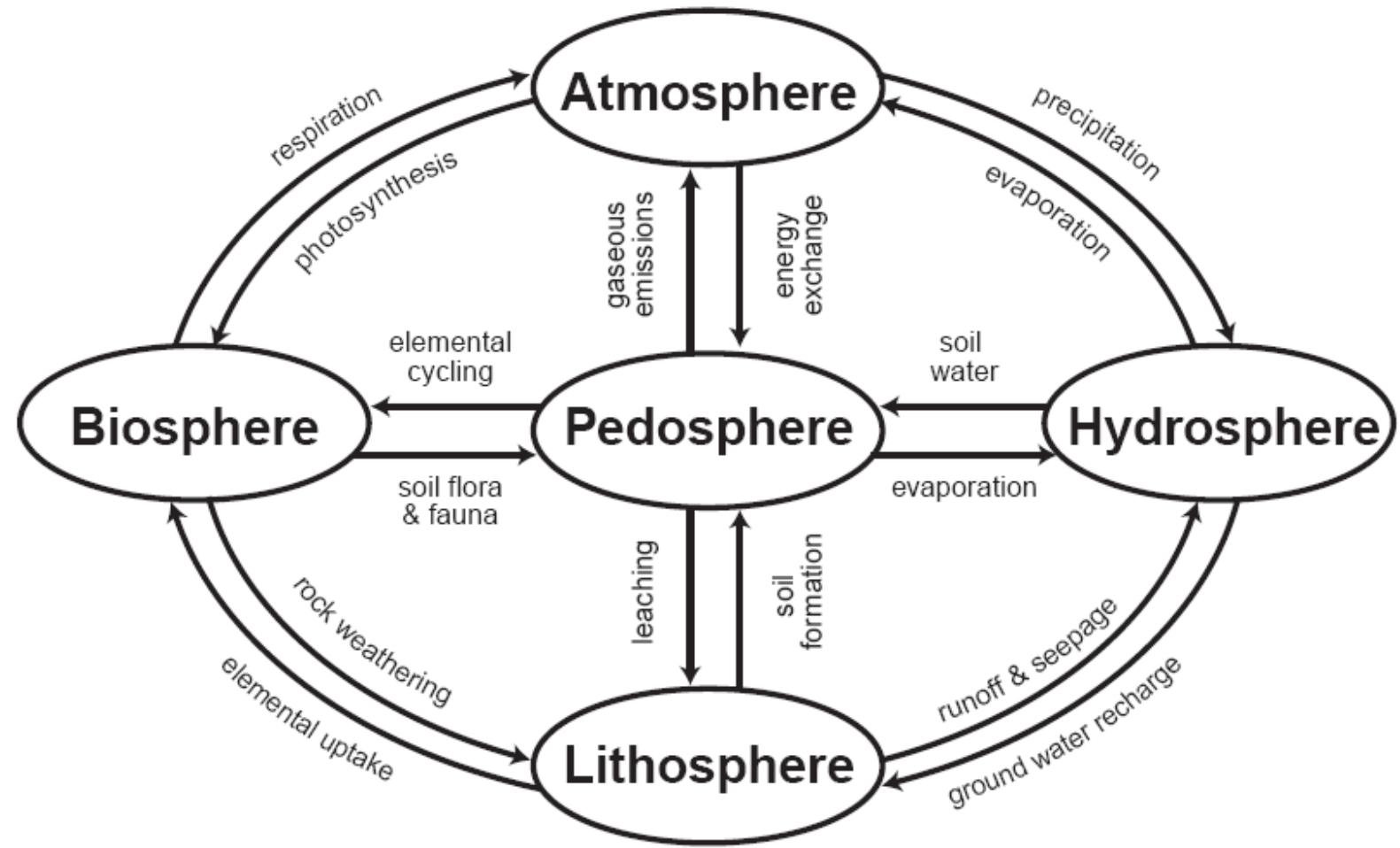


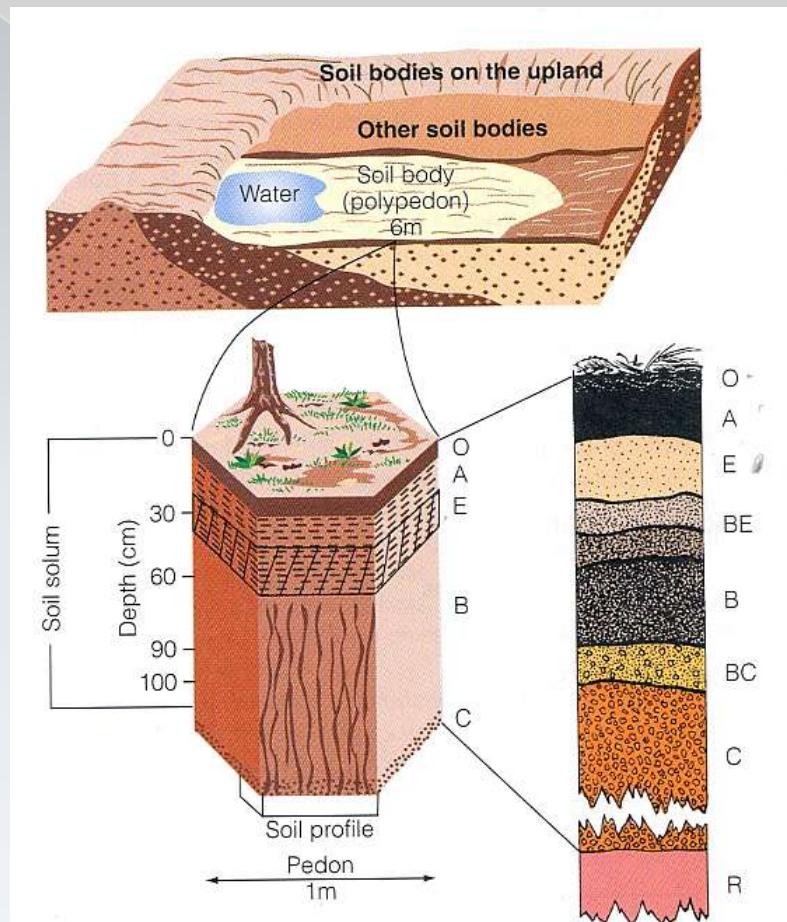
# MORFOLOGI

*Soil morphology is the field observable attributes of the soil within the various soil horizons and the description of the kind and arrangement of the horizons.*

# Pedosfer



# Pedon



# Istilah

- **Morfologi tanah :**  
suatu sarana dalam penyelidikan ilmiah dengan tujuan untuk menguraikan, melukiskan dan melaporkan kenampakan, ciri-ciri, dan sifat tanah yang dimiliki oleh suatu profil tanah.
- **Profil Tanah :**  
penampang melintang tanah yang menampakkan lapisan-lapisan tanah (horizon)
- **Horizon :**  
lapisan tanah yang kurang lebih sejajar dengan permukaan bumi dan mempunyai ciri-ciri tertentu (khas)

- **Solum (tubuh tanah) :**  
tanah yang berkembang secara genetis; merupakan lapisan tanah mineral dari atas sampai sedikit di bawah batas atas horizon C
- **Top Soil (Tanah Atasan) :**  
lapisan tanah yang paling atas yang dapat diartikan :  
(1) horison Ap;  
(2) Horison A1  
(3) Horison A seluruhnya  
(4) lapisan tanah yang subur karena mengandung banyak bahan organik tanah
- **Subsoil (tanah bawah)** :  
horizon B bagi tanah yang sudah terbentuk horizon; sedang bagi tanah yang sedang berkembang berarti lapisan tanah di bawah tanah permukaan dimana terdapat pertumbuhan akar yang normal

- **Surface Soil (tanah permukaan)** : lapisan tanah permukaan yang biasanya terpindahkan (moved by) waktu pengolahan tanah (tebalnya 12-20 cm) yang biasanya tererosi.
