بررسی است.

نیمرخ خاک در واقع آینه تمام نمای سرگذشت خاک است. اینکه چه بوده و چه شده است؟ از چه نوع سنگ مادری بوجود آمده است؟ و در چه شرایط اقلیمی و حیاتی و طی چه مدت زمانی تولید شده است؟ بیشتر تحت تاثیر کدام تحولات شیمیایی فیزیکی و حیاتی و با چه شدت و سرعتی قرار داشته و هم اکنون در چه مرحله‌ای از تحول و تکامل قرار دارد؟ نیمرخ خاک متأثر از همین تفاوتها می‌باشد که نیمرخ خاکهای مختلف با هم دارای تفاوت است؛ تا آنجا که نیمرخ خاکهای یک ناحیه نیز کمتر ممکن است، کاملاً یکسان باشند.

وجود افقهای مختلف در خاک، در مطالعات پدوژنز خاک بهترین وسیله شناسایی خاکهای گوناگون است که تصویری از وضع لایه‌های تشکیل دهنده خاک را نشان می‌دهد؛ البته همه خاکها دارای همه افقها مشخص نیستند، ولی قاعدتاً هر چه خاکی تکامل یافته‌تر باشد، افقهای مختلف آن نیز مشخص‌تر و گویاتر است.

لایه‌های خاک به شش گروه اصلی تقسیم می‌شوند (O, A, E, B, C, R)، هر لایه از خاک بر اساس بافت، ساختمان، نفوذپذیری، فعالیت زیستی و حاصلخیزی با هم متفاوت می‌باشند.

A و O به نام Epipedon یا لایه سطحی (Surface horizon) نامیده می‌شوند.

E, B, C به نام لایه‌های زیرسطحی (Subsurface horizon) نامیده می‌شوند که بر اساس رنگ، مقدار مواد آلی، از هم جدا می‌شوند.

۱- افق O یا افق مواد آلی: این افق سطحی افق خاک است که به علت داشتن مواد آلی رنگ تیره دارد. افق O می‌تواند شامل سه افق فرعی زیر باشد:

- افق فرعی O₁: افق مواد آلی گیاهی به شکلهای مشخص و قابل رویت است.

- افق فرعی O₂: افق ماده آلی متلاشی شده است که در آن شکل بقایای گیاهی قابل رویت نیست.

۱- افق فرعی O_2 : که مخلوطی از مواد آلی پوسیده و هوموسی با مواد معدنی است این افق، همان افق A_1 است و به همین جهت با A_0 نیز نشان داده می‌شود.

۲- افق **A** یا ناحیه شسته شده خاک: افق مواد معدنی با رنگ تیره است. این افق نیز می‌تواند شامل افقهای فرعی زیر باشد: افق فرعی A_1 یا افقی از مواد معدنی که دارای مقداری هوموس است، به همین جهت رنگ تیره دارد.

افق A_2 یا افق مواد معدنی شستشو یافته است که معمولا به علت کمی مواد آلی رنگ روشن دارد.
افق A_3 یا پایین‌ترین لایه از افق A که حد فاصل افقهای A, B است؛ به طور کلی افق A تحت تاثیر فرسایش و به ویژه آبشویی قرار دارد و قسمتی از مواد آلی، رس، آهن و آلومینیوم خود را از دست داده است و این مواد، به افقهای پایینی انتقال یافته‌اند (افق شسته شده یا الوویشن^{۱۱}) که افق E نیز نامیده می‌شود.

۳- افق **B** یا تجمع مواد: همه یا بخشی از مواد که افقهای A یا E را ترک می‌کنند، به لایه‌های B منتقل و در آنجا انباشته می‌شوند و به همین دلیل نیز به لایه B لایه انباشتگی (ایلوویشن)^{۱۲} گفته می‌شود. این افق به علت رسوب مواد انتقال یافته از خاک سطحی دارای رس آهن و آلومینیوم بیشتری است. قسمتی از مواد آلی شستشو یافته نیز در این افق رسوب می‌کند. این افق به افقهای فرعی B_1, B_2, B_3 تقسیم می‌شود.

الف- B_1 : از نظر مشخصات حد واسط افقهای A و B است.

ب- B_2 : افق تیره رنگ و معرف حداکثر تجمع و تمرکز مواد انتقال یافته از بالا در خاک است. این افق در خاکهای مناطق مرطوب پایین تر قرار دارد.

ج- B_3 : که به افق C شباهت زیادی دارد.

۴- افق **C** یا مواد مادری: این افق که کمتر تحول پذیرفته است، ممکن است ترکیبی مشابه سنگ بستر داشته باشد، ولی به هر حال فاقد مشخصات A و B است.

۵- افق **R** یا سنگ بستر: این افق را که در طبقه بندی جدید آمریکایی با حرف R نشان می‌دهند، در زیر افق C قرار دارد و ممکن است که مبدا تشکیل مواد فوقانی خود باشد و یا آنکه این مواد از جای دیگری آمده و روی آن قرار گرفته باشند. در هر یک از افقهای فوق، تحولات بسیاری رخ می‌دهد که در نیمرخ خاک بازتاب دارد.

هریک از این تحولات که به صورت مشخصه‌ای در خاک ظاهر می‌شوند، با حرف خاصی نمایش داده می‌شود. مثلا احیاء شدید خاک را که منجر به کبود شدن رنگ آن می‌شود، با حرف g، جمع شدن کربنات کلسیم در خاک را با Ca و سیمانی شدن خاک، تحت تاثیر مواد سیلیس را با Si نشان می‌دهند.

