شرح جامع

منابع آب و خاک (مبانی و ایران)

«علوم جغرافیایی»

مولف: مهدی خزایی

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

تقدیم به:

استاد فرزانه و مهربانم جناب آقای دکتر عساکره که نخستین بیت از قصیده‌ی روح بزرگواری، علم و ادب و اخلاق را در گوشم نجوا کرد و به سان پدری مهربان وجودم را سرشار از عشق و محبت نمود.

پیشگفتار مؤلف

کتابی که از نظر خوانندگان می‌گذرد حاوی چکیده و خلاصهٔ منابع مهم آب و خاک می‌باشد که در آن سعی شده مباحث سه کتاب جغرافیای خاکها، منابع و مسائل آب در ایران جلد اول و جلد دوم تألیف دکتر کردوانی به‌طور کامل خلاصه شود. دلیل اینکه سه کتاب فوق به‌طور کامل و مفصل تلخیص شده این است که بیش از نیمی از سؤالات کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی در بخش منابع آب و خاک از سه اثر مهم فوق الذکر دکتر کردوانی طرح شده است. علاوه بر سه منبع ذکر شده پنج منبع مهم دیگر در ارتباط با آب و خاک خلاصه شده که در این کتابها بخشهایی که در آزمونهای کارشناسی ارشد حائز اهمیت بوده و به کرات از آن بخشها سؤال طرح شده مورد بررسی قرار گرفته است. لازم به ذکر است که نگارنده سعی کرده است تمام نکات مهمی را که در آزمونهای کارشناسی ارشد سالهای گذشته مندرج بوده است، در کتاب حاضر لحاظ کند. در پایان برخود لازم می‌دانم که از نویسندگان ارجمندی که آثارشان در اینجا تلخیص شده است تشکر و قدردانی نمایم. جناب آقایان دکتر کردوانی، دکتر علیزاده، مهندس صداقت، دکتر رامشت، دکتر سیف، دکتر موحد دانش و دکتر جداری عیوضی آثاری در زمینهٔ آب و خاک نگاشته‌اند که از ارزش علمی بالایی برخوردار است و دانشجویان رشته جغرافیا مرهون تلاشهای این اساتید هستند.

همچنین از ریاست محترم انتشارات ارشد تقدیر و تشکر می‌نمایم که زمینه‌ای را فراهم آورده‌اند تا کتاب حاضر در دسترس دانشجویان قرار گیرد.

در خاتمه از تمامی دانش‌پژوهان و علاقه‌مندان عزیز که کتاب مورد نظر را مطالعه می‌کنند خواهشمند است نظرات و پیشنهادات و انتقادات خود را با ما در میان بگذارند تا در چاپهای بعدی این مجموعه نواقص احتمالی آن برطرف گردد.

مهدی خزائی
khazaei ۱۴ @ yahoo.com

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

بخش اول: جغرافیای خاکها (کردوانی)
فصل اول: مواد تشکیل دهنده‌ی خاک و اهمیت آنها (تعریف و اهمیت خاک) ۱۰
فصل دوم: خواص خاک، مبادله یونی (کاتیونی) ۲۶
فصل سوم: تکامل و طبقه‌بندی خاک ۳۹
فصل چهارم: تیپ‌های خاک مناطق مختلف جغرافیایی جهان ۴۶
فصل پنجم: تغییرات و فرسایش خاک ۵۹
فصل ششم: خاکهای اروپا (غیر از شوروی) و مدیترانه ۶۹
فصل هفتم: خاکهای اتحاد جماهیر شوروی و آسیا ۷۷
فصل هشتم: خاکهای آفریقا ۸۹
فصل نهم: خاکهای استرالیا و آمریکای جنوبی ۹۴
بخش دوم: منابع و مسائل آب در ایران جلد اول(کردوانی)
فصل اول: نگاهی کلی به مسائل آب و راه حل‌های آن در ایران ۱۰۲
فصل دوم: اهمیت آب، منابع و میزان آن در ایران ۱۰۵
فصل سوم: مسائل شناخت آبهای سطحی جاری ۱۱۴
فصل چهارم: راه‌های مهارکردن و بهره‌برداری بیشتر از آبهای سطحی جاری و مسائل آن ۱۱۹
فصل پنجم: استفاده از آبهای سطحی بسته یا راکد (دریاچه و دریا و غیره) و مسائل آن ۱۳۲
فصل ششم: کلیات راجع به آبهای زیرزمینی و مسائل آن ۱۳۵
فصل هفتم: مسئله شناخت آبهای زیرزمینی ۱۳۹
فصل هشتم: وضعیت شناخت آبهای زیرزمینی کشور ۱۴۵
فصل نهم: چشمه و مسائل آن ۱۴۸
فصل دهم: چاه و مسایل آن ۱۵۱
فصل یازدهم: قنات و مسایل آن ۱۵۵
فصل دوازدهم: منابع آب کارستی و مسایل آن ۱۶۵
فصل سیزدهم: استفاده مستقیم از آب زیرزمینی(بدون استخراج آن از زمین) و مسایل آن ۱۷۱
بخش سوم: منابع و مسائل آب در ایران جلد دوم (کردوانی)
فصل اول:طبقه‌بندی و تقسیمات منطقه‌ای آب ۱۷۸
فصل دوم: عوامل موثر در شور شدن آب و راههای جلوگیری از آن ۱۸۳
فصل سوم: آب‌های شور ایران و آبهای شور سطحی ۱۹۳
فصل چهارم: زیانهای آب شور ۱۹۷
فصل پنجم: استفاده از آبهای شور (بدون شیرین کردن آنها) ۲۰۴
فصل ششم: استفاده از آب‌های شور بعد از نمک زدایی (شیرین کردن آبهای شور) ۲۱۳
فصل هفتم: شیرین کردن آب در ایران و مسائل آن ۲۲۲
بخش چهارم: منابع و مسائل آب ایران (محمود صداقت)
بخش پنجم: جغرافیای آبها (جمشید جداری عیوضی)
بخش ششم: اصول هیدرولوژی کاربردی (امین علیزاده)
بخش هفتم: هیدرولوژی آبهای سطحی ایران (علی اصغر موحد دانش)
بخش هشتم: جغرافیایی خاکها (محمد حسین رامشت، عبدالله سیف)
منابع و ماخذ ۲۶۶

بخش اول

جغرافیای خاکها (کردوانی)

عناوین اصلی

- فصل اول: مواد تشکیل دهنده‌ی خاک و اهمیت آنها (تعریف و اهمیت خاک)
- فصل دوم: خواص خاک، مبادله یونی (کاتیونی)
- فصل سوم: تکامل و طبقه‌بندی خاک
- فصل چهارم: تیپ‌های خاک مناطق مختلف جغرافیایی جهان
- فصل پنجم: تغییرات و فرسایش خاک
- فصل ششم: خاکهای اروپا (غیر از شوروی) و مدیترانه
- فصل هفتم: خاکهای اتحاد جماهیر شوروی و آسیا
- فصل هشتم: خاکهای آفریقا
- فصل نهم: خاکهای استرالیا و آمریکای جنوبی

بخش اول

جغرافیای خاکها (کردوانی)

جغرافیای عمومی خاکها، به مواد تشکیل دهنده خاک و اهمیت آنها، خواص خاک، پیدایش و طبقه‌بندی خاکها، تغییرات و فرسایش خاک می‌پردازد.

