



# مركز الإرشاد الزراعي

## فصلنامه علمی

شماره دوم، زمستان ۱۳۹۹



## شناسنامه



عنوان: پروخاک

زمینه انتشار: علمی

ترتیب انتشار: فصلنامه

شماره انتشار: شماره دوم

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۹۹

صاحب امتیاز: انجمن علمی علوم و مهندسی خاک

مدیرمسئول: رویا کریم‌نیا

سردبیر: مریم رحمتی

ناظر علمی: دکتر آیدا عباسی

کارشناس نشریات: مهندس سعید بوداقی

طراح جلد و صفحه‌آرایی: رضا رسول‌زاده

شماره و تاریخ مجوز: ۱۳۹۹/۰۸/۲۶ | ف/م/۳۶۸۴

## فهرست مطالب

|    |  |
|----|--|
| ۷  | خاک و انواع آن                               |
| ۲۱ | آماده‌سازی زمین<br>کشاورزی                   |
| ۳۳ | تیپ‌های خاک مناطق<br>مختلف جغرافیایی<br>جهان |
| ۴۳ | روش‌های کاشت گیاه<br>در خاک نامرتوب          |

## سخن مدیرمسئول

به نام یگانه هستی

خداوند را به پاس توفیقی که نصیب ما کرده است شاکریم که توانستیم قدمی در راه انتشار مطالب علمی مفید و کارآمد در جهت ارتقاء سطح علمی علاقه‌مندان به علم برداریم. تدام انتشار نشریه بدون مشارکت شما عزیزان امکان‌پذیر نخواهد بود؛ بدون شک همدلی و همراهی شما عزیزان موجب دلگرمی بیشتر ما در این زمینه خواهد بود. امید است که فصلنامه علمی پروخاک بتواند پاسخگوی سوالات، نیازها و انتظارات علمی دانشجویان و مخاطبان گرامی باشد.

در ادامه از تمامی عزیزانی که نسبت به چاپ این نشریه ابراز لطف داشته‌اند کمال تشکر را داریم و در پایان از تمامی صاحب‌نظران محترم دعوت به عمل می‌آوریم که با این نشریه همکاری فرموده و با پیشنهادهای سازنده خود ما را در هرچه بهتر شدن کیفیت نشریه پروخاک یاری دهند.

رویا کریم نیا

مدیر مسئول نشریه پروخاک



## خاک و انواع آن

■ تهیه‌کننده: مریم رحمتی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی خاک دانشگاه محقق اردبیلی

کدام خاک برای کدام گیاه مناسب‌تر است؟

شناخت انواع خاک بسیار مهم است زیرا گیاه به اصطلاح غذای خود را از خاک دریافت می‌کند.

برای رشد و مقاومت گیاهان چهار شرط لازم است:

۱. مقدار مناسب نور خورشید،

۲. آب در دسترس،

۳. مواد مغذی کافی

۴. اکسیژن.

بدون وجود این چهار مورد، گیاهان مبارزه می‌کنند و در بعضی موارد می‌میرند.

از میان این چهار فاکتور؛ خاک روی سه مورد آب، مواد مغذی و اکسیژن تأثیر می‌گذارد. خاک مکانی است که گیاهان

در آن زندگی می‌کنند و جایی است که آنها ریشه می‌گیرند، فصل‌ها را می‌گذرانند و آب و مواد مغذی جذب می‌کنند.

خاک‌ها از نظر ترکیب، تراکم و ساختار متفاوت هستند. این تفاوت‌ها می‌تواند عواملی مانند زهکشی، تراکم، میزان

مواد مغذی و موجودات زنده را در خاک تغییر دهد. بنابراین داشتن بهترین خاک برای رشد گیاهان مهم است.

در تعیین اینکه آیا خاکی مناسب برای کشاورزی است یا نه باید با خواص فیزیکی خاک آشنا باشیم.

از جمله مواردی که در تعیین خواص خاک تأثیر گذار است:

۱. قابلیت زهکشی خاک
۲. قدرت ذخیره رطوبت
۳. سهولت نفوذ ریشه گیاهان در خاک
۴. تهویه مناسب خاک
۵. نوع بافت خاک (نشان دهنده اندازه نسبی ذرات خاک است)
۶. قابلیت نگهداری عناصر غذایی مورد نیاز گیاه
۷. شوری و اسیدته خاک

هرکدام از انواع خاک‌ها دارای ویژگی‌های مشخصی هستند که مزایا و معایب زیادی دارند. شناسایی انواع خاک مناسب کشاورزی میتواند در رشد و سلامت گیاهان و درختان تاثیر گذار باشد.

اجزای تشکیل دهنده خاک

خاک‌های از پنج جز عمده تشکیل شده اند که این اجزا عبارتند از:

مواد معدنی، مواد آلی، موجودات زنده، هوا و آب

## مواد معدنی

در یک خاک معمولی حدود ۴۵ درصد حجم خاک را مواد معدنی تشکیل می‌دهد. این بخش از ذرات جامد با اندازه‌های مختلفی تشکیل یافته که ممکن است از قطعات سنگ درشت تا ذرات رس ریز که تنها با میکروسکوپ الکترونی قابل رؤیت است در تغییر باشد. ذرات درشت مواد معدنی به عنوان اسکلت خاک عمل کرده و نقشی در فعل و انفعالات شیمیایی خاک ندارند. در حالیکه ذرات ریز آن نقش بسیار مهمی را در تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی و تغذیه‌ای خاک بازی می‌کنند.

## مواد آلی

بخش آلی خاک را به دو جزء عمده می‌توان تقسیم نمود:

بافت‌های گیاهی و حیوانی که تغییر شکل کمی داده و شکل اولیه آنها را می‌توان تشخیص داد. مثلا می‌توان تشخیص داد که آیا از برگ، ساقه، ریشه گیاه یا بدن حیوان است.

بافت‌های گیاهی و حیوانی که روند تجزیه شدن را کاملا طی کرده و شکل اولیه آنها قابل تشخیص نبوده، این جزء بطور کلی دارای رنگ سیاه یا قهوه‌ای تیره بوده و به اسم «هوموس» نامیده می‌شود.

هوموس با آنکه از نظر حجمی و وزنی کسر نسبتا ناچیزی از خاک‌های معدنی را تشکیل می‌دهد. دارای اثرات چشمگیری بر خواص فیزیکی و شیمیایی و تغذیه‌ای خاک می‌باشد. به طور کلی میزان هوموس در خاک خوب کشاورزی بین ۵ تا ۶ درصد است. هرچه میزان هوموس خاک بیشتر باشد رنگ خاک تیره‌تر است خاک‌هایی که از

لحاظ میزان هوموس غنی هستند رنگی کاملاً سیاه دارند. برخی از اثرات هوموس بر روی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک بطور خلاصه عبارتند از:

افزایش قابلیت نفوذ هوا و آب در خاک‌های رسی

افزایش قدرت نگهداری آب در خاک‌های شنی

افزایش قدرت نگهداری مواد غذایی

تنها منبع طبیعی ازت گیاهان در خاک و یکی از منابع مهم فسفر و گوگرد

منبع غذا و انرژی برای موجودات زنده خاک



## موجودات زنده

بخش زیادی از تغییراتی که در خاک صورت می‌گیرد توسط موجودات زنده و میکروارگانیسم‌های خاک انجام می‌شود. تجزیه بافت‌های گیاهی و حیوانی و تبدیل آن به مواد قابل جذب توسط گیاهان، بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک، افزایش قابلیت نفوذ آب در خاک‌های رسی و افزایش حاصلخیزی خاک‌های شنی بخشی از فواید وجود موجودات زنده در خاک هستند.

## هوا

قسمتی از حجم خاک که در بین ذرات جامد (ذرات معدنی و آلی خاک) به صورت حفراتی قرار دارد را اصطلاحاً «خلل و فرج» می‌نامند. این حفرات توسط هوا و آب اشغال می‌شود. در حالتی که خاک کاملاً خشک باشد این خلل و فرج توسط هوا پر می‌شود. برعکس در مواقعی که خاک کاملاً خیس بوده خلل و فرج تماماً و یا نزدیک به تمام با آب اشغال می‌گردد. بتدریج که خاک آب خود را توسط تبخیر، جذب گیاهی و یا نفوذ به اعماق زمین از دست می‌دهد مقدار بیشتری از خلل و فرج خاک با هوا پر می‌شود.

اندازه خلل و فرج یک خاک یکسان نبوده، برخی بزرگتر و بعضی ریزترند. وقتی که خاک رطوبت خود را از دست می‌دهد ابتدا خلل و فرج بزرگ و سپس خلل و فرج متوسط و ریز از هوا پر می‌شود. در شرایط مزرعه معمولاً خلل و فرج ریز همیشه پر از آب می‌باشند، مگر آنکه خاک یک دوره بسیار طولانی بدون آبیاری یا بارندگی را پشت سر گذاشته و کاملاً خشک شده باشد. در خاک‌های مناسب کشاورزی میزان منافذ ریز و درشت تقریباً مساوی و برابر هم هستند.

هوای خاک دارای تفاوت زیادی با هوای اتمسفر دارد از جمله:

عدم پیوستگی هوای خاک، زیرا هوای خاک در خلل و فرج خاک جا دارد.

رطوبت نسبی هوای خاک بیشتر از هوای اتمسفر است.

مقدار گاز کربنیک هوای خاک بیشتر است.

مقدار اکسیژن هوای خاک کمتر است.

## آب

آب خاک در خلل و فرج خاک قرار دارد. آبی که در خلل و فرج درشت واقع شده با انرژی کمی به ذرات خاک چسبیده و بنابراین به آسانی توسط گیاه جذب می‌شود. در حالی که آب واقع در منافذ ریز با انرژی زیادی به ذرات خاک چسبیده و سخت‌تر و دیرتر مورد استفاده گیاه واقع می‌شود. هنگامی که مقدار رطوبت خاک کم باشد آب خاک به صورت قشرها و لایه‌هایی به ذرات خاک چسبیده اند، هرچه مقدار رطوبت خاک کمتر شود ضخامت قشر آب اطراف ذرات کمتر شده و انرژی چسبیدن آن به ذرات بیشتر می‌شود. مواد غذایی و سایر املاح محلول خاک در آب خاک حل می‌شود بنابراین اغلب به آب خاک اصطلاحاً محلول خاک گفته می‌شود.

## خاک‌ها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

### ۱. خاک معدنی

در یک خاک مرغوب حجم این اجزا عبارتند از: مواد معدنی ۴۵ - ۳۸ درصد، هوا ۳۵ - ۱۵ درصد، آب ۳۵ - ۱۵ درصد، مواد آلی ۱۲ - ۵ درصد و بخش ناچیزی موجودات زنده، چنانچه این نسبت به هم بخورد خاک حاصلخیزی خود را از دست می‌دهد. مثلاً در خاک‌های رسی به علت تراکم ذرات نسبت آب و هوا به هم می‌خورد و احتمال خفگی گیاهان

حساس به اکسیژن در آن بالا می‌رود. در خاک‌های شنی هم به این خاطر داشتن منافذ درشت قدرت نگهداری آب کمی دارند به همین دلیل نسبت آب و هوا در این نوع خاک‌ها به هم می‌خورد و بخش بزرگی از حجم خاک را هوا تشکیل می‌دهد.



درصد حجمی مواد آلی در خاک‌های معدنی معمولاً در حدود ۵ درصد یا حتی کمتر است. این بخش شامل بقایای موجودات گیاهی و حیوانی و مواد تجزیه شده است.

نسبت ذکر شده مربوط به خاک‌های سطحی زراعی می‌باشد. خاک‌های زراعی خوب مانند خاک سیاه دارای چنین نسبتی هستند. در لایه‌های پایینی خاک این نسبت برقرار نمی‌باشد زیرا ذرات رس زیادتری در این لایه‌ها وجود دارند. در نتیجه آب بیشتر و هوا کمتر بوده و به طور قطع مواد آلی هم کم خواهد بود.

خاک معدنی که شامل ماسه، شن، رس و سیلت است. و به خاک‌های اطلاق می‌شود که میزان ماده آلی آن کمتر از ۲۰ درصد است.

خاک معدنی به چهار دسته خاک شنی، خاک ماسه‌ای، خاک رسی و خاک سیلتی تقسیم می‌شود.

خاک سنگین یا رسی: خاکی که بخش اعظمی از ذرات تشکیل دهنده آن ذرات ریز رس باشد را خاک سنگین یا رسی می‌گویند. در خاک سنگین مقدار رس حداقل ۴۰ درصد است. رطوبت قابل استفاده گیاه در این خاک از کلیه خاک‌های دیگر بیشتر بوده و زهکشی آن نیز دشوارتر است. خاک رسی در هنگام خیس شدن بسیار چسبنده است.