مجموعه دو افق A و B را که معمولا تحت تاثیر عوامل زیستی توسعه یافته است و حد فاصل آنها را سولوم (**Solum**) خاک می‌نامند.

دو کجائف مشاهده نمود که هر خاکی دارای مورفولوژی ویژه‌ای است و تحت تاثیر عوامل تشکیل خاک می‌باشد. بدین ترتیب

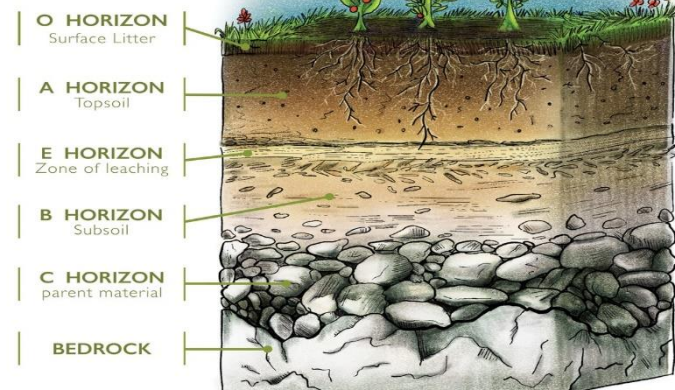
خاک حاصل تحول بوده و در طول زمان تغییر می‌نماید، لذا در تعریف خاک خصوصیات تحول‌پذیری و تغییرپذیری نیز گنجانده شده است.

تعریف خاک: خاک توده مواد طبیعی که در نتیجه اثرات عوامل ژنتیکی و محیطی نظیر اقلیم (اثرات درجه حرارت، رطوبت)، بزرگ و ریز موجودات و توپوگرافی در طول زمان بر روی مواد معدنی ناپیوسته قشر سطحی پوسته زمین بوجود آمده است.

بدین سبب خاک از لحاظ بسیاری از خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و زیستی با

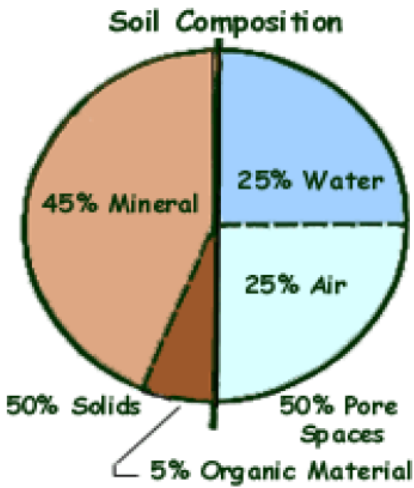
موادی که از آن ناشی گردیده است متفاوت می‌باشد.

YOUR GARDEN SOIL LAYERS



لایه های بالایی پروفیل دارای مواد آلی بیشتری بوده و به همین علت رنگ آن تیره است. این لایه ها را خاک سطح الارض (Topsoil) گویند. لایه های عمیق تر خاک یا خاک تحت الارض (Subsoil) به علت کمی مواد آلی رنگ روشن تری داشته و محل تجمع موادی است که از لایه های سطح الارضی شسته شده اند.

مهمترین قسمت خاک از نظر رشد گیاهان لایه های سطح الارض آن می باشد. زیرا بیشتر مواد غذایی و آب قابل جذب گیاه در این لایه ها متمرکز بوده و قسمت اعظم ریشه های گیاهان در اینجا یافت می شوند. بیشتر عملیات زراعی مانند، شخم و اضافه کردن



کود و زهکشی نیز به لایه های سطح الارضی محدود می شوند. به همین دلیل است که اکثر تحقیقات انجام شده و اطلاعات مربوط به همین لایه های فوقانی می باشد. با این حال لایه های تحت الارضی نیز در رشد نباتات و میزان محصول بی اثر نیستند. نه تنها نفوذ آزاد آب در خاک و زهکشی آن به خصوصیات لایه های پایین بستگی دارد بلکه گیاهانی که ریشه عمیق دارند مستقیماً با این لایه ها تماس داشته و تحت تاثیر خواص آنها قرار می گیرند.

خاک های معدنی و خاک های آلی:

خاک های آلی شنی بیش از ۲۰٪ مواد آلی دارا بوده و خاک های ریز بافت دارا بیش از ۳۰٪ مواد آلی می باشند.

چهار جزء اصلی خاک های معدنی:

چهار جزء اصلی خاک عبارتند از: مواد معدنی، مواد آلی، آب و هوا، این اجزاء بطور نزدیکی در ارتباط با یکدیگر هستند بطوریکه جدا کردن آنها مشکل می باشد. حجم نسبی این اجزاء را آن طور که برای رشد گیاه مناسب باشد: شامل ۵۰٪ (مواد جامد ۴۵٪ مواد معدنی و ۵٪ مواد آلی) اشغال شده و ۵۰٪ بقیه شامل فضای منافذ است که بطور مساوی بین آب و هوا تقسیم شده است.

سوالات:

- اهمیت مطالعات خاکشناسی را بنویسید.
- عوامل تشکیل دهنده خاک را بنویسید.
- مهمترین عامل از عوامل تشکیل دهنده خاک را بنویسید.
- انواع هوازدگی شیمیائی در خاک را نام ببرید.
- چهار جزء اصلی تشکیل دهنده خاک را نام ببرید.
- افق های اصلی تشکیل دهنده خاک را بنویسید.
- تعریف خاک را بنویسید.