جغرافیای ناحیه‌ای خاکها، به پراکندگی خاک‌ها و استفاده از خاکهای مهم در کشورهای مختلف می‌پردازد.

خاک‌شناسی فقط به مطالعه خاک‌های خوب و قابل بهره‌برداری می‌پردازد و دیگر خاکها را نادیده می‌گیرد.

فصل اول

مواد تشکیل دهنده‌ی خاک و اهمیت آنها (تعریف و اهمیت خاک)

چون فقط قسمتی از بقایای گیاهی و جانوری به وسیله‌ی جانوران کوچک و موجودات ذره بینی تجزیه می‌شود و قسمتی دیگر به ترکیبات ثابت و پایدار تبدیل می‌گردد لذا ماده آلی به تدریج در خاک زیاد می‌شود.

خاک قسمت سطحی پوسته زمین است. که بر اثر عوامل مستقل فیزیکی، شیمیایی، حیاتی به وجود می‌آید.

اغلب رنگ خاک مادر تیره‌تر از خاک قعر است در خاک مادر بقایای گیاهی و مواد آلی تجزیه نشده که ما بر مبنای یک عرف و عادت علمی به آن هوموس می‌گویم بیشتر است.

به هر یک از قسمتهای خاک که غالباًبه طور واضح از یکدیگر مشخص و متمایز است.و تقریباً همیشه به صورت لایه لایه روی هم ظاهر می‌شود افق یا هوریزون می‌گویند. در خاکشناسی بیشتر از افق صحبت می‌شود درحالی که در زمین‌شناسی از طبقه صحبت می‌شود افقها معمولاً رویهم قرار دارد به این توالی یا ردیفهای طبیعی افقها نیمرخ یا پروفیل خاک می‌گویند.

به عبارت دیگر نیمرخ خاک مقطع قائم خاک است. این توالی از سطح زمین تا سنگهایی که تغییر نیافته و یا فقط از لحاظ مکانیکی تخریب یافته است ادامه دارد.

منظور و مفهوم خاکشناسی جغرافیایی، شناسایی تیپ‌های معینی از افقهای خاک در مناظر مختلف طبیعی کره زمین است.

هر جا پوشش گیاهی است خاک هم هست.

اغلب در نقاطی خاک تشکیل می‌شود که گیاه وجود دارد بنابراین از دوره ی ماقبل دون به بعد گیاه در خشکی پیدا شده است.

مهم‌ترین عناصر در پوسته جامد زمین تا عمق تقریباً ۱۶کیلومتری که شرکت دارند عبارتند از اکسیژن ۴۹/۴ درصد، سیلیسیم ۲۵/۸ درصد.

مواد اولیه‌ی خاک را کانیها و سنگها تشکیل می‌دهد. مهم‌ترین کانیهای تشکیل دهنده‌ی سنگ و خاک کوارتز، سیلیکات و کربنات است.

کوارتز: کوارتز به علت دارا بودن درجه‌ی سختی زیاد، و همچنین مقاوم بودن در مقابل عوامل تخریب و واکنش‌های شیمیایی به مقدار زیاد در رسوبها و خاکها یافت می‌شود.

۱۲ درصد سنگهای آتشفشانی (آذرین) و ۳۸ درصد سنگهای رسوبی را کوارتز تشکیل می‌دهد.

کربناتها: کربناتها نمکهای اسیدکربنیک با کلسیم و منیزیم است و بهترین ماده اولیه برای تشکیل آهک و گازکربنیک است و منبع خوبی برای فسفر است.

آپاتیت جزء کربناتها است.

در سنگهای آذرین بیش از ۸۰ درصد کانیها را سیلیکاتها تشکیل می‌دهد و در بین این کانیها مقدار فلدسپاتها از همه بیشتر است.

در سنگهای رسوبی مقدار سیلیکاتها کم (۲۷درصد) و مقدار کوارتز بالنسبه زیاد است.

فلدسپاتها مهم‌ترین سیلیکاتها در سنگهای آذرین به شمار می‌روند.

سیلیکاتها منبع غذایی مهمی برای گیاه به شمار می‌رود زیرا بر اثر تجزیه آنها مواد معدنی جدیدی (کانی‌های ثانوی رس) به وجود می‌آید که از لحاظ مواد غذایی برای گیاه بسیار حائز اهمیت است و از این رو در خواص فیزیکی، شیمیایی و حیاتی خاک بسیار مؤثر است.

۱ـ سنگ‌های آذرین: آذرین درونی و آذرین بیرونی

سنگهای آذرین از لحاظ سیلیکات با سنگ‌های رسوبی و غیره متفاوت است.

تفاوت سنگ آذرین درونی و بیرونی از لحاظ ترکیب شیمیایی کم ولی تفاوت آنها در خواص فیزیکی زیاد است. گرانیت (خارا) آذرین درونی و بازالت آذرین بیرونی است. گرانیت و بازالت از لحاظ بافت و خواص فیزیکی با هم تفاوت زیادی دارند ولی از لحاظ تریکبات شیمیایی و مواد معدنی زیاد با هم تفاوت ندارند.

در سنگ آذرین درونی مواد معدنی از دانه‌های درشت و در سنگ آذرین بیرونی که سرد شدن آنها سریع صورت گرفته است مواد معدنی (بلورها) بسیار ریز است.

از سنگ گرانیت فقط در شرایط مساعد خاکهایی از نوع ماسه و لیمون که اغلب از لحاظ کلسیم فقیر و بالنسبه عمیق است به وجود می‌آید.

از سنگ بازالت عموماً در محل‌هایی که زمین شیب کمی داشته باشد خاکهایی چسبنده که مخلوط با سنگ است ولی از لحاظ باز قوی می‌باشد ایجاد می‌گردد.

سنگ‌های رسوبی

در سنگ‌های رسوبی و دگرگونی نسبت به سنگهای آذرین مقدار بیشتری کوارتز موجود است ولی سیلیکات سنگ آذرین بیشتر است.