این نوع خاک‌ها به مدت طولانی مرطوب باقی مانده و بروز خشکی هوا در عملکرد گیاه چندان موثر نمی‌باشد. در خاک رسی سطح خاک در اثر خشکی و عدم وجود رطوبت درز و ترک ایجاد می‌شود. که این ترک‌ها در انتقال هوا و آب به درون خاک کمک می‌کند. حاصل خیزی این نوع خاک به خاطر تبادل کاتیونی در حد مطلوب است. خاک رسی متراکم‌ترین نوع خاک است که رشد ریشه در آن برای گیاهان بسیار سخت است. برای اینکه خاک رسی را جز خاک مناسب کشاورزی قرار دهیم باید با دیگر خاک‌ها و کود حیوانی مخلوط شده تا ریشه گیاه به راحتی در آن رشد کند.

### خاک سبک

خاکی است که اکثر ذرات تشکیل دهنده آن ذرات درشتی مانند شن یا ماسه باشد. خاک‌های سبک خاک‌های هستند که بیش از ۸۰ درصد وزن خاک را شن یا ماسه تشکیل داده و مقدار رس و سیلت آن کمتر از ۲۰ درصد است. به همین دلیل به خاک‌های سبک خاک شنی و ماسه‌ای نیز می‌گویند. این نوع خاک‌ها را اگر بخواهیم جز خاک مناسب کشاورزی و کشت گیاهان قرار دهیم باید با انواع دیگر خاک مخلوط کنیم. زهکشی این نوع خاک‌ها به صورت آزادانه صورت می‌گیرد و خاک رطوبت خود را زودتر از خاک‌های دیگر از دست می‌دهد. خاک سبک در معرض فرسایش بادی بوده و حاصلخیزی آن‌ها ناچیز است. رطوبت قابل استفاده گیاه در خاک شنی ناچیز بوده و آبیاری بایستی به تناوب بیشتری صورت گیرد. آبشویی املاح و کودهای شیمیایی نیز در خاک‌های شنی قابل توجه است و تلفات و ضایعات کود بیشتر از سایر خاک‌ها است. افزودن مواد آلی به خاک شنی در بهبود ظرفیت نگهداری آب و افزایش حاصلخیزی خاک موثر است.

### خاک سبک به دو دسته خاک ماسه‌ای و خاک شنی تقسیم می‌شوند:

**خاک ماسه‌ای:** در خاک ماسه‌ای ۷۰ درصد از حجم خاک را ماسه تشکیل داده است. ماسه ذراتی ریزی به قطر ۰/۰۶ تا ۲ میلیمتر است. این نوع از خاک توانایی کمی در نگه‌دارای آب دارد در نتیجه برای گیاهانی که به مقدار زیاد به رطوبت احتیاج دارند مناسب نیست. خاک‌های ماسه‌ای یکی از فقیرترین خاک‌های کشاورزی است.



**خاک شنی:** همانطور که از نام آن نیز مشخص است بخش اعظمی از خاک را شن (حدود ۸۰ درصد) تشکیل داده است. شن به ذرات بزرگتر از ۲ میلی‌متر اطلاق می‌شود. به دلیل زهکشی مناسب از این نوع خاک بیشتر در کشت گیاهان گوشتی نظیر کاکتوس‌ها استفاده می‌شود.

**خاک سیلتی:** سیلت ذرات ریزی به قطر ۰/۵ تا ۰/۰۲ میلی‌متر است. خاک سیلتی نوعی از خاک است که بخش اعظمی از آن را سیلت تشکیل بدهد. خاک سیلتی در مقایسه با خاک شنی و ماسه‌ای دارای ذرات کوچکتری هستند. این نوع خاک بهتر از خاک ماسه‌ای و شنی آب را نگه می‌دارد. خاک سیلتی در مقایسه با سه نوع دیگر خاک حاصلخیزتر است. معمولاً از این نوع خاک برای بهبود شرایط فیزیکی خاک‌های دیگر استفاده می‌شود.

## ۲. خاک آلی

به خاک‌های گفته می‌شود که حداقل دارای ۲۰ درصد ماده آلی هستند. قسمت عمده مواد تشکیل دهنده خاک‌ها، مواد معدنی هستند. در مناطق باتلاقی به علت انباشته شدن مواد آلی ممکن است نسبت مواد آلی به ۸۰٪ برسد که به این خاک‌ها، خاک‌های آلی می‌گویند. از این خاک‌ها به عنوان منبع برای افزایش مواد آلی خاک‌های معدنی استفاده می‌کنند و تحت عنوان تورب (پیت Peat) نامیده می‌شود. از انواع خاک آلی می‌توان به پیت ماس، کوکوپیت، خاک برگ اشاره کرد. خاک‌های آلی به خاطر داشتن مواد آلی فراوان جز خاک‌های مناسب کشاورزی و کشت گیاهان است.



**پیت ماس:** پیت ماس از پوسیده شدن و تجزیه خزه اسفاگنوم در شرایط بدون اکسیژن و در طی چندین هزار سال به دست می‌آید. پیت ماس بیشتر در باتلاق‌های جنگل‌های پر بارش یافت می‌شود. پیت ماس ماده ارگانیک برای جوانه زنی گیاهان است که علاوه بر داشتن ماده آلی فراوان دارای مصرفی دو گانه است. یک اینکه می‌توان با افزودن

آن به خاک‌های شنی با افزایش خاصیت چسبندگی و در نتیجه افزایش قدرت نگه داری آب در این نوع خاک‌ها شود، دیگر اینکه اگر پیت ماس را با خاک سنگین مخلوط کنیم باعث سست شدن و افزایش تخلخل این نوع خاک‌ها می‌گردد. که خود این مسئله به رشد بهتر ریشه کمک می‌کند. پیت ماس خاکی مناسب برای کشت گیاهان است.

**کوکوپیت:** کوکوپیت به پوست میوه نارگیل اطلاق می‌شود. از کوکوپیت معمولاً برای سبک کردن خاک‌های سنگین استفاده می‌کنند. جذب بالای آب دارد همچنین بستر کشت بسیار مناسبی برای قلمه‌ها و جوانه زنی و کشت بذر است.

**خاک برگ:** خاکی است که از پوسیده شدن و تجزیه بقایای گیاهان مانند برگ، ساقه، میوه، کاه و کلش بدست می‌آید. کیفیت و مرغوبیت خاک برگ بستگی به مواد اولیه‌ای دارد که خاک برگ از آن بدست می‌آید. از این نوع خاک معمولاً در کشت گیاهان آپارتمانی استفاده می‌شود.



## شش گروه اصلی خاک وجود دارد:

رس، ماسه، سیلت، خاک با ماده آلی (خزه) تجزیه شده، گچی و لومی.

### • خاک رسی

خاک رس حالت گلوله‌ای دارد و مرطوب چسبناک است و بعد از خشک شدن سخت می‌شود. زهکشی در خاک رس ضعیف است. در بهار به آرامی گرم می‌شود و کشت آن سنگین است. اگر زهکشی خاک افزایش یابد، گیاهان به خوبی رشد می‌کنند، زیرا خاک رس می‌تواند غنی از مواد مغذی باشد. درختان میوه، درختان زینتی و بوته‌ها در خاک‌های رسی رشد می‌کنند.

## • خاک شنی

ذرات شن و ماسه بزرگ هستند و فضای زیادی بین هر دانه وجود دارد. آب و مواد مغذی به راحتی جریان می‌یابند اما در آنها نگهداری نمی‌شود. خاک شنی به خوبی به هم متصل نمی‌شود. به یک ساحل یا کویر فکر کنید، تعداد کمی گیاه در آنجا رشد می‌کنند و خاک مستعد فرسایش است. به دلیل این صفات، شن برای نفوذ اکسیژن مفید است. خاک شنی در بهار سریع گرم می‌شود و تمایل به نگهداری مواد مغذی کمتری دارد زیرا این مواد غالباً شسته می‌شوند. خاک شنی به مکمل‌های آلی و یا سایر ترکیبات کود آلی نیاز دارد. همچنین استفاده از مالچ به حفظ رطوبت کمک می‌کند.

خاک‌های شنی برای بوته‌ها و پیازهایی مانند لاله‌ها، گل مینای درختی، گل‌های رز، گیاه گل ختمی، سبزیجات ریشه‌ای مانند هویج، جعفری و سیب زمینی مناسب هستند.

## • خاک سیلتی

ذرات سیلت بزرگتر از رس و کوچکتر از ماسه هستند. خاک سیلتی نرم و صابونی است، رطوبت را در خود نگه می‌دارد، معمولاً از نظر مواد مغذی بسیار غنی است. مانند خاک رسی رطوبت را حفظ می‌کند و اکسیژن زیادی را عبور نمی‌دهد. ذخایر سیلت می‌تواند بسیار حاصلخیز باشد و بستر بسیاری از گیاهان مانند تالاب‌های اطراف رودخانه می‌سی‌سی‌پی یا کشاورزی نزدیکی رودخانه نیل است.

به راحتی قابل کشت است و در صورت مدیریت زهکشی، خاک بسیار مناسبی است. مخلوط کردن آن با مواد آلی کمپوست شده معمولاً برای بهبود زهکشی و ساختار آن ضمن افزودن مواد مغذی لازم است.

مناسب برای درختچه‌ها، گیاهان بالارونده، علف‌ها، گیاهان چند ساله و درختان دوستدار رطوبت مانند بید می‌باشد. بیشتر محصولات گیاهی و میوه‌ای که در خاک‌های گل آلود با زهکشی کافی رشد می‌کنند.

## • خاک با ماده آلی (خرزه) تجزیه شده یا همان پیت ماس

این خاک را توده متراکم قهوه‌ای تا سیاه رنگ خرزه‌ها و گیاهانی که بطور ناقص تجزیه شده‌اند تشکیل می‌دهند. به عبارتی این خاک متشکل است از نوعی خرزه که در مرحله‌ای از چرخه عمر خود به خاک تبدیل شده است. بنابراین اسفنجی است. خاک در طول بهار گرم می‌شود و می‌تواند مقدار زیادی آب را که معمولاً به زهکشی نیاز دارد، در خود نگه دارد. حتی برای خاک‌هایی که محتوای خرزه آنها زیاد است ممکن است لازم باشد کانال‌های زهکشی حفر شود. این خاک برای درختچه‌هایی فندق، کاملیا، محصولات گیاهی مانند حبوبات مناسب است و گیاهان ریشه‌ای و صیفی جات در این خاک‌ها خوب رشد می‌کنند.

## • خاک گچی

خاک گچی در مقایسه با خاک‌های دیگر دانه‌ای بزرگتری دارد و به طور کلی سنگی است. زهکشی آن آسان است.

خاک ماهیت قلیایی دارد که گاهی منجر به توقف رشد و برگ‌های مایل به زرد در گیاهان می‌شود. این مسئله با استفاده از کودهای مناسب و متعادل سازی pH قابل حل است.

این خاک برای درختان، پیازها و بوته‌ها مانند یاس بنفش، نیلوفر و ... مناسب است، همچنین سبزیجاتی مانند اسفناج، چغندر، ذرت شیرین و کلم در خاک‌های گچی به خوبی عمل می‌کنند.

### • خاک لومی

خاک لومی، ترکیبی از شن و ماسه، گل و لای نسبتاً یکدست، دارای بافتی ریز و کمی مرطوب است. این یک ویژگی‌های ایده آل برای باغبانی، چمنزارها و درختچه‌ها است.

این خاک برای گیاهان بالارونده، بامبو، گیاهان چند ساله، درختچه‌ها و بیشتر سبزیجات مناسب اند و می‌تواند بیشترین تولید را در بین انواع خاک داشته باشند.

**"بهترین خاک برای رشد مطلوب بیشتر گیاهان، یک لوم شنی غنی است."**

### کدام خاک مناسب‌تر است؟

خاک لومی دارای ساختار عالی، زهکشی مناسب است، رطوبت را حفظ می‌کند، سرشار از مواد مغذی است، به راحتی کشت می‌شود و در بهار سریع گرم می‌شود، اما در تابستان به سرعت خشک نمی‌شود. خاک‌های لومی به طور مرتب نیاز به پر کردن مواد آلی دارند زیرا ذرات اسیدی هستند.

با این حال، خاک لومی نیاز به مدیریت دقیق دارد تا از تخلیه و خشک شدن آن جلوگیری کند. استفاده از مالچ و افزودن کمپوست و مواد مغذی آلی برای حفظ شادابی خاک ضروری است.

### • آزمایشاتی ساده برای تعیین نوع خاک

#### ۱. فشار دادن

مشتی از خاک را بگیرید و به آرامی در مشت خود فشرده کنید.

اگر خاک چسبناک و نرم باشد و هنگام رها شدن سالم باقی بماند خاک، خاک رس خواهد بود.

اگر خاک حالت اسفنجی باشد، خاک خزه‌ای یا همان پیت ماس است.

اگر خاک ماسه‌ای باشد احساس ریزش و خرد شدن می‌کنید.

خاک‌های لومی و لجنی بافت صافی دارند و برای مدت کوتاهی شکل خود را حفظ می‌کنند.