- **Subsurface Horizon (tanah bawah permukaan)** : bagian horizon A yang terdapat dibawah *surface soil*
- **Substratum (lapisan bawah tanah)** : lapisan dibawah solum, baik horizon C maupun horizon R.

# Morfologi Lahan

## **RELIEF**

- Untuk menunjukkan perbedaan tinggi tempat (elevation)
- Dibedakan atas makrorelief (seluas pandangan kita) dan mikrorelief (batas yang sempit, misal tempat profil dibuat)

# Kemiringan (Lereng)

- Kemiringan berpengaruh terhadap :
  - (1) jumlah dan kecepatan run off
  - (2) Penggunaan mesin-mesin
  - (3) pengolahan tanah
- Diukur dengan **Abney level** atau **Shunto meter** dalam derajat atau persen.
- Perlu diukur tinggi tempat dan exposure
  - > Tinggi tempat : geologi, iklim dan bentuk permukaan bumi
  - > Exposure : pengaruh langsung terhadap sinar matahari, air, angin

# Tingkat Kelerengan

- 0 - 3 % : datar (*flat*)
- 3 - 8 % : berombak (*undulating*)
- 8 - 16 % : bergelombang (*wavy*)
- 16 - 30 % : berbukit (*hilly*)
- 30 - 65 % : curam (*steep*)
- > 65 % : sangat curam (*very steep*)

# Drainase

Merupakan kecepatan perpindahan air dari suatu tanah baik berupa aliran permukaan (run off) maupun air yang masuk kedalam tanah (perkolasi)

- **Aliran permukaan (run off)** : diamati dengan membandingkan air yang mengalir di permukaan tanah dengan jumlah curah hujan.
- **Drainase dakhil** : aliran air masuk ke dalam tanah yang dinyatakan dalam frekuensi dan lamanya penjenuhan air.