سنگ‌های رسوبی ۲ نوع‌اند:

۱- سنگ‌های رسوبی متراکم و سخت: که سنگهای سخت و سفت شده‌ی رسوبی بر اثر روی هم انباشته شدن و به هم چسبیدن مواد معدنی به وجو د آمده است مثل ماسه سنگ. ارزش و مرغوبیت خاکی که از این نوع سنگها به وجود می‌آید بستگی دارد به خاصیت و طبیعت ماده‌ی چسبنده ای که ذرات تشکیل دهنده‌ی این سنگها را به هم می‌چسباند به این معنی که اگر ماده چسبنده، رسی باشد، کربناتی باشد، خاک مرغوب، و اگر ماده چسبنده سیلیسی باشد خاک نامرغوب خواهد بود.

۲- سنگ‌های سخت و متراکم رسوبی که از آهک و گچ محلول بر اثر کم شدن گاز کربنیک در آبهای بی‌کربنات‌دار و یا بر اثر تبخیر به وجود می‌آید.

موجودات زنده، قسمتی از مواد محلول سنگ‌های رسوبی را برای ساختن استخوان و غلاف های آهکی بدن خود مصرف می‌کنند از این جهت این سنگها را رسوبی بیوژنی Bogenef می‌نامند.

خواص و کیفیت خاکهای آهکی و دولومیتی بیشتر بستگی دارد به مقدار رس و عمق تجزیه‌ی سنگها به این معنی که هر چه مقدار رس بیشتر و سنگها عمیق تر تجزیه شده باشند خاکی که حاصل می‌شود مرغوب تر است خاکی که از این نوع سنگها به وجود می‌آید ممکن است عمیق و رسی و لیمونی و یا اینکه خیلی سطحی باشد یعنی خیلی خرد وتجزیه نشده باشد.

۲ـ سنگ‌های رسوبی آزاد یا غیر متراکم مانند (ماسه، شن، لس، رس و...)

شن و ماسه‌ها: از منابع مختلف، اغلب خاکهای فقیری را به وجود می‌آورد که قسمت اعظم آنها از کوارتزهای تغییر نیافته تشکیل شده و دانه‌های آن درشت و یا متوسط است.

لس: از گردولای و قسمت اعظم آن از شن های ظریف و کوچک یا ماسه کوارتزی با فلدسپاتها و میکا و آهک تشکیل شده است. از لس معمولاًبسته به محل و طول مدت، خاکهای لیمونی تا ماسه‌ای که آهک خود را از دست داده و در قسمت سطحی از لحاظ رس فقیر شده باشد تولید می‌گردد.

رس و لای: از رس و لای اغلب خاکهای چسبنده و غنی از لحاظ مواد غذایی به وجو می‌آید.

سنگ‌های دگرگونی

سنگ‌های رسوبی و آذرین ممکن است بر اثر فشار و حرارت زیاد چنان تغییر یابند که از آنها سنگهای دگرگونی به وجود آید. سنگ دگرگونی مثل گنیس، کیفیت خاک این نوع سنگها به منابع و مواد ترکیب کننده سنگ (مقدار کوارتز و مقدار باز) بستگی دارد.

انواع تخریب فیزیکی

۱- کم شدن فشار (مثلاً بر اثر سولیفلوکسیون یا لغزش ، توده ای خاک از روی سنگ برداشته شود و سنگ فشارش کم شود و منبسط شود و زودتر فرسایش یابد).

۲- اختلاف درجه حرارت که در مناطق بیابانی و کوهستانی مرتفع دیده می‌شود.

۳- یخبندان، تأثیر یخبندان در تخریب سنگ بیشتر از اختلاف درجه حرارت است آب در موقع یخ زدن $\frac{۱}{۱۰}$ یا ۱۰ درصد افزایش حجم می‌یابد که سبب ترکیدن سنگ می‌شود این به ویژه در مناطق مرتفع کوهستانی دیده می‌شود چون در اینجا ضمن بارندگی زیاد،یخبندان و آب شدن یخ نیز به کرات اتفاق می‌افتد.

۴- ترکیدن نمک، خرد شدن سنگ ممکن است براثر ترکیدن نمک رخ دهد. نوع دیگر ترکیدن نمک، در نتیجه‌ی افرایش حجم بلورهای نمک ضمن تشکیل هیدارت، به وقوع می‌پیوندد.

۵- فشار مکانیکی ریشه گیاه.

۶- انرژی حرکتی آب (مثل آب جاری که سنگها را خرد ترمی‌کند تا پایین رود)

۷- باد در نتیجه‌ی برخورد با درختها به سنگ ها، ممکن است سطح سنگ به تدریج ساییده بشود. فقط فشار مکانیکی ریشه گیاه و یخبندان در نقاط مرتفع صورت می‌گیرد بقیه در مناطق خشک شدیدتر است.

تخریب یا تجزیه شیمیایی

در تجزیه شیمیایی، کانی‌ها و سنگ‌ها خیلی بیشتر تغییر می‌یابد تا در تخریب فیزیکی.

در نتیجه‌ی تجزیه‌ی شیمیایی کانی‌ها و سنگها، مواد جدیدی به وجود می‌آید مانند کانی‌های ثانوی رس که در حاصلخیزی خاک تأثیر فراوانی دارد.

۱ـ حل شدن نمک (در نتیجه‌ی تأثیر آب خالص)

آب در درجه‌ی اول املاح به آسانی محلول قلیایی (یک ظرفیتی) و قلیایی خاکی (دو ظرفیتی) را حل می‌کند، آب این املاح را

حل و به نقطه‌ی دیگر می‌برد مثل املاح نمک طعام و گچ.

نمک طعام یا کلرورسدیم به مقدار زیاد در آب حل می‌شود (مثل فرسایش شدید کوههای نمکی) ولی از گچ فقط ۲/۶ گرم در هر لیتر آب خالص با دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی گراد قابل حل است.

کربنات کلسیم تقریباًغیر قابل حل در آب است و یا به سختی و به مقدار کم حل می‌شود.

فلزات قلیایی مانند: سدیم، پتاسیم یک ظرفیتی هستند کلیه ی این فلزات قلیایی به آسانی در آب محلول هستند و هیچگاه به صورت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود.

در دریاها مقدار سدیم خیلی بیشتر از پتاسیم است گیاهان به پتاسیم بیش از سدیم نیاز دارند. فلزات قلیایی خاکی مانند: کلسیم، باریم و...، این عناصر دو الکترون در قسمت خارجی پوسته الکترونی خود دارند از این جهت این فلزات دو ظرفیتی هستند و به سختی به صورت محلول در آب در می‌آیند.

۲ـ حل شدن نمکها در نتیجه‌ی تأثیر آب گازکربنیک دارد

قدرت حلاله آب بر اثر گازکربنیک محلول در آن به میزان قابل توجهی افزایش می‌یابد این اثر به ویژه در مورد کربناتهایی که به سختی محلول است (کربنات کلسیم، کربنات منزیم) بسیار مهم است. این کربنات ها به بی کربنات تبدیل می‌شود که به آسانی محلول است. این پدیده تخریب یا تجزیه کربناتی هم نامیده می‌شود.