#### ۲. آب

آب را روی خاک بریزید. اگر سریع تخلیه شود، احتمالاً خاک شنی یا ماسه‌ای است، در خاک‌های رسی مدت زمان بیشتری طول می‌کشد تا در آن فرو رود.

### ۳. آزمون حلالیت

یک مشت خاک را در یک ظرف شفاف بریزید سپس آب اضافه کنید، خوب تکان دهید و سپس بگذارید چند ساعت بماند.

خاک‌های رسی آب تیره با لایه‌ای از ذرات در پایین باقی می‌گذارند.

در خاک‌های شنی آب کاملاً شفاف می‌ماند و بیشتر ذرات در ته ظرف می‌مانند.

در خاک‌های با مواد آلی (پیت ماس) ذرات زیادی روی سطح شناور می‌شوند. آب کمی تیره خواهد بود و یک لایه نازک در پایین آن قرار دارد.

خاک‌هایی گچی، لایه‌ای از ذرات سفید ماسه مانند در کف ظرف باقی می‌گذارند و آب رنگ خاکستری کم رنگ خواهد بود.

اگر آب شفاف باشد با ذرات لایه‌ای در ته ظرف با بهترین ذرات در قسمت بالا این خاک احتمالاً یک خاک لومی است.

#### • کدام خاک کدام گیاه؟

انواع مختلف گیاهان، نیازهای متفاوتی نسبت به خاک خود دارند.

درختان و درختچه‌ها برای تقویت رشد ریشه و جلوگیری از زردی برگ به خاک غنی شده با فسفر و آهن نیاز دارند. خاکی که غذای گیاهی با زهکشی راحت را فراهم کند به ایجاد ریشه‌های قوی کمک می‌کند.

چمنها به خاک‌هایی که مواد کمپوست شده، کود و مواد افزودنی ترکیب شده اند، نیاز دارند.

گلها به خاکهای حاوی مواد آلی مانند خزه‌ها نیاز دارند تا زهکشی مناسبی داشته باشند. افزودن کمپوست به خاک می‌تواند کمبودهای موجود در خاک را جبران کند. خاک‌های سبک تر، به ریشه‌های گل فضای رشد و گسترش می‌دهد.

### خاک خوب

خاک خوب سرشار از سه ماده مغذی اصلی نیتروژن، فسفر و پتاسیم است. خاک پس از برداشت محصول و قبل از کاشت مجدد نیاز به بازیابی دارد. اضافه کردن کود، مالچ، خاکورزی، مواد آلی مانند کمپوست از روش‌های بازیابی خاک است.

#### • روش‌های افزایش کیفیت خاک جهت کشت گیاهان

کیفیت خاک توسط چند فاکتور تعیین می‌شود که تمامی آن‌ها بر حاصل خیزی خاک اثر می‌گذارد. خاک خوب بدون نیاز به مواد مغذی و یا کودهای مصنوعی، رشد محصولات زراعی را ارتقا می‌دهد.

✓ نشانه‌های عدم سلامتی خاک و کیفیت پایین آن:

✓ زهکشی ضعیف خاک

✓ ازدیاد و یا ناکافی بودن مواد مغذی

✓ عمق نامناسب خاک

✓ عدم وجود میکروارگانیزم‌های مثبت و موجودات مفید مانند باکتری‌های خاص کرم‌های خاکی و زنبورها

✓ جمعیت زیاد حشرات درنده

✓ پژمردگی گیاهان و سموم زراعی

✓ غلظت بالای سموم و مواد شیمیایی

✓ ازدیاد علوفه هرز

✓ ضخامت خاک

✓ آسیب پذیری خاک در برابر فرسایش و تخریب در شرایط نامساعد جوی

### چه عواملی باعث نامرغوب بودن خاک می شود؟

دلایل زیادی برای کاهش کیفیت خاک با گذشت زمان وجود دارد اما بهتر است کیفیت خاک را با بافت آن متمایز کنیم. بافت خاک را می‌توان کنترل کرد و با توجه به وجود ماسه، خاک رس، لوم و سنگریزه داشتن آن بررسی می‌شود.

خاک شنی مواد مغذی را به خوبی حفظ نخواهد کرد و بنابراین باید مواد آلی به آن رساند. خاک‌های سیلنتی و لومی برای رشد بسیار مناسب هستند و نیاز به رسیدگی کمتری دارند. خاک رس بسیار مشکل زاست، این خاک می‌تواند باعث کاهش هوادهی و فاقد ساختار مناسب برای گیاه شود که بهترین راه حل اضافه کردن مقدار زیادی مواد آلی در فصل پاییز در هر سال به آن است. خاک گچی نیز برای کشت بدترین نوع خاک است زیرا از نظر PH بسیار قلیایی است و باعث کمبود مواد معدنی می‌شود؛ بهترین راه برای اصلاح آن افزودن مواد آلی حجیم شده برای بهبود مواد مغذی و احتباس آب می‌باشد.

خاک نامرغوب ممکن است ناشی از لقاح نامناسب، کاشت محصولات کمیاب و همچنین کمبود آب و باران زیاد باشد. خشکسالی و تجزیه مواد مغذی ضروری از جمله نیتروژن، فسفر، بور و پتاسیم باعث می‌شود که ریشه در خاک دچار مشکل شود. سیل و بارش باران نیز مواد مغذی را از خاک خارج می‌کند و در نتیجه لایه بالایی خاک فاقد مواد مغذی خواهند شد.

اگر خاکی که برای کاشت گیاه انتخاب نموده اید نامرغوب است راه حل مناسب برای بهتر کردن شرایط و کشت در آن، حفر گودالی بزرگتر از ریشه و خاکی که دور آن را پوشانده است، می‌باشد.

### چگونه کیفیت خاک را برای رشد محصول ارتقا دهیم؟

• خاک با کیفیت برای رشد محصول ضروری است و باید به تمیزی و هرس علف‌های هرز اطراف آن نیز دقت شود.

این عمل، خاک، مواد مغذی و آب و هوای مورد نیاز برای رشد گیاه را فراهم می‌کند، بنابراین زمان گذاشتن برای بهبود آن بی نتیجه نخواهد بود.

### • دانستن سطح PH خاک

بیشتر گیاهان خاکی خنثی و برخی از آن‌ها خاک اسیدی و یا قلیایی را ترجیح می‌دهند .  
اضافه کردن آهک باعث قلیایی شدن و آلومینیوم سولفور و سولفات باعث اسیدی شدن خاک می‌شود.

### • خاک به عنوان یک موجود زنده به تغذیه و آب رسانی نیاز دارد

سه ماده مغذی برای رشد سالم گیاهان ازت، فسفر و پتاسیم می‌باشد. کود اسب سرشار از مواد ارگانیک حاصل خیز برای خاک است اما با این وجود باید مواد مغذی کمیاب خاک از قبیل آهن، بور، مس، منگنز، مولیبدن و روی نیز به آن اضافه کرد.

### • موجودات زنده نیز برای داشتن یک خاک سالم ضروری هستند

میکوریز نوعی قارچ است که به جذب آب و مواد مغذی کمک می‌کند. کرم‌های خاکی نیز بهترین دوستان یک باغبان هستند که از مواد آلی تغذیه و سپس در خاک پراکنده می‌شوند و به سرعت بخشیدن فرآیند کمپوست کمک خواهند کرد. همچنین حفظ کردن خزنده‌های چندش آور نیز خالی از لطف نیست زیرا باعث در معرض خطر قرار دادن آفات می‌شوند.



با تمامی این روش‌ها راهکارهای دیگری نیز برای اطمینان از پیشرفت گیاه در خاک وجود دارد مانند:  
اصلاح خاک با کمپوست، کاشت مناسب ریشه گیاه و انتخاب گیاه متناسب با خاک.



# آماده‌سازی زمین کشاورزی

■ تهیه‌کننده: رویا کریم‌نیا

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی خاک دانشگاه محقق اردبیلی

برای آماده‌سازی زمین کشاورزی باید مراحل مختلفی را انجام داد از جمله مراحل لازم و ضروری برای کاشت محصول تهیه بستر کشت، سله کشی، تسطیح شیب زمین، شخم زدن، دیسک زدن و ... است

## تهیه بستر کشت:

اولین مرحله آماده‌سازی زمین کشاورزی تهیه بستر کشت است. به کلیه عملیاتی که بر روی خاک انجام شده تا بستر خاک آماده کشت شود، عملیات تهیه بستر کشت می‌گویند. این عملیات به دو مرحله تهیه بستر کاشت اولیه و ثانویه تقسیم می‌شود و به طور کلی هدف از انجام این عملیات موارد ذیل می‌باشد:

۱- فراهم‌سازی محیط مناسب برای رشد ریشه

۲- کنترل علف‌های هرز

۳- کاهش فرسایش خاک

۴- تنظیم رطوبت خاک (کاهش رطوبت در شرایط نبود زه کش مناسب و حفظ رطوبت خاک در شرایط خشکی)

تعداد عملیات انجام شده برای تهیه بستر کاشت، متغیر و در واقع تابع شرایط منطقه و نوع محصولات است

## عملیات تهیه بستر کاشت:

۱- دیسک زدن و خردکردن بقایای گیاه قبلی در زمین

۲- شخم زدن و خرد کردن خاک

۳- پشته سازی و شکل دهی خاک

۴- دیسک زدن یا کولتیواتور زنی

۵- استفاده از هرس دندان ای

۶- استفاده از هرس‌های بشقابی یا دندان‌های پس از عملیات کاشت

۷- وجین و سله شکنی

عملیات تهیه بستر معمولاً در دو مرحله اولیه و ثانویه انجام می‌شود.

### تهیه اولیه بستر کاشت:

در تهیه اولیه بستر کشت، خاک بریده و خرد می‌شود و ممکن است همراه با برگرداندن خاک، بقایای گیاهی نیز دفن شوند، با لایه خاک شخم خورده مخلوط شده و یا اصولاً دست نخورده باقی بمانند. تهیه اولیه بستر کشت عمیق‌تر است و با شدت بیشتری انجام می‌شود و معمولاً در سطح خاک ناصافی به جا می‌گذارد.

### تهیه ثانویه بستر کشت:

در این مرحله که بعد از مرحله اولیه صورت می‌گیرد خاک تا عمق کمتری تحت تأثیر قرار می‌گیرد و لایه سخت سطح خاک خرد و نرم و تا حدی فشرده و مسطح می‌شود. همچنین این مرحله، منافذ بزرگ زمین را می‌بندد، علف‌های هرز را از بین می‌برد و با تخریب لوله‌های موئین باعث حفظ رطوبت در خاک می‌گردد.

### ادوات تهیه بستر کاشت:

| تهیه ثانویه بستر کاشت                  | تهیه اولیه بستر کاشت                     |
|--|--|
| هرس‌های بشقابی، فنی، دندان‌های و چرخان | گاوا آهن‌های برگردان دار، قلمی و بشقابی  |
| کولتیواتورها                           | نهرکن و پشته سازها                       |
| وجین کن ها                             | زیرشکن ها                                |
| غلتک ها                                | دیسک‌های سنگین                           |
| ماله                                   | خاک ورزهای دوار (روتو تیلر و سیکلو تیلر) |

### سله کشی:

یکی دیگر از مراحل آماده سازی زمین کشاورزی سله کشی است. به طور معمول، پس از بارندگی یا پس از آبیاری بویژه در خاک‌های سنگین و فقیر از نظر مواد آلی، در سطح خاک لایه سختی ایجاد می‌شود که به آن « سله » می‌گویند. علت تشکیل سله، متلاشی شدن ساختمان خاک سطحی در اثر برخورد قطرات باران و یا بارشیدن آن‌ها در آب است. در نتیجه این عمل، ذرات رس آزاد شده، در آب به حالت معلق در می‌آید و پس از نفوذ یا تبخیر آب لایه ی نفوذناپذیر سله را به وجود می‌آورد. این لایه، با از دست دادن رطوبت بتدریج سخت‌تر می‌شود و پس از خشک

شدن کامل، شکافها و ترک‌هایی در آن ایجاد می‌گردد. به خرد و نرم کردن لایه ی سخت سطح خاک « سله شکنی » گفته می‌شود.

### عوامل مؤثر در ایجاد سله:

- مقدار و نوع رس
- کم بودن موادآلی
- بالابودن مقدار سدیم خاک
- روش آبیاری و هر عاملی که ثبات و پایداری خاکدانه‌ها را کاهش دهد
- در ایجاد سله ضخامت و سختی آن مؤثر است به طور کلی هرچه خاکدانه با ثبات‌تر (محکم‌تر و مقاوم‌تر) باشد دیرتر در آب متلاشی شده و امکان تشکیل سله کاهش می‌یابد.