# Aliran permukaan

- **0- tergenang** : tidak ada run off; terdapat di daerah cekung
- **1- sangat lambat** : aliran permukaan sangat lambat, shg air akan hilang karena masuk ke dalam tanah atau menguap; tanah datar, bersifat porous
- **2- lambat** : air permukaan lambat, air masih tergenang, sebagian menguap dan masuk ke ke tanah; tanah datar sampai landai
- **3- sedang** : air permukaan mengalir sedemikian rupa, ada air yang masuk ke tanah, permukaan tanah basah dalam waktu lama; sebagian air diserap dalam tanah dan tersedia bagi tanaman, bahaya erosi kecil.
- **4- cepat** : sebagian besar dialirkan sebagai air permukaan dan hanya sebagian kecil yang meresap ke dalam tanah; pada daerah yang miring hingga curam dan mempunyai kapasitas ilfiltrasi rendah, sehingga bahaya erosi cukup besar
- **5- sangat cepat** : hampir semua air hujan dialirkan sebagai aliran permukaan; biasanya pada daerah yang curam sampai sangat curam dengan kapasitas infiltrasi sangat rendah sehingga bahaya erosi sangat besar.

# Drainase dakhil

- **0-tanpa** : tanpa peresapan air kedalam tanah sehingga tanah terus-menerus jenuh air
- **1-sangat lambat** : terlalu lambat masuknya air kedalam tanah, tanah tetap jenuh selama 1-2 bulan; cirinya profil tanah penuh dengan warna bercak; permukaan air tanah tinggi; pertumbuhan tanaman terhambat
- **2-lambat** : masuknya air kedalam tanah lambat; tanah jenuh air selama 1-2 minggu; profil tanah dengan horizon A hitam atau kelabu, bercak atau bintik pada horizon B; permukaan air tanah cukup tinggi; menghambat perkembangan akar tanaman.
- **3-sedang** : tanah jenuh air hanya beberapa hari di daerah basah; profil tidak berbercak; tidak menghambat perkembangan akar tanaman
- **4-cepat** : peresapan air cepat tetapi masih ada penjenuhan beberapa jam
- **5-sangat cepat** : peresapan air kedalam tanah terlalu cepat sehingga sering tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman; tidak pernah jenuh air; tidak terdapat bercak