در مورد املاح به طور کلی فقط هنگامی می‌گویند تخریب یا تجزیه اتفاق افتاده است که مربوط به سنگ باشد برعکس اانتقال املاح به وسیله‌ی آب نفوذی در زمین را اغلب «شستشو یا آب شویی» می‌نامند.

۳ـ هیدرولیز سیلیکاتها

مهم‌ترین اثر حلاله آب، تجزیه‌ی کانیها تحت تأثیر یونهای H^+ و (OH^-) آن است که هیدرولیز نامیده می‌شود. هیدرولیز موجب تجزیه سیلیکاتها و فلدسپاتها می‌شود.

فرق هیدرولیز سیلیکاتها با هیدرولیز املاحی که در آب حل می‌شود اینست که هیدرولیز سیلیکاتها در سطح مواد به سختی محلول انجام می‌گیرد.

حاصل تجزیه سیلکاتها رس است به ویژه رسهایی از نوع ایلیت که دارای مقدار زیادی پتاسیم است و خود از سیلیکاتهای پتاسیم به وجود می‌آید.

۴ـ تأثیر محلولهای اسیدی

در طبیعت تجزیه‌ی سیلیکاتها و دیگر کانیها بیش از همه در نتیجه‌ی افزایش غلظت یون هیدروژن در محلول خاک تسریع می‌شود. افزایش غلظت یون هیدروژن در محلول خاک مربوط به موجود بودن اسیدکربنیک و دیگر اسیدها و همچنین ظاهر شدن یون هاش H قابل تبادل در محلول است. بعلاوه در نتیجه‌ی فعالیت حیاتی جانوران و گیاهان کوچک و بزرگ نیز،میزان غلظت یون هاش H محلول در خاک افزایش می‌یابد. تجزیه‌ی فلدسپاتها و دیگر سیلیکاتها در آب دارای گازکربنیک دار به مراتب سریع تر به وقوع پیوسته است تا در آب بدون گازکربنیک. (اسید کربنیک یک اسید ضعیف است)

اثر گازکربنیک (اسیدکربنیک) تنها به دادن یون هیدروژن محدود نمی‌شود بلکه از این جهت که موجب تشکیل بی کربناتها، محلول کلسیم و منیزیم و آهن دوظرفیتی می‌شود، نیز دارای اهمیت است.

وجود گازکربنیک در آب نفوذی سبب می‌شود که هیدرواکسید کلسیم و اکسید پتاسیم و غیره که در طبیعت تشکیل می‌شود ظرف یک مدت کوتاهی بر اثر اسید کربنیک خنثی گردد.

اسید سولفوریک: در نتیجه‌ی اکسیداسیون سولفات آهن به وجود می‌آید و از طریق باران به زمین می‌رسد.

۵ـ تجزیه‌ی شیمیایی گیاهان بیشتر از تجزیه فیزیکی سبب تخریب سنگها می‌شوند.

تأثیر گیاهان پست: گیاهان پست مانند جلبکها و قارچها روی سنگ می نشینند و کاتیونهای فلزی سیلیکاتها را جذب می‌کنند و به این طریق مقاومت سنگ را از هم می پاشند. (گیاهان پست به طور مستقیم مواد غذایی خود را از سنگ می‌گیرند)

تأثیر گیاهان آلی: قسمت اعظم کاتیونهای جذب شده توسط گیاه مانند کلسیم، منیزیم، پتاسیم از مبادله کنندی آلی (مانند هوموس) و معدنی (مانند رس) خاک حاصل می‌شود.

گیاه به جای کاتیونهایی که از خاک می‌گیرد و جذب بدن خود می‌کند از طریق ریشه یون H هاش پس می‌دهد افزایش یون هاش در سطح مبادله کننده‌ها سبب تجزیه شیمیایی سیلیکاتهای اولیه می‌شود.

تجزیه شیمیایی سنگها در مناطق گرم و مرطوب بهتر از هر جای دیگر است.

در کشور ما در سواحل دریای خزر برای تجزیه شیمایی مناسب است و خاک تشکیل می‌شود و یکی از علل نامرغوب بودن خاکها در مناطق خشک کشور، (صرف نظر از شور بودن آنها) همین کمبود رطوبت و بارندگی ناکافی و ناموزون برای تجزیه‌ی شیمیایی سنگ به صورت‌های مختلف است.

خاکدانه‌ها و تقسیم‌بندی آنها

در کشور فرانسه قسمتهایی از خاک را که قطر قطعات تشکیل دهنده آن از ۵۰۰ میلیمتر بیشتر است جزء سنگها به حساب می‌آورند. در صورتی که در آلمان قطر ۲۰۰ میلیمتر به بالا را جزء سنگها به حساب می‌آورند.

اجزاء خاکدانه: اسکلت و خاک نرم

اسکلت خاک: قسمتهایی از خاک که قطر۲ میلیمتر به بالا را شامل می‌شود که به علت درشت بافت بودن در کشاورزی اارزشی ندارد مانند زمینهای ریگی و قلوه سنگی.

خاک نرم: ذرات ریز خاک یعنی قسمتهایی از ۲میلیمتر به پایین را گویند که اجزاء مهم و حاصلخیز خاک را تشکیل می‌دهد و نوع خاک را هم از روی میزان درصد آنها تعیین می‌کنند بنابراین برای شناسایی دانه بندی یا بافت خاک، قسمتهایی که قطر آنها از ۲ میلیمتر کوچکتر است را مورد آزمایش و شناسایی قرار می‌دهند.

قطر خاکدانه:

	قطر	علامت
شامل اسکلت خاک	بزرگتر از ۵۰۰ mm	قسمت تخته سنگ
	از۲۵ mm تا ۵۰۰ mm	قسمت قلوه سنگ
	از۱۰ mm تا ۲۵ mm	قسمت ریگ
	از۲ mm تا ۱۰ mm	قسمت شن
شامل خاکهای نرم	از ۰/۵ mm تا ۲mm	قسمت ماسه
	از ۰/۰۲ mm تا ۰/۵ mm	قسمت ماسه بادی
	از ۰/۰۰۲ mm تا ۰/۰۲ mm	قسمت لای و گرد و غبار
	کوچکتر از ۰/۰۰۲ mm	قسمت رس

روشهای اندازه‌گیری قطر خاکدانه‌ها یا شناسایی بافت و نوع خاک

۱- از طریق بصری و یا مشاهده گیاهان خودرو: بوته جغجغه و درخت کهور، اغلب در خاکهای لیمونی که مخلـوطی از رس و ماسه است، دیده می‌شود. این روش دقیق نیست.