### عوارض و معایب سله:

- ممانعت از خروج جوانه‌ها و سبز شدن بذر
- ممانعت از ورود هوا به داخل خاک و کاهش تهویه خاک
- قطع ریشه گیاهان در اثر ترک‌های ایجاد شده
- افزایش تلفات آب از طریق تبخیر از شکافها و ترک‌ها
- کاهش نفوذپذیری خاک (افزایش تلفات آب از طریق جریان سطحی)

پیامدهای فوق در نهایت، باعث نامطلوب شدن شرایط رشد و نمو گیاه شده، مقدار محصول را شدیداً کاهش می‌دهد.

## روش‌های پیشگیری از ایجاد سله و بروز اثرات آن:

۱. مرطوب نگه داشتن خاک: وجود رطوبت، مقاومت فیزیکی خاک را در مقابل خروج جوانه از بین می‌برد.
۲. افزایش مواد آلی خاک: مواد آلی مقاومت و پایداری خاکدانه‌ها را افزایش داده، خطر متلاشی شدن خاکدانه‌ها را در آب کاهش می‌دهد.
۳. جلوگیری از سخت مانده سطح خاک: بقایای گیاهی در سطح خاک مانع از تبخیر آب و ایجاد سله می‌شود. پاشیدن لایه نازک ماسه، خاکستر، خاک اره و حتی خراش دهی سطحی خاک ایجاد لایه عایق و جلوگیری کننده سله شدید می‌باشد.

## فواید سله شکنی:

با انجام سله شکنی، روند آماده سازی زمین کشاورزی تسریع شده و نفوذپذیری خاک نسبت به آب و هوا بهبود یافته، با مساعد شدن شرایط رشد و نمو گیاه مقدار محصول افزایش می‌یابد. از این رو، با توجه به نوع گیاه و خاک، همزمان با سبزشدن بذر و در طول دوره ی رشد گیاه، انجام عملیات سله شکنی به دفعات توصیه می‌شود. در زراعت‌های کوچک بخصوص در کشت سبزیجات و گل‌ها عملیات سله شکنی و با استفاده از وسایلی مانند کج بیل، فوکا، شفره، بیلچه و چنگک انجام می‌شود. در زراعت‌های وسیع، بخصوص در کشت‌های ردیفی (مثل چغندر و ذرت) سله شکنی با استفاده از انواع کولتیوار و یا با چنگک‌های گردان، در بین ردیف‌های محصول صورت می‌پذیرد. در کشت‌های درهم مثل گندم و جو، یونجه، شبدر، امکان سله شکنی با وسایل مکانیکی وجود ندارد و صرفاً با کاهش دور آبیاری از ایجاد سله جلوگیری می‌شود.

## شخم زدن:

شخم، زیر و رو کردن خاک است که در نتیجه این عمل، خاک نسبت به آب و هوا نفوذپذیر شده و فعالیت میکرو ارگانیسم‌های هوازی افزایش می‌یابد. تهیه زمین در بسیاری از موارد با شخم آغاز می‌شود که خود مهم‌ترین مرحله در آماده سازی زمین کشاورزی محسوب می‌شود. چنانچه شخم زدن با توجه به رطوبت و عمق خاک و به طور کلی با رعایت اصول آن انجام نشود، نه تنها نتایج مفیدی در برنخواهد داشت بلکه غالباً می‌تواند به خرابی بستر بذر و گاهی خسارت‌های جبران ناپذیری منجر گردد.

شخم زمین باید به گونه‌ای انجام پذیرد که: ۱- قطعات شخم نخورده باقی نمانده؛ ۲- تسطیح زمین بهم نخورده؛ ۳- تراکم خاک به حداقل رسیده؛ ۴- حداکثر صرفه جویی در وقت به عمل آید. بهترین زمان شخم زدن بلافاصله بعد از برداشت محصول است، زیرا خاک هنوز رطوبت دارد و راحت‌تر شخم می‌خورد.

ادوات خاک ورزی اولیه (گاو آهن) از لحاظ نیروی کشنده، به دو نوع دامی و تراکتوری تقسیم می‌گردد و هر دو می‌توانند یک طرفه و یا دو طرفه باشند. شخم زدن، برحسب شکل زمین و توپوگرافی و نوع گاو آهن، می‌تواند به اشکال گوناگونی انجام شود. معمولیترین الگوی شخم « سرزمینی » است. در این روش، ابتدا خطی را در ابتدا و

انتهای زمین می‌کشند تا ناحیه محصور در میان این دو خط را شخم بزنند. این خط با شخم زدن با نوک خیشها انجام می‌گیرد. پهنای قطعه زمین در هر دو انتها باید آنقدر باشد که تراکتور روی آن به راحتی دور بزند. این الگو را خود به دو روش وسط به کنار یا کنار به وسط می‌توان اجرا نمود.



### تسطیح شیب زمین:

تسطیح شیب زمین در روند آماده سازی زمین کشاورزی نقش مهمی دارد. اگر زمین، شیبی حداکثر تا ۵ درصد داشته باشد کشت درختان میوه بدون انجام عملیات مقدماتی، قابل انجام است ولی در شیب‌های بالای ۵ درصد، کشت درختان معمولاً روی خطوط تراز یا کنتور و بعضاً بر روی تراس انجام می‌شود جهت آن می‌تواند بر دما اثر مثبت و یا منفی داشته باشد. شیب‌های رو به جنوب حداکثر مقدار نور خورشید را دریافت می‌کنند. این گونه اراضی، در بهار زودتر گرم شده و در تابستان گرم‌تر و خشک‌تر می‌شوند و در پاییز دیرتر سرد می‌شوند. بنابراین در مناطق سردسیر خطر سرمازدگی زمستانه این اراضی کمتر ولی از نظر سرمازدگی بهاره بیشتر است و در کل فصل، رشد طولانی تری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

شیب‌های رو به شمال درست برعکس شیب‌های رو به جنوب عمل می‌کنند در مناطق گرم‌تر مانند استهبان و نیریز فارس برای کشت درختان خزان دار می‌تواند مفیدتر باشد. شیب‌های رو به شرق و غرب حد واسط دو نوع دیگر هستند. پس در نقاطی که احتمال بروز سرمای دیررس بهاره وجود دارد باید کوشش نمود تا جایی که امکان دارد باغ‌های میوه در زمین‌های شیب دار احداث گردند که دلیل این امر سنگین‌تر بودن هوای سرد نسبت به هوای گرم است که بر روی سطوح شیب دار می‌لغزد و در نقاط گود و کف‌ها جمع می‌گردد و به گیاهان موجود در آنجا آسیب می‌رساند.

در مناطقی که شرایط آب و هوایی برای یک محصول خاص وجود دارد، کمبود اراضی کشاورزی مسطح بروز می‌نماید که در این حالت استفاده از تپه ماهورها و اراضی شیبدار دامنه، تنها راه حل افزایش میزان تولید می‌باشد. به عنوان بارزترین مثال استفاده از اراضی شیبدار دامنه‌های کوه‌های اطراف سد سپیدرود شهرستان لوشان و رودبار برای کاشت زیتون را می‌توان نام برد، لذا استفاده از اراضی شیبدار تا زمانیکه زمین مسطح در یک منطقه با شرایط آب و هوایی مشخص وجود دارد توجیه اقتصادی ندارد، زیرا کشت و کار در سطح شیبدار هزینه‌های بیشتری نیاز دارد. شود. شیب ۵ درصد یعنی در ۱۰۰ متر طول ۵ متر اختلاف ارتفاع وجود دارد.

## تسطیح زمین باغ:

برای آماده کردن زمین برای احداث باغ لازم است قبل از اجرای هر نوع عملیات دیگر در روی زمین، آن را تسطیح و ترازبندی نمود. زیرا درختان میوه به دلیل اینکه مدت زیادی در یک محل باقی می‌مانند، بنابراین باید کلیه عملیات مربوط به تهیه و آماده کردن زمین به خوبی انجام گیرد. در زمین‌هایی با شیب تند، محل مورد نظر برای احداث باغ باید به قطعاتی درآمد که هر قطعه آن بایستی مسطح باشد. در زمین‌هایی که شیب کمی دارند نیز در ابتدا باید به تسطیح و از بین بردن ناهمواری‌های جزئی زمین اقدام کرد تا در اثر آبیاری و یا بارندگی، خاک زمین شسته نشود. تسطیح عبارت است از صاف و هموار کردن زمین به منظور بهتر شدن وضع آبیاری و سایر عملیات کاشت و داشت اگر زمین مورد نظر مسطح و هموار نباشد، آب نمی‌تواند به طور یکنواخت و مرتب به تمام درختان برسد و خاک درختانی که در قسمت‌های بلندی زمین کاشته می‌شوند، شسته شده و ریشه این درختان در مجاورت هوا قرار گرفته و خشک می‌شوند.

برعکس درختانی که در قسمت گود زمین کاشته شده اند به علت انباشته شدن خاک‌های قسمت‌های بلند در پای آنها، به اصطلاح خفه شده و در نتیجه از بین می‌روند. بنابراین تسطیح زمین یکی از کارهای ضروری برای کاشت درختان است. در دامنه تپه‌ها نیز برای کاشت گیاهان باغی و درختان میوه، در ابتدا تپه‌ها را به صورت تپه پلکانی تراز و هموار نموده و سپس عملیات کاشت را شروع می‌نماییم. عملیات تسطیح و تراز بندی زمین‌ها به طور کلی توسط بولدوزر و لودر و گریدر انجام می‌گیرد.

## شخم عمیق:

یکی دیگر از کارهای که در آماده سازی زمین کشاورزی برای کاشت محصول لازم است که انجام شود شخم زدن عمیق خاک است. پس از انجام عمل کودپاشی، به وسیله تجهیزات و ادوات شخم زنی، شخم عمیقی در حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر در خاک می‌زنیم که اولاً کود به طور کامل با خاک مخلوط شود و ثانیاً خاک زمین مورد کاشت نرم شده تا عملیات بعدی به طور آسان تری انجام گیرد. عمل شخم زدن زمین هم زمان با کود پاشی در بهار یا پاییز انجام می‌گیرد.

## دیسک زدن:

بر اثر شخم زدن عمیق در زمین مقداری کلوخ بزرگ به وجود می‌آید که در موقع کاشت و پیاده کردن نقشه و غیره اشکالاتی به وجود می‌آورند. برای آماده سازی زمین کشاورزی و خرد کردن این کلوخها احتیاج به عمل دیسک

زدن می‌باشد. اصولاً دیسک عمود بر جهت شخم زده می‌شود تا شیارهایی که بین خیش‌های گاواهن به وجود آمده، هموار شود و در عین حال کلوخ‌ها نیز خرد شوند.



### ماله کشی:

پس از دیسک زدن، زمین را ماله می‌کشند. ماله ممکن است چوبی یا آهنی باشد. اکثراً ماله و هرس با هم زده می‌شوند، بدین ترتیب که اول هرس یا دندان را به تراکتور یا هر وسیله دیگری که با آن کار می‌کنند، می‌بندند و در پشت آن ماله را به تراکتور وصل می‌نمایند. کار ماله کشی جمع آوری ریشه علف‌های هرز و نیز قلوه سنگ‌های موجود در سطح زمین می‌باشد و ماله نیز شیارهای کوچک حاصله از عملیات قبل را هموار و مسطح می‌نماید. عدم انجام ماله کشی باعث مشکلاتی در کاشت و پیاده کردن نقشه و غیره می‌شود.

### گونیا کردن زمین:

برای اینکه عملیات کشاورزی در باغ به صورت مکانیزه و با استفاده از ماشین آلات انجام شود، باید درختان بر روی ردیف و با فواصل مناسب کشت شوند، در نتیجه این عمل، ضمن کاهش هزینه‌ها می‌توان افزایش تولید را نیز انتظار داشت. برای اینکه درختان روی ردیف‌های مشخص و به فواصل منظم از همدیگر کشت شوند، اقدام به گونیا کردن می‌نماییم.

در آماده سازی زمین کشاورزی و عملیات گونیا کردن باید به این نکات توجه داشت:

۱- فواصل کشت به گونه‌ای باشد که درختان در حداکثر رشد خود روی هم سایه نیندازند.

۲- حریم باغ را رعایت نموده و اولین نقطه کشت طوری انتخاب شود که درختان به باغ مجاور وارد نشوند.

۳- زاویه تابش خورشید در فاصله بین ردیف‌ها طوری باشد که نور به همه قسمت‌های درختان بتابد.

۴- جهت سهولت کار می‌توان از دستگاه‌های نقشه برداری استفاده نمود.

برای گونیا کردن خطوط کاشت مطابق با شکل از یک گوشه زمین شروع می‌کنیم به عنوان مثال از ضلع شمال غربی اگر ابعاد کاشت درخت ما مثلاً ۳\*۳ باشد حدود ۵/۱ متر از انتهای باغ فاصله گرفته و اولین نقطه، نقطه الف را با استفاده از یک میخ چوبی علامت گذاری و نصب می‌کنیم. حال در امتداد مستقیم و به سمت شرق ۴ متر را اندازه گیری می‌کنیم و علامت می‌زنیم (نقطه ج) پس از نقطه ج به سمت جنوب نیز ۳ متر را مشخص نموده و علامت می‌زنیم (نقطه ب). فاصله بین دو نقطه ب و ج را اندازه گیری نموده باید ۵ متر باشد، اگر نباشد باید به قدری نقاط ب و ج را جاب‌جاء نماییم تا ۵ متر درست شود. حال در جای نقاط ب و ج درخت کشت می‌نماییم. بقیه نهالها را نیز در امتداد این دو نهال کشت می‌کنیم تا در نهایت تمام باغ تخت کشت درآید.