۲- از طریق لمس کردن و یا به کمک حواس: در روش شناسایی نوع خاک با کمک دست، ملاک سنجش، قابل انحنا بودن، قابل لوله شدن، چسبندگی، زبری و نرمی نمونه مورد آزمایش است.

رس: شکل پذیر است (خوب لوله می‌شود) دست را کثیف و گلی می‌کند. سطح گِل صاف و براق است رس اگر خشک باشد در بین انگشتان نرم و چرب احساس می‌شود.

لیمون: کمتر شکل پذیر است (خوب لوله نمی‌شود) هنگامی که لوله گلی را خم کنیم کمر آن می‌شکند و دسـت را کثیـف نمی‌کند.

ماسه: شکل پذیر نیست (نمی‌شود آنرا لوله کرد و یا به شکل دیگر درآورد) دست را کثیف یا گلی نمی‌کند دانه دانـه اسـت، در بین انگشتان کاملاً زبر احساس می‌شود.

۳ـ از طریق اندازه‌گیری قطر خاکدانه‌ها در آزمایشگاه: این روش بهترین و دقیق ترین روش است و معمولاًفقط قسمتهایی از خاک را که قطر آنها کوچکتر از ۲میلیمتر است (خاک نرم) انتخاب مـی‌کننـد. و آنـرا از الـک ۲ میلیمتـر مـی گذراننـد و بقیـهٔ قسمتهای بزرگ را دور می‌ریزند.

هر چه به فراکسیون یا دانه بندی گِرد نزدیک شویم مقدار میکای خاکدانه زیاد می‌شود در اینجا یعنی در قسمت گِرد اولین کانی‌های ثانوی رسی مانند کائولینیت و منتموری لونیت ظاهر می‌گردد این کانیها در فراکسیون رس از لحاظ مقدار در مقام اول قرار دارد.

هرچه مقدار رس درخاک زیادتر گردد، قابلیت نگهداری آب، ظرفیت تبادلی exchange capacity تعـداد مجـاری ظـرف، و مقدار مواد غذایی خاک هم افزایش می‌یابد و بعلاوه خاک بیشتر آماس می‌کند و چروک می‌خورد.

قسمت‌های لای و گرد: خواص بین قسمتهای رس و قسمت‌های ماسه‌ای شنی بـه خـاک مـی بخـشد هرمـو (μ) مـساوی $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ mm است که برای قطر خاکدانه‌های رسی و لای استفاده می‌شود.

انواع خاک

نوع خاک را از روی مقدار ریزی و درشتی ذرات خاک (رس،لای، ماسه و...) تعیین می‌کنند.
خاک به سه گروه مهم رس، ماسه، لیمون تقسیم می‌شود.
امروزه انواع خاک بیشتر از طریق شکل هندسی مثلثی تعیین یا انتخاب می‌شود.

انواع خاک براساس میزان درصد ذرات کوچکتر از ۰/۰۲ میلیمتر	نوع خاک
کمتر از ۱۰ درصد	ماسه
۱۰ تا ۲۵ درصد	ماسه لیمونی
۲۵ تا ۴۰ درصد	لیمون ماسه‌ای
۴۰ تا ۵۰ درصد	لیمون
۵۰ تا ۷۵ درصد	رس معمولی
بیش از ۷۵ درصد	رس سنگین

چنانچه خاکی دارای ۴۰ تا ۵۰ درصد ذرات کوچکتر از ۰/۰۲ میلیمتر باشد آن خاک از نوع لیمون است و اگر کمتر از ۱۰ درصد در آن ذرات کوچکتر از ۰/۰۲ میلیمتر باشد از نوع ماسه‌ای است.

پیدایش و خواص رس (به عنوان یک کانی ثانوی) و گروههای مختلف آن: از سنگ‌های سیلیکاتی (فلدسپاتها) رس به وجود می‌آید به این دلیل به رس، کانی ثانوی می‌گویند.

رس هم از لحاظ شیمیایی و هم از لحاظ فیزیکی مهم‌ترین ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی خاک و مفید به حال گیاه است این ماده در نتیجه‌ی جذب آب آماس می‌کند و باز می‌شود.

رس: یکی از مهم‌ترین اجسام ذخیره کننده و مبادله کننده (در واقع انبار) خاک به شمار می‌رود و چون از لحاظ بار الکتریکی منفی است کاتیونهایی که دارای بار مثبت است جذب می‌کند و همچنین ظرفیت نگهداری آب را در خاک بالا می‌برد.

گیاه از ریشه خود،یونهایی خارج می‌کند که از همه مهم تر و بیشتر یون H است.

رس در PH یا واکنش محیط خاک، نیز مؤثر است، زیرا قادر می‌باشد یونهایی مانند کلسیم، منیزیم، پتاسیم و غیره را به طور سطحی جذب کند و آنها را د رمقابل یون H مبادله کند.

در ساختمان شبکه‌ای رس معمولاً ورقه‌های متعددی وجود دارد به این صورت که عناصری مانند اکسیژن و OH روی هم و یا در کنار هم واقع شده است و طبقات عنصری را به وجود می‌آورد.

مقدار آب و مواد غذایی که رسهای مختلف جذب می‌کند به علت متفاوت بودن خواص ورقه‌ها و فواصل آن فضاهای خالی، متفاوت است.آب و مواد غذایی جذب شده وارد فواصل بین ورقه‌های مزبور و فضاهای خالی موجود در رس می‌شود.

رسها معمولاًبه سه گروه اصلی و مهم تقسیم می‌شوند:

۱- **کائولینیت‌ها:** کائولینیت رسی است نامرغوب، زیرا فاصله بین ورقه‌های آن خیلی کم است، چون قدرت جذب قلیایی در این گروه بسیار کم است لذا از لحاظ مواد غذایی نیز فقیر است. کائولینیت در خاکهایی که شستشو یافته است و واکنش اسیدی نشان می‌دهد مانند (خاکهای سرخ) یافت می‌شود.

۲- **مونتموری لونیت:** در این گروه فاصله بین ورقه‌ها زیاد است. مونتموری لونیت بهترین نوع رس در کشاورزی است. رس گروه مونتموری لونیت غالباً از سنگهای سیلیکاتی که دارای خاصیت بازی است به وجود می‌آید، به ویژه در نقاطی که شستشو کم یعنی آب و هوا کمتر سرد و مرطوب است. مونتموری لونیت را می‌توان در خاکهای مناطق نیمه مرطوب و خشکی که از لحاظ باز قوی و دارای واکنش خنثی است یافت مثلاً در خاکهای سیاه استپی (چرنوزیم)، بسیاری از مونتموری لونیت‌ها به جای آلومینیم،دارای مقدار زیادی آهن است مانند نونترونیت‌ها.