### سیخک زدن:

گاهی در اراضی سنگینی جهت رساندن هوا یا ایجاد تهویه در ناحیه ریشه یا غده‌های زیرزمینی به ویژه در سیب زمینی، سوراخ‌های با میله‌های عمودی در اطراف بوته به عمق تقریبی ۳۰ - ۲۰ سانتیمتر ایجاد می‌کنند. به این عمل که سیخک زدن گفته میشود، تأثیر بسزایی در شادابی گیاه و توسعه بخش زیرزمینی به خصوص درشتی غده سیب زمینی دارد. سیخک زدن نیز یکی از مراحل آماده سازی زمین کشاورزی است.

کارهای دیگری نیز بعد از آماده سازی زمین کشاورزی باید انجام شود تا عملیات کشت به درستی انجام شود از این موارد می‌توان تنک کردن، واکاری، قیم زدن و خاک دادن را اشاره کرد.



## تنک کردن:

حذف بوته‌های اضافه و ایجاد تراکم مناسب را در مزرعه « تنک کردن » می‌گویند. در حقیقت، تنک کردن عکس واکاری است. معمولاً پس از استقرار کامل گیاه، در اغلب موارد بوته‌ها و تراکم آن‌ها در مزرعه بیش از حد مطلوب است. از این رو، باید بوته‌های اضافی حذف شوند تا امکان رشد و نمو بهتر فراهم گردد. عمل تنک کردن با دست و یا به وسیله ی ماشین آلات مخصوص انجام می‌شود.



در تنک کردن دستی کارگران آزموده با رعایت فواصل مناسب بین بوته ها، شاداب‌ترین و قوی‌ترین بوته را نگه داشته، بوته‌های ضعیف را حذف می‌نمایند. به منظور جلوگیری از وارد آمدن صدمه به سایر گیاهان در زمان انجام عملیات تنک کردن باید مزرعه از نظر رطوبت گاورو باشد. این عمل معمولاً با استفاده از فوکا، داس، بیلچه یا شفره انجام می‌شود. معمولاً کیفیت کار تنک کردن با استفاده از کارگر نسبت به کاربرد ماشین آلات بهتر و دقیق‌تر است ولیکن هزینه زیاد و طولانی شدن زمان انجام کار، از معایب آن محسوب می‌شود.

در کشت‌های وسیع تنک کردن با ماشین آلات ویژه انجام می‌شود. بعضی از این ماشین‌ها مجهز به چشم الکتریکی هستند در نتیجه بوته‌ها را تشخیص داده، به دقت عملیات تنک کردن را انجام می‌دهند. امروزه سعی بر آن است که با کاربرد بذور گواهی شده، ماشین‌های کارنده دقیق، نیروی انسانی ماهر و سایر اقدامات به زراعی عملیات تنک و واکاری را حذف و هزینه تولید را کاهش دهند.

## واکاری:

به کاشت دوباره بذر یا نشا یا نهال در قسمت‌هایی از زمین که به تعداد کافی گیاه در آن سبز نشده است جهت ایجاد

تراکم « واکاری » می‌گویند. بارش تگرگ، سرمای بی‌موقع، سله بستن، نبودِ رطوبت کافی، تنظیم نبودن بذرکار، ضعف قوه نامیه ی بذر، آفات و عوامل بیماری‌زا، از جمله عواملی هستند که باعث سبز نشدن بذرها در قسمت‌هایی از مزرعه می‌شوند در نتیجه، کشت کاملاً یکنواخت و یکدست نیست.

معمولاً برای رفع این مسأله در مورد گیاهانی که خاصیت جابه جایی دارند، بوته‌های اضافی را از محل‌های پرتراکم مزرعه و یا از خزانه خارج نموده، در محل‌های خالی می‌کارند. در مورد گیاهانی که خاصیت جابه جایی ندارند عمل واکاری با کاشت بذر ترجیحاً خیس خورده و گاهی جوانه دار شده آن‌ها، در اولین فرصت انجام می‌شود. در مورد گیاهان نشایی نیز بعد از چند روز، در صورت خشک شدن نشاها باید نسبت به کشت مجدد آن‌ها اقدام نمود. در مورد درختان میوه واکاری معمولاً یک سال بعد از کاشت انجام می‌شود.

اگر قسمت اعظم مزرعه بدون گیاه باشد لازم است که پس از علت یابی عملیات بذرکاری تکرار گردد. اگر واکاری با تأخیر انجام شود گیاهان اصلی و گیاهان واکاری شده از رشد یکسان برخوردار نخواهند بود. در مورد گیاهان چندساله نظیر یونجه و درختان میوه، واکاری را در سال دوم نیز می‌توان انجام داد.

### وجین:

از بین بردن علف‌های هرز را با استفاده از وسایل مکانیکی « وجین » می‌نامند. وجین یکی دیگر از مراحل آماده سازی زمین کشاورزی است. چنانچه علف‌های هرز کنترل نشوند عملکرد گیاهان به شدت کاهش خواهد یافت. در کشت‌های ردیفی معمولاً عملیات وجین را با عملیات سله شکنی و خاک دهی پای بوته و گاهی کوددهی به طور همزمان و توأمان با وسایلی نظیر کولتیواتور و انواع دندان و غیره انجام می‌دهند.



## خاک دادن:

در بسیاری از گیاهان نظیر ذرت، توتون، نیشکر، پنبه، بادمجان و ... که شاخ و برگ زیادی دارند، به منظور افزایش مقاومت آن‌ها در مقابل باد و در گیاهانی نظیر سیب زمینی، چغندر قند، بادام زمینی ... به منظور افزایش خاک اطراف بوته و در کرفس به منظور سفید ماندن قاعده دمبرگ و ... باید پای بوته‌ها را خاک داد.

در عملیات خاک دادن پای بوته باید دقت شود که خاک نرم شده به طور یکنواخت اطراف گیاه را بپوشاند. در کشت‌های ردیفی در ادامه عمل کولتیوار از شیرازها استفاده می‌شود. در مزارع کوچک این عمل با دست و به کمک بیل و کج بیل و یا بیلچه صورت می‌گیرد.



## قیم زدن:

برای سرپا نگه داشتن گیاهان پابلند، پرشاخ و برگ و کم استقامت نظیر لوبیای پابلند و نخودفرنگی و بوته‌های گل در گلدان و همچنین در خزانه‌ی نهال‌های پیوندی برای حفاظت پیوندک سبز شده، و درختان تازه کاشته شده از خطرات وزش باد شدید آن‌ها را با ریسمان به قطعه چوب یا فلزی که در کنار گیاه در خاک فرو می‌کنند می‌بندند. به این عمل «قیم زدن» می‌گویند.

برای جلوگیری از پوسیده شدن انتهای قیم‌ها در خاک، قبل از فروکردن در زمین آن‌ها را قیراندود می‌کنند و یا قیم‌های چوبی را « نیم سوز » می‌نمایند. برای جلوگیری از ساییده شدن گیاه به قیم، بهتر است گیاه با ریسمان در دو یا سه نقطه به شکل ۵۵ بسته شود. در کشت خیار درختی و گوجه فرنگی در زیر پلاستیک برای قائم نگه داشتن بوته، از نخ که در حکم قیم است، استفاده می‌شود.



# تیپ‌های خاک مناطق مختلف جغرافیایی جهان

تهیه‌کننده: رویا کریم‌نیا

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی خاک دانشگاه محقق اردبیلی

## خاک‌های حاره‌ای و مجاور حاره‌ای

تقریباً ۲۵ درصد سطح کره زمین را مناطق حاره‌ای اشغال کرده است. در تشکیل خاک‌های حاره‌ای آب و هوا و رستنیها بیش از سایر عوامل موثر هستند. در این مناطق درجه حرارت ماهیانه در سردترین ماه بالای ۱۸ درجه سانتیگراد است بعلاوه خصوصیات دیگری نیز این مناطق دارند که عبارتند از: نوسان کم درجه حرارت، باران سالیانه زیاد، نبود فصل خزان، وجود پوشش گیاهی و جنگلی انبوه و همیشه سبز، تجزیه سنگها و شستشوی سریع بازها. خاک‌های مناطق حاره‌ای با خاک‌های مناطق قطبی بعلی که در بالا توضیح داده شد متفاوت است. چون آب و هوای قطبی دارای زمستان‌های سرد و طولانی است، از این رو ضخامت خاک مناطق مزبور فوق العاده کم است، اما آب و هوای حاره‌ای واقعی باعث تخریب بسیار زیاد سنگها شده و در نتیجه ضخامت خاک‌های آن خیلی زیاد است. تخریب در این مناطق بیشتر شیمیایی است در صورتی که در مناطق قطبی تخریب بیشتر بصورت مکانیکی صورت می‌گیرد. دوره یخبندان، در تکامل خاک‌های حاره‌ای خللی وارد نیاورده بلکه فقط تکامل آن را تغییر داده است. بنابراین خاک‌های حاره‌ای در حقیقت بسیار قدیمی‌تر از خاک‌های قسمت اعظم اروپا یا قسمتهای دیگر جهان است.

## تیپ‌های مختلف خاک:

### الف) تقسیم بندی بر اساس نوع ماده:

چنانچه سنگ مادر کربناتی نباشد خاک‌های زیر تشکیل می‌شود:

۱- لیمون‌های قرمز: این خاک چسبنده و دارای مقدار زیادی کائولینیت است.

۲- خاک‌های سرخ به معنای واقعی: دانه بندی این خاک ریز است و به آسانی خرد می‌شود. اسید سیلیسیلک، در

خاک‌های سرخ به شدت شسته شده و همچنین از بازها فقیر هستند.

۳- خاک‌های سرخ لاتریتی: که در به مقدار زیادی اکسید آلومینیوم آزاد وجود دارد. این خاک‌ها در آب و هوای مرطوب که دوره خشکی آنها زیاد طولانی نباشد، تشکیل می‌شود.

**(ب) تقسیم بندی بر اساس آب و هوا، رستنیها و شستشوی خاک:**

۱- خاک‌های سرخ ساوانی: که در آب و هوای متغیر مرطوب تشکیل شده و به اندازه کافی حاصلخیز است.

۲- لیمونها سرخ: این خاک شستشو یافته، از لحاظ باز فقیر و در مناطق جنگل‌های همیشه سبز آب و هوای مرطوب یافت می‌شود.

۳- خاک‌های لاتریتی: مانند خاک‌های سرخ لاتریتی هستند.

۴- لاتریت‌های واقعی

## خاک‌های استپی علف بلند (چرنوزیم و خاک‌های مشابه آن)

چرنوزیم و خاک‌های مشابه آن بیشتر تحت تاثیر آب و هوا و رستنیها پیدایش می‌یابد. در اکراین، قسمت مرکزی ایلات متحده آمریکا، سیبری جنوبی و همچنین در زیر بقایای گیاهان استپی آلمان، خاک‌هایی وجود دارد که به آنها خاک‌های سیاه استپی یا چرنوزیم (Tschernosem) (می‌گویند. این خاک از افق‌های A و C تشکیل شده است که افق A به رنگ خاکستری سیاه و دارای بافت بسیار خوبی است که در مقابل عوامل مکانیکی مانند باران، یخبندان و غیره از خود مقاومت نشان می‌دهد. این دارای سوراخها و منافذ ریز فراوانی است که تا ۶۰ درصد حجم خاک را اشغال می‌کند و دارای موجودات زنده فراوانی است. ضخامت این افق تا ۱۵۰ سانتیمتر نیز می‌رسد. افق A دارای مقدار هوموس کمی است و حداکثر به ۱۰ درصد می‌رسد. نسبت کربن به نیتروژن ۸ تا ۱۲ بوده و PH آن تقریباً ۵/۶ تا ۷ است. این افق فاقد کربنات کلسیم است. افق C که سنگ مادر چرنوزیم را تشکیل می‌دهد، اغلب از لس است.

### شرایط تشکیل چرنوزیم:

این خاک‌ها در آب و هوای خشک تشکیل می‌شوند. زمستان‌های سخت و تابستان‌های گرم از مشخصه‌های این تیپ آب و هوا می‌باشد. در منطقه تشکیل چرنوزیم مقدار بارش سالیانه در حدود ۳۵۰ تا ۵۰۰ میلیمتر است و بیشتر در اوایل بهار می‌بارد.

## خاک‌های مناطق خشک

(خاک‌های استپی علف کوتاه، خاک‌های بیابانی و نیمه بیابانی) در اینجا آب و هوا و رستنیها عامل اصلی تشکیل دهنده خاک است.