۳- **رسهای شبه میکا (مانند میکای آبدار، ایلیت و غیره):** رس شبه میکا خواص بین رسهای گروه کائولینیت و مونتموری لونیت را دارد. فاصله بین ورقه‌ها در این گروه بیشتر از گروه کائولینیت‌ها و کمتر از گروه مونتموری لونیت‌ها است.

چون در شبکه کریستالی این گروه از رس، یون آلومینیم به جای یون سیلیسیم نشسته و نیز مقدار زیادی یون پتاسیم وجود دارد از این رو اغلب به آن کانی‌هایی از نوع میکا یا شبه میکا می‌گویند.

ایلیت دارای مقدار زیادی پتاسیم است و به این لحاظ کانی ایلیت یکی از بهترین منابع پتاسیم در زمین می‌باشد.

خاک گروه رس شبه میکا به میزان زیادی در خاک‌های قهوه‌ای جنگلی (آب و هوای مرطوب و نیمه مرطوب) و چرنوزیم (نیمه خشک) یافت می‌شود.

پیدایش گروههای مختلف رس بستگی زیادی به طبیعت سنگ اصلی (سنگ مادر) ندارد: سنگ مادر فقط در پیدایش گروه رس موثر است.

در خاک‌هایی مانند پدزول (خاک مناطق سرد و مرطوب) ولاتریت (خاک مناطق گرم و مرطوب) شستشوی سطحی زیاد انجام می‌گیرد. در نتیجه شسته شدن دی اکسید سیلیسیم،رس حاصله از گروه کائولینیت خواهد بود که اغلب با ایلیت همراه است. برعکس در خاکهایی ماند چرنوزیم یا خاک سیاه (خاک مناطق بری) و خاکهای بلوطی (مناطق استپی علف کوتاه یا نیمه خشک) که شستشوی مواد در خاک کمتر صورت می‌گیرد، رس به وجود آمده از گروه مونتموری لونیت می‌باشد که دارای دی اکسیدسیلیسیم (انیدریدسیلیسیم) بیشتری است.

خواص خاکهای رسی

۱ـ خاکهای رسی چسبنده است

هر چه بافت رس ریزتر باشد خاصیت چسبندگی ذرات به هم بیشتر است. رطوبت باعث می‌شود که چسبندگی ذرات کمتر شود. خاکهای رسی چسبنده است و به آنها خاکهای سنگین می‌گویند. چنانچه زمین رسی هنگامی که خیلی خشک باشد، شخم بشود زمین به اصطلاح کلوخی می‌شود. خاکهای رسی پس از خشک شدن سله می‌بندد، رطوبت کافی سبب بهبود خواص فیزیکی (ملایم شدن) این خاکها می‌گردد.

خاک رسی سِله می‌بندد و ترک می‌خورد سپس به صورت ورقه ورقه در می‌آید. (از جا کنده می‌شود)

۲ـ خاکهای رسی دیرتر خشک می‌شود

خاکهای رسی به علت داشتن یون هیدراته در سطح خود و همچنین فواصل کم ورقه‌ها باعث می‌شود که آب و خاک را نگه دارد. خاک رسی نسبت به خاکهای ماسه‌ای مرطوب تر است. یعنی دیرتر خشک می‌شود.

۳ـ خاکهای رسی از لحاظ مواد غذایی غنی است

چون قدرت جذب سطحی خاکهای رسی زیاد است و مواد حاصلخیز کننده‌ی خاک به آسانی جذب آن می‌شود به این دلیل خاک‌های رسی غنی است.

۴ـ خاک‌های رسی سرد است

از آنجایی که مقدار آب معمولاً در خاکهای رسی بیش از سایر خاکها است، لذا خاکهای رسی دیرتر گرم می‌شود. حرارت خود را نیز دیرتر از دست می‌دهد به این علت محصول خاکهای رسی، دیرتر به دست می‌آید و در اصطلاح کشاورزی خاکهای رسی را خاکهای سرد می‌نامند.

۵ـ در خاکهای رسی مواد آلی دیرتر می‌پوسد

چون جریان هوا به سختی در خاکهای رسی انجام می‌گیرد. لذا مواد آلی این خاکها دیرتر می‌پوسدو چنانچه خاک و یا آب و هوا مرطوب باشد مواد آلی پس از پوسیدن هوموس اسید تولید می‌کند.

۶ـ ساختمان فیزیکی خاکهای رسی مرغوب تر و پایدارتر است

به این معنی که ذرات یا خاکدانه‌های،خاکهای رسی معمولاً به صورت دان دان می‌باشد به این نوع ساختمان فیزیکی، پایدار می‌گویند.

۷ـ شستشوی مواد در خاکهای رسی کمتر است

یعنی مواد کمتر شسته و به طبقات پایین می‌روند و یا کمتر مواد از دسترس گیاه خارج می‌شود.

خواص خاکهای ماسه‌ای

۱- خاکهای ماسه‌ای سبک است: چون مقدار کلوئیدهایی که ممکن است اطراف ذرات ماسه را احاطه کند معمولاً ناچیز است، لذا چسبندگی ذرات ماسه به یکدیگر، اغلب بسیار کم می‌باشد و کارهای معموله کشاورزی در این نوع زمینها به آسانی انجام نمی‌شود به این سبب در اصطلاح کشاورزی به خاکهای ماسه‌ای خاکهای سبک می‌گویند.

۲- خاکهای ماسه‌ای آب کمی را نگه می دارد و زود خشک می‌شود: از آنجایی که فاصله بین ذرات ماسه بالنسبه زیاد و مواد کلوئیدی آن نیز ناچیز است، لذا قدرت و ظرفیت نگهداری آب آن خیلی کم است و زود خشک می‌شود.

۳- خاکهای ماسه‌ای از لحاظ مواد غذایی فقیر است: خاکهای ماسه‌ای به علت فقر یا فقدان مواد کلوییدی ذراتش قادر نیست مواد حاصلخیز کننده مانند: کلسیم، پتاسیم، منیزیم و غیره را در سطح خود جمع (جذب) کند و آنها را برای تغذیه گیاه نگه دارد. در مقایسه با دیگر انواع خاک برای بدست آوردن محصول مساوی از آنها خاکهای ماسه‌ای احتیاج به کود بیشتری دارد.

۴- خاکهای ماسه‌ای زودتر گرم و زودتر سرد می‌شود: چون خاکهای ماسه‌ای خیلی نفوذ پذیر است و قابلیت هدایت گرمایی آن نیز زیاد می‌باشد به این سبب زود حرارت خود را در فصل پاییز که هوا رو به سردی می‌رود از دست می‌دهد و زود هم در بهار گرم می‌شود. اغلب محصول خاکهای ماسه‌های بیشتر از خاکهای رسی است و سرمای عقب افتاده محصول این نوع خاکها را، از بین می‌برد.

۵- در خاکهای ماسه بادی (بادرفتها) و یا زمینهای پوشیده از ماسه بادی کشت و زرع مشکل است.

۶- در خاکهای ماسه‌ای کودهای دامی به سرعت می‌پوسد.

۷- خاکهای ماسه‌ای ساختمان فیزیکی رضایت بخشی ندارند.

خاکهای ماسه‌ای به علت آنکه فاقد عناصر کلوئیدی هستند ساختمان فیزیکی رضایت بخشی ندارند.

خواص خاکهای لیمونی

خواص خاکهای لیمونی بین خواص خاکهای رسی و خاک‌های ماسه‌ای است. یعنی نه مثل رس سفت و سخت و از لحاظ هوا و آب نفوذ ناپذیر یا نفوذپذیری کم است و نه مانند خاکهای ماسه‌ای شل، کم قوه و با نفوذپذیری خیلی زیاد است.

خاکهای لیمونی غالباً بهترین نوع خاک برای زراعتند.

اصلاح خاکهای رسی

۱- اصلاح و آباد کردن زمینهای رسی به وسیله‌ی سیلاب: چنانچه سیلاب مناسب باشد یعنی ماسه و شن زیاد داشته باشد، اتفاقاً این روش از بهترین روش‌های علمی برای اصلاح و آباد کردن خاکهای رسی در سطح وسیع است.

۲- اصلاح زمینهای رسی از طریق شخم زدن و به اصطلاح برگردانیدن کُلَش غلات، با پوسیدن کلش ها خواص خاک رسی بهبود می‌یابد. این روش هم مقرون به صرفه، هم قابل اجرا، و هم در سطحهای وسیع قابل اجرا است.

۳- اصلاح و آباد کردن زمینهای رسی از طریق اضافه کردن مواد آلی (بقایای گیاهی و غیره)

۴- اصلاح و آباد کردن زمینهای رسی از طریق اضافه کردن کود حیوانی: در بین مواد آلی بهترین آنها کود حیوانی است،که هم ماده آلی دارد و هم مواد غذایی دارد. اصولاً در نتیجه‌ی پوسیدن مواد آلی هوموس به وجود می‌آید که وقتی با رس مخلوط بشود، تولید مختلط رس و هوموس می‌کند که مهمترین خاصیت حاصلخیزی خاک به شمار می‌رود در خاکهای حاصلخیز و مرغوب رس و هوموس در حالت کمپلکس وجود دارد.

۵- اصلاح و آباد کردن زمینهای رسی به وسیله‌ی ماسه.

۶- اصلاح خاکهای رسی از طریق کود سبز: بهترین گیاه شنبلیله است که وقتی رشد کرد آنرا شخم می زنند و به زیر خاک می برند. این روش هم در سطحهای کوچک و بزرگ قابل اجرا است.

۷- اصلاح و آباد کردن زمین‌های رسی از طریق زهکشی: بهترین اقدام اولیه برای اصلاح و آباد کردن زمینهای رسی آبگیر و یا خیس و خیلی مرطوب زهکشی کردن آنها است.

۸- اصلاح زمینهای رسی به وسیله‌ی آهک: آهک نیز خاکهای رسی را اصلاح می‌کند، آهکی که به زمین رسی اضافه می‌شود باید از نوعی باشد که زود قابل حل در آب و قابل جذب برای خاک باشد مانند آهک پخته، یا دوغاب آهک. اگر خاک قلیایی و به خصوص اگر در منطقه خشک هم واقع شده باشد دادن آهک به این نوع زمینها به هیچ وجه مصلحت نیست برای اینکه محیط خاک را هنوز بیشتر قلیایی می‌کند. استفاده از آهک برای اصلاح خاکهای رسی، در مناطق مرطوب و برای خاکهایی که واکنش اسیدی از خود نشان می‌دهند، بجا است.

۹- اصلاح زمینهای رسی با برداشتن قشری از آن: که زیر آن ممکن است خاک درشت‌تر باشد و با شخم عمیق آنها را با هم می‌شود مخلوط کرد.

اصلاح خاکهای ماسه‌ای (شنی)

۱- با اضافه کردن رس و خاک آوار. (هزینه زیاد می‌خواهد و مقرون به صرفه نیست)

۲- با اضافه کردن کودهای دامی و کاشتن کود سبز: تأثیر کودهای دامی و کود سبز، در اصلاح خاکهای ماسه‌ای بیش از هر چیز دیگر است. به نظر می‌رسد که این روش بهترین راه برای اصلاح خاکهای ماسه‌ای می‌باشد. زیرا این مواد با دارا بودن مواد کلوئیدی، سبب نگهداری آب و مواد غذایی در زمین می‌شوند. کود حیوانی باید به مقدار کم و به دفعات داده شود تا به تدریج بپوسد و زمین همیشه دارای مواد آلی کافی باشد، به دلیل اکسیداسیون شدید د رخاک ماسه‌ای، کودها باید بالنسبه کمی عمیق تر در داخل زمین قرار بگیرند.

۳- اصلاح زمین‌های ماسه‌ای با ضافه کردن آهک: هیچگاه نباید در یک وهله بیش از ۲ تن آهک در هکتار به زمین داد زیرا قدرت مقاومت زمینهای ماسه‌ای، در مقابل تغییرات ناگهانی محیط خیلی کم است و ممکن است اثر سوء بگذارد.

۴- اصلاح زمینهای ماسه‌ای از طریق بستن سیلاب به آنها: بهترین روش برای اصلاح و حتی آباد کردن زمینهای ماسه‌ای یا شنی به خصوص در سطح وسیع استفاده از سیلاب است. این مورد مقرون به صرفه و قابل اجرا است اگر سیلاب کافی موجود باشد.

استفاده از خاکهای رسی

از زمینهای رسی بیشتر برای ایجاد چمن زارهای دائمی یا چراگاههای همیشگی استفاده می‌کنند زیرا وقتی مقدار رس خاک، خیلی زیاد و خاک خیس باشد، انجام عملیات کشاورزی در آن، مشکل است که بعلاوه به علت کم بودن قابلیت نفوذ آب در آن، نمی‌تواند به اعماق فرو برود.

استفاده از خاکهای ماسه‌ای

اگر سطح آب زیرزمینی بالا باشد برای رشد خلنگ‌زارها خیلی خوب است.

استفاده از خاکهای لیمونی

بیشتر محصولات را می‌توان دراین نوع خاکها کاشت.

ماده آلی خاک) تعریف تقسیم‌بندی و خواص خاکها

طبق نظریه‌ی شِفر دانشمند آلمانی کلیه ی مواد آلی که دائم در حال پوسیدن و تجزیه شدن و تغییر و تبدیل است چه قسمتهایی که در روی خاک است و چه آنهایی که در داخل زمین قرار گرفته است هوموس نامیده می‌شود.