### تاثیر عمومی آب و هوای خشک:

این مناطق آب و هوایی در نیمکره شمالی از آفریقای شمالی شروع شده، از عربستان و آسیای مرکزی گذشته تا چین شمالی ادامه می‌یابد. در نیمکره جنوبی شامل قسمت‌هایی از شمال شیلی، آرژانتین، آفریقای جنوبی و استرالیا

می‌شود. این آب و هوا که تقریباً یک چهارم از کره زمین را در بر می‌گیرد، از لحاظ تشکیل خاک و کشاورزی دارای مشخصات زیر است:

۱- نزولات جوی کمتر از تبخیر است، ریزش باران در آنجا بیشتر بصورت حادثه‌ای بوده و تبخیر زیاد و بلا آمدن آب باعث جمع شدن بازها در خاک می‌شود.

۲- خشکی هوا در آنجا شدید و جمعیت آن کم است.

۳- اختلاف زیاد درجه حرارت در این مناطق، سبب تخریب فیزیکی شدید سنگها می‌شود.

۴- پوشش گیاهی آن در مقایسه با مناطق معتدل گرم و مرطوب کمتر است و هر چه از مناطق استپ جنگلی به طرف مناطق بیابانی پیش برویم، پوشش گیاهی به تدریج رو به کاهش می‌رود، به این صورت که استپ درختی رفته رفته به استپ بوته‌ای و سپس بتدریج به استپ علفی و بعد به مناطق نیمه بیابانی و آنگاه به مناطق بیابانی می‌رسیم. جنگل‌ها، محدود به خاک‌هایی می‌شود که دارای آب اضافی (آب زیرزمینی و آب ذخیره فصلی) باشند.

۵- خاک‌های مناطق خشک، همیشه از کاتیونها (کلسیم، منیزیم و سدیم) اشباع شده است و نمک موجود در آب زیرزمینی نیز برای تشکیل خاک اهمیت دارد

### نمونه‌هایی از خاک‌های مناطق خشک:

۱- **خاک‌های بلوطی رنگ:** آنها خاک‌های استپ‌های علف کوتاه است و از لحاظ ساختمان و رنگ با خاک‌های سیاه استپی متفاوت است. این خاک‌ها به علت خشکی زیاد آب و هوا از لحاظ تشکیل هوموس، کیفیت هوموس و دانه بندی به خوبی خاک‌های سیاه استپی (چرنوزیم) نیست. مقدار هوموس آن ۲ تا ۴ درصد و نسبت کربن به ازت در هوموس تقریباً ۱۲ است. در آب و هوای استپی که تابستان‌های آن گرم و زمستان‌های آن سرد و تقریباً دارای ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر باران در سال است، تشکیل می‌شود. در این خاک‌ها نسبت به چرنوزیم بوته کمتری می‌روید. پراکندگی این خاک‌ها در مناطق وسیعی از آمریکای شمالی، اروپای جنوب شرقی و آسیای مرکزی می‌باشد. رنگ افق A در این خاک‌ها به رنگ بلوط است. در این خاک‌ها منافذ و سوراخ‌های ریز متعددی وجود دارد که آنها را جانوران بوجود آورده اند. این گذرگاه‌های حیوانی غالباً به شکل جیبی وارد افق B می‌شود. افق C اغلب از لس تشکیل شده است. در این خاک‌ها کربنات کلسیوم به علت خشکی زیاد کمتر شسته می‌شود و در عمق ۴۰ تا ۶۰ سانتیمتری از سطح خاک قرار دارد. کمی پایین‌تر از آن ممکن است سولفات کلسیوم (گچ) ظاهر گردد.

۲- **خاک‌های خاکستری و قهوه‌ای نیمه بیابانی:** در این مناطق ۱۲۵ تا ۲۵۰ میلی‌متر در سال باران می‌بارد و گیاهان آن مقاوم به خشکی و شوری هستند. در چنین شرایطی پوشش گیاهی خیلی تنک بوده و بقایای گیاهی خیلی کم است لذا مقدار هوموس افق A در این خاک تقریباً به ۱ درصد می‌رسد. رنگ قسمت‌های سطحی‌تر این خاک‌ها کمی روشن‌تر از قسمت زیرین آن است و واکنش خاک رویی آن اغلب قلیایی است. افق B بیشتر از افق A کربنات دارد، بعلاوه افق B اغلب دارای گچ بیشتری نیز هست. در این خاک‌ها علاوه بر کلسیم و منیزیم، سدیم نیز در قسمت قابل واکنش خاک وجود دارد که باعث نامرغوبی ویژه‌ای در خواص افق B می‌شود. خاک‌های قهوه‌ای و خاکستری در مناطق خشک آسیا و قسمت غربی آمریکای شمالی دیده می‌شود.

**۳- خاک‌های بیابانی:** خاک‌های بیابانی واقعی، در مناطقی تشکیل می‌شود که نزولات جوی آن کمتر از ۱۲۵ میلی‌متر در سال است، در در این خاک‌ها به علاوه فقر پوشش گیاهی، هوموس به حداقل ممکن می‌رسد و خشکی زیاد و فقر پوشش گیاهی، مانع از تخریب شیمیایی و تشکیل خاک می‌شود. فقط پس از آنکه خاک، گاهگاهی بر اثر رگبارهای حادثه‌ای مرطوب می‌شود، تخریب شیمیایی بطور موقت انجام و تشکیل خاک به معنی محدود کلمه صورت می‌گیرد. رطوبت و تخریب اتفاقی، مانع از انتقال مواد از قسمت‌های سطحی خاک به قسمت‌های زیرین می‌شود. در این خاک‌ها بیشتر قشرهایی از کربنات کلسیم، سولفات کلسیم، سیلیس و اکسید آهن تشکیل می‌شود. سدیم بیشتر در قسمت‌هایی از خاک که کمتر تکامل یافته و قابلیت واکنش آن نیز کم است، وجود دارد.

### خاک‌های قهوه‌ای جنگلی (خاک جنگل‌های مخلوط)

منطقه اصلی خاک‌های قهوه‌ای اروپای مرکزی است. از این رو به خاک‌های قهوه‌ای جنگلی، خاک‌های قهوه‌ای اروپای مرکزی نیز می‌گویند. شرایط تشکیل:

۱- سنگ مادر نباید از لحاظ بازها خیلی فقیر یا دارای مقدار زیادی بی کربنات باشد، بلکه مقدار متوسطی از بازها بصورت سیلیکات کافی است.

۲- آب اضافی نباید در خاک موجود باشد (چه بصورت آب زیرزمینی و چه بصورت آب ذخیره فصلی) و برای اینکه آب ذخیره در زمین تشکیل نگردد زمین نباید زیاد هموار باشد، بنابراین ناهمواری متوسط کمال مطلوب است.

۳- آب و هوای معتدل با باران پراکنده در تمام طول سال، اختلاف کم درجه حرارت بین شب و روز و زمستان و تابستان و بارش سالیانه حداقل ۵۰۰ میلی‌متر در سال.

بنابر آنچه گفته شد، برای تشکیل خاک قهوه‌ای تنها تاثیر آب و هوای معتدل که دارای رطوبت معینی باشد کافی نیست، بلکه پوشش طبیعی، ناهمواری و سنگ مادر نیز موثر است. نیمرخ خاک قهوه‌ای جنگلی: افق A: هوموسی، خاکستری قهوه‌ای، کمی چسبنده، پر از ریشه، بافت مرغوب، تا اندازه‌ای غنی از لحاظ جانوران کوچک، واکنش کمی اسیدی، نسبت کربن به ازت تقریباً ۱۵ تا ۱۸. افق B: لیمویی‌تر و چسبنده‌تر از افق A، قهوه‌ای تا زرد مایل به قهوه‌ای، کمی اسیدی، بدون کربنات، پر از ریشه و اغلب دارای مجراهای ریزی که توسط ریشه بوجود آمده است. افق C: ممکن است دارای کربنات باشد (مثلاً لس)، وقتی که کربنات نداشته باشد (مثلاً گنیس) کم از B به C تبدیل می‌گردد. ترکیبات آهن به صورت آهن سه ظرفیتی است

#### تقسیم بندی خاک‌های قهوه‌ای بر اساس زیر است:

اول- مقدار بازها: بسته به میزان PH خاک به خاک‌های از لحاظ بازی غنی (PH بین ۶-۷) و فقیر (۴/۸ تا ۵/۵)

دوم- مقدار رس: اگر مقدار رس کم باشد، خاک‌های ماسه‌ای و اگر رس زیاد باشد، خاک‌های لیمونی نارس بوجود می‌آیند.

## خاک‌های جنگل سوزنی برگ شمالی و توندرا (نواحی مجاور قطبی)

### انواع آب و هوای مرطوب از دیدگاه خاک شناسی:

۱. آب و هوایی که دارای خصوصیات شمالی است: (به عقیده کپن، آب و هوای آن در زمستان سرد و مرطوب است) در این نوع آب و هوا با اینکه نزولات جوی خیلی کم است باز هم خاک دارای رطوبت زیاد است و اختلاف درجه حرارت بین فصل سرد و گرم بسیار زیاد است. در قسمت‌های شمالی و مرکزی منطقه‌ای که دارای این تیپ آب و هوا است، جنگل سوزنی برگ وجود دارد.

۲. آب و هوای معتدل: (به عقیده کپن، این آب و هوا، کم مرطوب است) در این آب و هوا رطوبت زیاد و اختلاف درجه حرارت بین روز شب و زمستان و تابستان کم است. باران در تمام فصول می‌بارد. در قسمت‌های کوهستان، جنگل‌های مخلوط آتش و کاج وجود دارد.

۳. آب و هوای مرطوب حاره‌ای: مربوط به جنگل‌های همیشه سبز مناطق حاره و مجاور حاره است.

### پدوزول:

۱ - پدوزول‌های نمونه شمالی: این خاک‌ها در زیر جنگل وزنی برگ شمالی تشکیل شده است. رطوبت آنجا نسبت به منطقه چرنوزیم خیلی بیشتر است. کربنات و بازها بر اثر رطوبت زیاد شسته شده، به افق‌های تحتانی منتقل گردیده، از این رو بافت خاک بسیار نامرغوب و محیط خاک اسیدی شده است. افق B پدوزول، لیمونی سفت و به رنگ قهوه‌ای است. افق A به سه افق فرعی A<sub>1</sub>، A<sub>0</sub> و A<sub>2</sub> تقسیم می‌شود. رنگ افق A بعلت شسته شدن هوموس و افزایش درجه اسیدی خاک و تخریب رس روشن است. نسبت کربن به ازت آن زیاد و در حدود ۲۰ تا ۳۰ است. اکسیدهای آهن و آلومینیوم ضمن تشکیل پدوزول به از افق‌های سطحی به افق B انتقال می‌یابد. این خاک‌ها در روسیه، اروپای شمالی و آمریکای شمالی گسترش دارند.

### شرح افق‌های پدوزول:

A<sub>0</sub>:

بقایای گیاهان جنگلی، بی شکل، قهوه‌ای سرخ تیره، طبقه طبقه با ضخامت ۲ تا ۵ سانتیمتر

A<sub>1</sub>:

خاکستری تیره، هوموسی، بافت دانه‌ای مجزا، ضخامت ۱ تا ۵ سانتیمتر، PH در حدود ۵/۴

A<sub>2</sub>:

خاکستری روشن، ماسه‌ای، دارای مقدار زیادی کوارتز، فقیرترین افق از لحاظ اسید سیلیسیک، اکسید آهن و آلومینیوم و PH در حدود ۲/۴ تا ۷/۴

B:

رنگ مشابه زنگ آهن، دارای اکسید آهن و آلومینیوم.

## شبه پدوزولها:

این خاکها در کشورهای مجاور مناطق حاره که دارای رطوبت زیاد هستند مثل اندونزی، برخی نواحی استرالیا و چین و جنوب غربی آمریکا تشکیل می‌شود. این خاکها دارای مشخصات زیر هستند: رنگ پریده، واکنش اسیدی، پوشش هوموسی ضخیم، بعلت اینکه بخش‌های زیرین این خاک تحت تاثیر آب قرار دارد، باید آن را جزو خاکهای اسیدی که تحت تاثیر آب ذخیره‌تتشکیل شده و دارای افق رنگ پریده است محسوب داشت.