طبق نظریه‌ی کوبینا: به کلیه ی بقایای گیاهی و حیوانی هوموس گفته نمی‌شود، بلکه هوموس قسمتی است که از پوسیدن و تجزیه شدن مواد آلی به وجود می‌آید، موجودات زنده، ماده آلی را می پوسانند، آن قسمتی که برای باکتری‌ها به آسانی قابل تجزیه نیست در خاک باقی می‌ماند و هوموس خاک را تشکیل می‌دهد. بنابراین آن قسمت از مواد آلی که به آسانی می‌پوسد و تجزیه می‌شود، از نظر این دسته از دانشمندان هوموس خوانده نمی‌شود.

تمام موادی که به آسانی می‌پوسد و تجزیه می‌شود مثل هیدروکربورها، سلولز، قند، نشاسته، کپتین، اسیدهای آلی و بسیاری از مواد پروتئینی مواد غیر هوموس خوانده می‌شود.

این مواد غیر هوموسی به باکتری‌ها و دیگر موجودات زنده جانوری و گیاهی غذا و انرژی می‌دهند از این جهت به این مواد، هوموس تغذیه‌ای می‌گویند.

پدیده‌ای را که ضمن آن، مواد آلی به مواد معدنی تبدیل می‌شود کانی شدن می‌نامند.

قسمتی از مواد آلی که برای باکتری‌ها به آسانی قابل تجزیه نیست مانند ماده لینین،که به همان صورت آلی در خاک باقی می‌ماند به آن هوموس مداوم می‌گویند.

پدیده‌ای را که ضمن آن بقایای گیاهی و جانوری می‌پوسد و به هوموس مداوم تبدیل می‌شود گیاه خاک شدن می‌نامند.

ترکیبات مواد هوموس و یا هوموس مداوم، نسبت به مواد غیر هوموس یا هوموس تغذیه ای، پایدارتر و دارای رنگ تیره‌تری است.

تشکیل اسید هومیک یا ماده هوموس در طبیعت همیشه به وسیله‌ی موجودات خاکزی صورت می‌گیرد.

بهترین محیط برای تشکیل هوموس به وسیله‌ی موجودات زنده محیط کمی اسیدی تا کمی قلیایی است.

یکی از خصوصیات خاکهای حاصلخیز دارا بودن ترکیب مختلط رس و هوموس است که به وسیله‌ی موجودات خاکزی به ویژه کرمهای بارانی تشکیل می‌شود.

برای تشکیل یک هوموس یا اسید هومیک مرغوب در خاک باید:

۱- خاک سالم و غنی از لحاظ باز

۲- موجود بودن رس به مقدار کافی

۳- غنی بودن خاک از لحاظ موجودات ذره بینی و جانوران کوچک خاکزی مانند کرم، هزارپا و... فراهم باشد.

انواع هوموس

۱- هوموس اسید یا هوموس نارس (هوموس خام): هوموس اسید، غالباً در آب و هوای مرطوب و در خاکهایی که از لحاظ باز و مواد غذایی فقیر است ظاهر می‌شود. این هوموس به علت دارا بودن خاصیت اسیدی، با خاک مخلوط نمی‌شود و اثر کاملاً خراب کننده‌ی در زمین باقی می گذارد. هوموس اسید به آسانی در آب حل می‌شود. در پدزول، هوموس، هنوز نارس است. یعنی مواد آلی آن خوب نپوسیده و تجزیه نشده است. این نوع هوموس را می‌توان در زیر درختان سوزنی برگ روی پدزول و همچنین در مردابها یافت.

۲- هوموس قهوه‌ای: هوموس قهوه‌ای، بیشتر در زیر درختان پهن برگ جنگلی روی سنگهایی که از لحاظ مواد غذایی فقیر است تشکیل می‌شود در این نوع خاک به علت عدم وجود کرمهای بارانی ماده آلی با خاک خوب مخلوط نشده است. خواص شیمیایی هوموس قهوه‌ای تا اندازه‌ای شبیه خواص شیمیایی هوموس اسید است. واکنش هوموس قهوه‌ای خاک رندزین غالباً قلیایی است. رویهم رفته هوموس قهوه‌ای بهتر از هوموس اسید یا هوموس نارس است.

۳- هوموس خاکستری: هوموس قهوهای و بویژه هوموس نارس افق کم و بیش ضخیمی را در سطح خاک تشکیل می‌دهد ولی هوموس خاکستری با خاک مخلوط می‌شود و در سطح زمین افقی را به وجود نمی‌آورد در هوموس خاکستری، برگ و سایر بقایای گیاهی که تجزیه نشده باشد دیده نمی‌شود. هوموس خاکستری خیلی نرم و به طور کامل با مواد معدنی خاک مخلوط شده است و به رنگ خاکستری مایل به سیاه است بیشتر موجودات زنده ذره بینی موجود در هوموس خاکستری را، باکتری‌ها و اکتینومیست ها تشکیل می‌دهد. هوموس خاکستری بیشتر در زیر رستنی‌های استپی و در جنگلهایی تشکیل می‌شود که دارای درختان پهن برگ و بوته های زیاد است (هوموس خاکستری، بهترین نوع هوموس است).

ااهمیت مواد آلی (هوموس) خاک

خواص اصلی خاک بستگی به نوع و مقدار مواد آلی (هوموس) آن دارد.

ماده آلی، مهمترین جسم مبادله کننده در خاک است.

هتروتروف Heterotrophe مانند باکتریها و جانورانی که خود به تنهایی قادر به ساختن مواد غذایی از کربن، هوا و آب، با استفاده از انرژی خورشید، نیستند، و عکس آنها موجودات اوتوتروف Autotrophe است.

در شرایط مساعد و هوازی، بیشتر موجودات خاکزی را باکتری‌ها تشکیل می‌دهد. و در محیط اسیدی و ناهوازی بیشتر آنها قارچها هستند.

موجودات خاکزی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: گیا و زیا

۱ـ گیا یا فلورا

این موجودات کوچک شامل باکتری‌ها و قارچها هستند و معمولاً جزء ماده آلی گیاه به حساب می‌آیند. در میان این موجودات کوچک، باکتری‌ها، هم تعدادشان زیادتر است و هم مهم ترند.

مثلا باکتری‌های تجزیه کننده‌ی سلولز، باکتری‌های تبدیل کننده‌ی ازت آمونیاکی به نیتریت (نیتروزوموناز‌ها)

باکتری‌های تبدیل کننده‌ی اسید نیتریت به ازت نیتراتی (نیتروباکرتیها)

ازت در گیاه معمولاًبه صورت ترکیبات نامحلول وجود دارد. بر اثر فعالیت باکتری‌ها ازت به صورت قابل حل و جذب برای گیاه در