## پدوزولهای ثانویه:

این خاکها در اثر دخالت انسان، از تیپ‌های دیگر خاک منتج می‌شود. مثلا در آلمان در اثر تخریب جنگل‌های پهن برگ طبیعی از خاک قهوه‌ای بوجود آمده است. فرق‌های اساسی این خاک با پدوزول‌های طبیعی عبارتند از:

مشخص بودن افق A در نوع ثانویه، اسیدیته بالاتر خاک بین ۳ تا ۵/۳، نبود لایه فرعی A1

## پدوزول‌های اصلاح شده:

این عمل توسط انسان و بر روی پدوزول‌های طبیعی صورت گرفته است. این پدوزولها بر اثر از بین رفتن اجتماع گیاهی مصنوعی بوسیله یک اجتماع گیاه طبیعی یا بوجود آمدن علفزار، بجای جنگل بوجود می‌آید

## خاک‌های نواحی مجاور قطبی:

از خصوصیات این خاکها، آب و هوای توندایی، رطوبت زیاد هوا، باران کم و ابر زیاد است. در برخی نواحی و بطور محلی خاک خشک و گرم است ولی در بیشتر مواقع غالبا در تمام طول سال یخ بسته است. پوشش گیاهی در این محلها محدود به انواع بعضی از درختان کوتاه قد (بتولا و سالیکس)، خزه و گلسنگها است. ضخامت نیمرخ خاک در این مناطق از چند سانتی متر تجاوز نمی‌کند. بعلت تجزیه کم مواد آلی در این مناطق، هوموس آنها نسبتا زیاد است. بعلت پوشش گیاهی کم خاک آنجا بیشتر تحت تاثیر فرسایش قرار می‌گیرد. این خاکها در سیبری، کانادای شمالی و آلاسکا گسترش دارند

## خاک‌های حاصل از تاثیر سنگ و آب و هوا:

الف- سیروزم: خاک نارس مناطق معتدل است و خواص آن بستگی به سنگ مادر دارد از این جهت در تقسیم بندی آن به انواع مختلف، اغلب نوع سنگ مادر را در نظر می‌گیرند. سیزوم‌های حاصل از سنگ‌های سست و آزاد جزو ریگوسلها و سیزوم‌های حاصل از سنگ‌های سفت و سخت جزو لیتوسلها بشمار می‌آیند. این خاکها را اغلب می‌توان در مناطق کوهستانی، روی رسوبات جدید و در محل‌هایی که خاک فرسایش یافته پیدا نمود.

## خاک‌های حاصل از سنگ‌های کربناته:

۱. رندزین یا خاک کربناتی- هوموسی: از سنگ آهک در آب و هوای اروپای مرکزی، اصولا خاک‌های کم عمقی که تا اندازه‌ای خشک و دارای رنگ هوموسی قوی است، بوجود می‌آید. افق A دارای بافت بسیار مرغوب بوده و خاکدانه آن به آسانی خرد می‌شود. این افق دارای کلسیوم، منیزیوم و همچنین هوموسی که تا اندازه‌ای از لحاظ ازت غنی است، تشکیل شده و ضخامت آن ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر است. نوعی از این خاک بنام رندزین خاکستری غنی از جانوان

خاک زری بوده و در مناطقی که درصد آهک سنگ زیاد باشد تشکیل می‌شود.

۲. **ترافوسکا:** از سنگ آهک تشکیل می‌شود و دارای مشخصات زیر است: افق A ان قهوه‌ای تیره و افق B آن لیمونی، به رنگ قهوه‌ای سرخ درخشان است. در افق C سنگ آهک دار قرار دارد. این خاک در قسمت‌های شمالی آلپ و در دیگر قسمت‌های جنوبی اروپای مرکزی یافت می‌شود.

۳. **تراروسا:** این خاک نیز از سنگ آهک و بیشتر در آب و هوای زیتونی منطقه مدیترانه تشکیل می‌شود. افق A آن به رنگ قهوه‌ای قرمز است که در آن رنگ هوموسی بطور آشکار دیده نمی‌شود. رنگ افق B قرمز درخشان تا سرخ مایل به قهوه‌ای بوده که این رنگ ناشی حضور اکسید آهن آبدار می‌باشد. در این افق قطعات آهک نیز دیده می‌شود. در زیر این افق بلافاصله صخره‌های آهکی تخریب نشده وجود دارد.

### خاک‌های حاصل از سنگ‌های غیر کربناتی با ترکیبات کانی یکنواخت:

این خاک‌ها اهمیت محلی دارند و دارای مشخصات زیر هستند: رنگ آنها تیره است، غنی از بازها هستند، مقدار هوموس آنها بسیار زیاد (۶ تا ۷ درصد)، نسبت کربن به ازت خیلی کوچک (کمتر از ۹) و غالباً فاقد افق B است. گیاهان در افق A خوب ریشه دوانیده و در این افق تعداد زیادی موجود زنده زندگی می‌کنند. میزان کلسیم و منیزیم آنها (بستگی به نوع سنگ) بالا است

### رانکر:

از خاک نارس بوجود می‌آید، یعنی اینکه در خاک نارس، در نتیجه پیشرفت تخریب فیزیکی و شیمیایی، خاکی بوجود می‌آید که قسمت رویی آن دارای هوموس است. رانکرها نیز مانند سیزومها اگر حاصل از سنگ‌های سست و آزاد باشند، جزو ریگوسلها و اگر حاصل از سنگ‌های سفت و سخت باشد، جزو لیتوسلها بشمار می‌آیند. اگر سنگ اولیه رانکر غنی از سیلیکات و به آسانی تخریب شود، رانکر مربوطه پس از تکامل به خاک قهوه‌ای تبدیل می‌شود. اما از رانکری که روی سنگ فقیر از لحاظ سیلیکات قرار دارد، پدوزول بوجود خواهد آمد.

### خاک‌های هیدرومورفی:

اگر سطح آب‌های زیر زمینی بالا باشد یا اینکه بر اثر طغیان رودخانه، دریا و غیره سطح زمین را بپوشاند یا در طبقات غیر قابل نفوذ بصورت مسدود شده باقی بماند، خاک‌هایی تشکیل می‌شوند که که تکاملشان به میزان قابل توجهیستگی به تاثیر آب زیر زمینی و آب ذخیره فصلی دارد. عوامل اصلی موثر در تشکیل خاک‌های هیدرومورفی، آب، ناهمواری و آب و هوا هستند.

### انواع خاک‌های هیدرومورفی:

#### ۱. گلای:

گلای نام یک تیپ خاک و کلمه‌ای است روسی که بیشتر معنی توده رسی چسبنده را میدهد. آب زیرزمینی در تشکیل آن نقش بسزایی دارد. گلای دارای افقها Ah و G<sub>o</sub> است. افق Ah، هوموسی است و تحت تاثیر آب قرار ندارد و در زیر آن افق G<sub>o</sub> (افق اکسایشی) دیده می‌شود. این افق با بالا رفتن سطح آب زیرزمینی گاهی خیس و گاهی خشک

است و بنابراین رطوبت خاک داریم در حال تغییر است. در مواقعی که این افق خشک است، پدیده اکسایش اتفاق افتاده و در نتیجه آن لکه‌های زرد مایل به قرمز، که شبیه زنگ آهن است، تشکیل می‌شود. در فصل مرطوب پدیده احیاء اتفاق می‌افتد که در نتیجه آن لکه‌های خاکستری کم رنگ تا کبود در افق G وجود می‌آید. زیر این افق، افق Gr دیده می‌شود که همیشه تحت تاثیر آب‌های زیر زمینی قرار دارد و رنگ آن خاکستری کم رنگ تا کبود است. گلای را می‌توان بیشتر در مناطق علفزار، کنار رودخانه‌های کوچک و جوی‌ها یافت

## ۲. پسیدوگلای:

پسیدوگلای تحت تاثیر آب ذخیره فصلی بوجود می‌آید. آب‌های فصلی زمانی در خاک ذخیره می‌شود که خاک دارای مقدار زیادی رس و لای بوده و یک طبقه یا یک افق غیر قابل نفوذ در خاک تشکیل شده باشد. از دیگر شرایط تشکیل آن وجود آب و هوای سرد پرباران است. در فصول مرطوب که هوا نمی‌تواند وارد خاک شود، در نتیجه رنگ خاک در اثر پدیده احیاء آبی کم‌رنگ و یا سبز کم‌رنگ می‌گردد. در فصول خشک و موقع رویش گیاه، افق‌های سطحی خشکتر شده و در نتیجه پدیده اکسایش رنگ خاک به رنگ خاکستری سرخ در می‌آید. پسیدوگلای از افق‌های Ah، g1 و g2 تشکیل شده است. افق Ah هوموسی است و زیر آن افق g1 قرار دارد که نسبت به افق زیرین خود یعنی g2 زودتر خشک شده و پدیده اکسایش در آن صورت می‌گیرد. رنگ افق g1 خاکستری روشن تا تیره همراه با لکه‌های زیادی به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای می‌باشد. رنگ افق g2 مایل به خاکستری سرخ تا قهوه‌ای مایل به زنگ آهن است که لکه‌های خاکستری روشن در آن دیده می‌شود و نمایی مثل سنگ مرمر را دارد که به همین خاطر به آن خاک مرمری هم گفته می‌شود. خواص پسیدوگلای: PH آن اغلب کم است ولی اگر از سنگ مادر آهکی بوجود آیند، PH آنها به بیشتر از ۷ نیز میرسد. ماده آلی پسیدوگلاهای قلیایی به رنگ خاکستری تیره و ماده آلی پسیدوگلاهای اسیدی به رنگ قهوه‌ای است. از پسدوگلاهای کامل می‌توان به عنوان مراتع خوب استفاده کرد بعلاوه برای احداث جنگل نیز محل مناسبی هستند.

## ۳. خاک‌های مرغزاری (خاک‌های چمنی):

این خاک‌ها از رسوبات رودخانه‌ای تشکیل شده و آب زیرزمینی موجود در آن تابع آب موجود در رودخانه است. این خاک‌ها بیشتر در دره‌هایی یافت می‌شود که در آن آب جاری است و آب زیرزمینی دارد. این خاک غنی از پوشش گیاهی (بصورت چمن، درخت تبریزی و کلا گیاهانی که در محیط مرطوب خوب رشد می‌کنند) است. خاک‌ها مرغزار دارای افق‌های زیر هستند:

Ah: این افق از لحاظ هوموسی غنی و به رنگ خاکستری قهوه‌ای است.

G: رنگ قسمت‌های بالایی این افق بعلت پدیده اکسایش، شبیه رنگ زنگ آهن و رنگ قسمت‌های پایینی آن که بیشتر تابع آب زیرزمینی و پدیده احیاء در آن صورت می‌گیرد به رنگ خاکستری است.

در منطقه خاک‌های مرغزاری، خاک‌های نارس به علت جدید بودن رسوبات زیاد است. خاک‌ها مرغزاری ممکن است در نتیجه تغییر عوامل تشکیل دهنده خاک و شرایط موجود، به خاک‌های مرغزاری اهکدار، خاک‌های مرغزاری رندزین مانند خاک‌های سیاه و غیره تبدیل گردد.

#### ۴. خاک‌های باتلاقی:

این خاک‌ها مشابه گلای بوده و افق‌های آن نیز مشابه است. این خاک در دهانه رودخانه‌های نزدیک دریا (باتلاق‌های رودخانه‌ای) و در ساحل خود دریا (باتلاق‌های دریایی) یافت می‌شود. این خاک‌ها از نوع رسی تا ماسه‌ای بوده و اغلب دارای کربنات کلسیوم است که حاصل غلاف جانوران کوچک دریایی است. خاک‌های باتلاقی قدیم نسبت به نوع جدید مقدار زیادی اهنک و باز خود را از دست داده اند، بافت آنها تخریب شده، اسیده شده و سفت و غیر قابل نفوذ شده اند. این خاک‌ها از نظر اشباع کاتیونی بسیار متنوع است. باتلاق‌های رودخانه‌ای کمتر از باتلاق‌های دریایی در سدیم اشباع شده اند.

#### ۵. خاک‌های مردابی (خاک‌های توربی):

این خاک‌ها از تورب (ماده‌ای که در شرایط مرطوب تشکیل شده و حداقل ۳۰ درصد ماده آلی دارد) بوجود می‌آید. مردابها به دو دسته پست و مرتفع تقسیم می‌شوند. خاک‌های مرداب پست که تحت تاثیر آب زیرزمینی تشکیل میشوند، از لحاظ بازها، ازت و مواد غذایی غنی بوده و واکنش آنها خنثی است. برعکس خاک مرداب‌های مرتفع از لحاظ باز و مواد غذایی فقیر است چرا که پوشش گیاهی تورب‌های مرتفع اغلب از بوته‌های کوتاه قد، علف‌های فقیر از لحاظ مواد غذایی و کاج‌های نامرغوب تشکیل شده است

### خاک‌های شور و سدیمی آب و هوای خشک:

#### ۱. سولونچاک:

آمریکاییها به این خاک، خاک شور می‌گویند. این خاک‌ها در چاله‌هایی که در آنجا سطح آب زیرزمینی بالا است، ظاهر میشود. بالا آمدن آب بر اثر خاصیت موینگی باعث تجمع نمک‌های مختلف در افق‌های خاک مزبور می‌شود. بیشتر این نمکها را  $CaSO_4$ ،  $Na_2CO_3$ ،  $Na_2SO_4$ ،  $NaCl$  و  $CaCO_3$  تشکیل می‌دهند. این خاک‌ها دارای واکنش قلیایی بوده و پوشش گیاهی آن کم است در نتیجه ماده آلی آن بسیار کم است

#### ۲. سولونتنز:

به این خاک، خاک قلیایی سفید نیز گفته می‌شود. مقدار نمک آن کم است و در قسمت تحتانی افق B به حداکثر خود می‌رسد. اشباع سدیمی در این افق از ۱۵ درصد فراتر رفته و تا ۹۰ درصد هم می‌رسد. بعلت واکنش‌های قلیایی در آن PH سولونتنز تا ۱۱ هم افزایش پیدا می‌کند. پوشش گیاهی آن از سولونچاک بیشتر است. در افق خاکستری روشن تا خاکستری قهوه‌ای سولونتنز ماده آلی جمع شده است

#### ۳. سولود:

با این خاک‌ها، خاک‌های رنگ پریده استپی یا خاک‌ها دگراده (Degrade) سدیمی نیز می‌گویند. سولود از خاک‌های شور و یا خاک‌های قلیایی قدیمی، در نتیجه کم شدن آب زیرزمینی بوجود می‌آید. این خاک کمی اسیدی است و اشباع سدیمی افق B آن کمتر از ۷ درصد است. پیدایش سولود بستگی کامل به اسیدی شدن خاک دارد.



# روش‌های کاشت گیاه در خاک نامرطوب

■ تهیه‌کننده: رویا کریم‌نیا

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی خاک دانشگاه محقق اردبیلی

کیفیت خاک توسط چند فاکتور تعیین می‌شود که تمامی آن‌ها بر حاصل خیزی خاک اثر می‌گذارد. خاک خوب بدون نیاز به مواد مغذی و یا کودهای مصنوعی، رشد محصولات زراعی را ارتقا می‌دهد. علائم عنوان شده در این بخش از نمناک را که به آن‌ها اشاره می‌کنیم نشانه‌های عدم سلامتی خاک و کیفیت پایین آن می‌باشند:

- زهکشی ضعیف خاک
- ازدیاد و یا ناکافی بودن مواد مغذی
- عمق نامناسب خاک
- عدم وجود میکروارگانیسم‌های مثبت و موجودات مفید مانند باکتری‌های خاص کرم‌های خاکی و زنبورها
- جمعیت زیاد حشرات درنده
- پژمردگی گیاهان و سموم زراعی
- غلظت بالای سموم و مواد شیمیایی
- ازدیاد علوفه هرز
- ضخامت خاک
- آسیب پذیری خاک در برابر فرسایش و تخریب در شرایط نامساعد جوی

## چه عواملی باعث نامرغوب بودن خاک می‌شود؟

خاک شنی مواد مغذی را به خوبی حفظ نخواهد کرد و بنابراین باید مواد آلی به آن رساند. خاک‌های سیلتی و لومی برای رشد بسیار مناسب هستند و نیاز به رسیدگی کمتری دارند. خاک رس بسیار مشکل‌زاست، این خاک می‌تواند باعث کاهش هوادهی و فاقد ساختار مناسب برای گیاه شود که بهترین راه حل اضافه کردن مقدار زیادی مواد آلی در فصل پاییز در هر سال به آن است.

خاک گچی نیز برای کشت بدترین نوع خاک است زیرا از نظر PH بسیار قلیایی است و باعث کمبود مواد معدنی می‌شود؛ بهترین راه برای اصلاح آن افزودن مواد آلی حجیم شده برای بهبود مواد مغذی و احتباس آب می‌باشد.

خاک نامرغوب ممکن است ناشی از لقاح نامناسب، کاشت محصولات کمیاب و همچنین کمبود آب و باران زیاد باشد. خشکسالی و تجزیه مواد مغذی ضروری از جمله نیتروژن، فسفر، بور و پتاسیم باعث می‌شود که ریشه در خاک دچار مشکل شود. سیل و بارش باران نیز مواد مغذی را از خاک خارج می‌کند و در نتیجه لایه بالایی خاک فاقد مواد مغذی خواهند شد.



اگر خاکی که برای کاشت گیاه انتخاب نموده‌اید نامرغوب است راه حل مناسب برای بهتر کردن شرایط و کشت در آن، راه حل مناسب، حفر گودالی بزرگتر از ریشه و خاکی که دور آن را پوشانده است، می‌باشد.

به طور یقین خاکی که قرار است گیاه در آن کاشته شود تمام فاکتورهای لازم را ندارد مثلا ممکن است کمی سفت و یا شور و یا دارای علفهای هرز بسیار در آن باشد.

خاک با کیفیت برای رشد محصول ضروری است و باید به تمیزی و هرس علفهای هرز اطراف آن نیز دقت کنید: خاک، مواد مغذی و آب و هوای مورد نیاز برای رشد گیاه را فراهم می‌کند، بنابراین زمان گذاشتن برای بهبود آن بی نتیجه نخواهد بود.



بیشتر گیاهان خاکی خنثی و برخی از آن‌ها خاک اسیدی و یا قلیایی (بین ۵/۵ تا ۷) را ترجیح می‌دهند. بهتر است قبل از کاشت محصول PH خاک را توسط کیت‌های تست موجود در بازار پیدا کنید و همچنین می‌توانید با نوع میوه و سبزیجات مورد نظر تنظیم کنید.

اضافه کردن آهک باعث قلیایی شدن و آلومینیوم سولفور و سولفات باعث اسیدی شدن خاک می‌شود. لازم به ذکر است که سطح PH را دائما تغییر ندهید زیرا اثری موقت دارند و بهترین راه کشاورزی کردن با خاک تا حد امکان است.

سه ماده مغذی برای رشد سالم گیاهان ازت، فسفر و پتاسیم می‌باشد. کود اسب سرشار از مواد ارگانیک حاصل خیز

برای خاک است اما با این وجود باید مواد مغذی کمیاب خاک از قبیل آهن، بور، مس، منگنز، مولیبدن و روی نیز به آن اضافه کرد.

میکوریز نوعی قارچ است که به جذب آب و مواد مغذی کمک می‌کند و می‌توان آن را از فروشگاه‌های باغبانی تهیه و در سوراخی از خاک گنجاند. کرم‌های خاکی نیز بهترین دوستان یک باغبان هستند که از مواد آلی تغذیه و سپس در خاک پراکنده می‌شوند و به سرعت بخشیدن فرآیند کمپوست کمک خواهند کرد.

همچنین حفظ کردن خزنده‌های چندان آور نیز خالی از لطف نیست زیرا باعث در معرض خطر قرار دادن آفات می‌شوند. اگر برای کنترل آفات از اسپری شیمیایی استفاده می‌کنید دقت کنید، زیرا باعث از بین رفتن موجودات خوب در خاک هم می‌شوند.

با تمامی این روش‌ها راهکارهای دیگری نیز برای اطمینان از پیشرفت گیاه در خاک وجود دارد مانند: اصلاح خاک با کمپوست، کاشت مناسب ریشه گیاه و انتخاب گیاه متناسب با خاک.

## اصلاح خاک به ۳ روش صورت می‌گیرد:

### روش اول:

۱. خرید و تهیه کمپوست: بهترین راه برای بهبود خاک، مخلوط کردن آن با کمپوست می‌باشد زیرا باعث شستشوی بیشتر شن و ماسه می‌شود. کمپوست از برگ‌های مرده و کودهای دامی به دست می‌آید.



در صورتی که خاک شما دارای مشکلاتی از قبیل PH بالا و پایین باشد مقداری کمپوست به آن اضافه کنید، اگر خاک شما خیلی مرطوب است شن و ماسه نخودفرنگی اگر اسیدی است آهک دولومیتی و اگر قلیایی است گوگرد به آن اضافه کنید.

۲. ریختن و پخش کردن (۱۰ تا ۱۳ سانتی متر) از مواد مغذی در سطوح بالایی خاک:

ساده‌ترین راه برای انجام این کار ریختن کمپوست در یک سطل پلاستیکی بزرگ و یا کیسه‌ای بادوام است، سپس آن را بر کل سطح خاک موردنظر پخش کنید

۳. برای پخش کردن خاک در عمق بیش از (۲۵ سانتی متر) از بیل استفاده کنید:

از ناحیه تحت پوشش کمپوست شروع کنید. بیل را در خاک فرو برده و کمپوست را در خاک بریزید و سپس خاک را جابجا کرده تا کمپوست در زیر آن قرار بگیرد. این کار همچنین با روتوتیلر نیز قابل انجام است.

۴. سطح خاک را صاف کنید:

با استفاده از شن کش سطح خاک را هموار کنید، این کار باعث مخلوط خاک با کمپوست و نرمی و صاف شدن سطح کاشت می‌شود.

### روش دوم: کاشت گیاه مناسب با اندازه ریشه

۱. گودالی به اندازه ریشه گیاه بکنید:

این امر برای سازگاری گیاه در خاک و بهبود رشد آن ضروری است. در صورت لزوم میتوان ریشه گیاه را اندازه گیری کرد.



۲. گیاه را از محل نگهداری سابق خود خارج کنید:

هنگام خارج کردن گیاه با یک دست ظرف و با دست دیگر گیاه را به آرامی از محل جدا کنید، هنگام خارج کردن گیاه برای حفظ ریشه‌ها آن‌ها را جمع کنید. اگر گیاه بزرگتری مانند درخت می‌خواهید بکارید شاید بهتر باشد از یک دوست کمک بگیرید.

با قرار دادن گیاه در سطح خاک، تمام ریشه را با خاک بپوشانید. برای انجام این مرحله دقت و سرعت کافی داشته باشید زیرا، ریشه گیاه سریع خشک شده و گیاه از بین می‌رود. قلب گیاه، ریشه و پوست آن خاک است.

۳. گیاه را در گودال کنده شده قرار دهید:

به این صورت که ریشه گیاه در مرکز و بصورت صاف قرار بگیرد و سپس به جای شلنگ از ظرفی پر از آب، گیاه را آبیاری کنید. زیرا ریشه‌ها نیز احتیاج به تنفس دارند و در صورت آبیاری زیاد از بین می‌روند.



۴. خاک اضافی را به گودال برگردانید:

این خاک را بطور مساوی داخل خاک و سطح خاک پخش و هموار کنید.

۵. توجه داشته باشید که گیاه مناسب با شرایط و سازگار با محیط انتخاب کنید:

انتخاب گیاهان با ماندگاری چند ساله، به پروسه اصلاح محیط خاک نیز کمک می‌کنند. مثلاً چمن‌های بومی بهترین

گزینه برای اصلاح خاک نامرغوب هستند. همچنین گیاهان بومی قابلیت سازگاری با شرایط سخت آب و هوایی و ایجاد محیطی مناسب برای خاک را دارند.

۶. هوای اضافی در خاک منجر به خشک شدن ریشه‌ها می‌شود:

بنابراین با ضربه زدن توسط پا بر روی خاک، هوای اضافی خاک را خارج کرده و آن را سفت کنید. چند بار دور تا دور گیاه، اضره بزنیید اما مراقب باشید که به گیاه صدمه وارد نکنید.

۷. هر چند روز یکبار مراحل رشد گیاه را بررسی نمائید:

تا زمانی که سطح خاک خیس است، گیاه را مجدداً آبیاری نکنید. برای تشخیص نیاز خاک به آب، انگشت خود را در خاک فرو کنید. برای آبیاری از یک بطری استفاده کنید.

### روش سوم: انتخاب گیاه متناسب با خاک

۱. اگر حیاط شما دارای خاک رس می‌باشد سوسن چشم سیاه و یا گل مینا بکارید. اگر هارمونی زرد برای حیاط خود می‌پسندید به سراغ سوسن چشم سیاه بروید.

۲. اگر درخت بلندی می‌خواهید که حیات وحش را جذب کند به سراغ گیاه گزنه و افرا پرچین بروید زیرا رشد خوبی دارند و در خاک رس به خوبی رشد خواهند کرد.

۳. گر خاک شما شنی است به سراغ خشخاش کالیفرنایی یا بومادران بروید:

اگر گسترش آفتاب را می‌پسندید بومادران و اگر وسعت رنگ را ترجیح می‌دهید خشخاش کالیفرنایی بهترین گزینه می‌باشند.

۴. کاج سفید و سرو قرمز را در خاک خشک و ماسه‌ای بکارید:

اگر حیاط کوچکی دارید، سرو قرمز و اگر فضای بزرگ تری دارید کاج سفید را انتخاب کنید. کاج سفید معمولاً بلندای (۱۷ متر) را داراست.

۵. اگر خاک سنگی (صخره‌ای) دارید لاله کوهی و یا اسطوخودوس را به شما پیشنهاد می‌کنیم:

اگر می‌خواهید از اصلاح خاک رها شوید لاله کوهی و اگر گسترش نورخورشید را ترجیح می‌دهید، اسطوخودوس بکارید.



**Keep soil alive,  
Protect soil biodiversity**





“Essentially, all life depends upon the soil... There can be no life without soil and no soil without life; they have evolved together.”

**Dr. Charles E Kellogg**