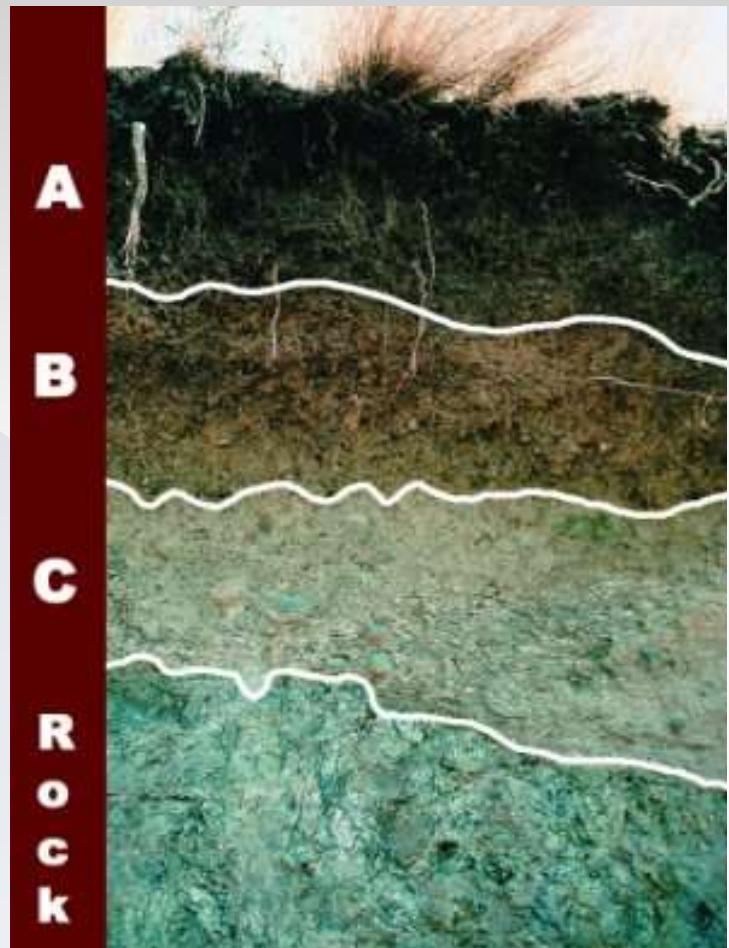
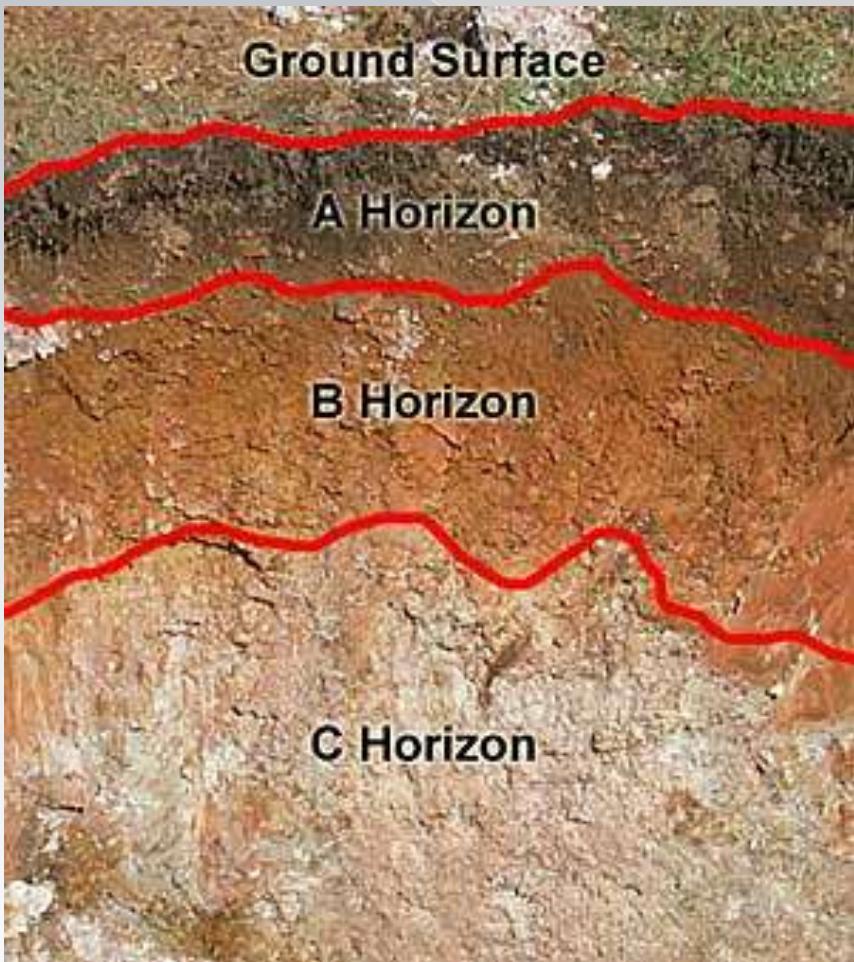
# Pengaruh drainase

- Kelas drainase dan status aerasi sering dapat ditentukan dari warna dan pola warna yang terdapat pada lapisan bawah.
- Warna merah dan coklat umumnya mengindikasikan adanya oksida besi seperti hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Warna merah biasanya berasal dari bahan induk atau berkembang dari senyawa besi yang mengalami oksidasi selama perkembangan tanah. Umumnya warna merah stabil apabila tanah mempunyai aerasi yang bagus, yaitu moderately-well sampai well-drained.
- Warna kuning disebabkan adanya oksida besi terhidrat misalnya geothite ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
- Warna abu-abu atau netral disebabkan oleh beberapa substansi, terutama kuarsa, kaolinit dan mineral lempung lainnya, kalsium dan magnesium karbonat (limestones), mineral besi tereduksi (ferro)
- Warna tanah sangat abu-abu (grayest), chroma kurang dari 1, terjadi pada horison tanah yang selalu jenuh air (permanently water-saturated)

# Membuat profil tanah



# Profil Tanah



# Profil Tanah

- Profil Tanah adalah irisan vertikal tanah dari lapisan paling atas hingga ke batuan induk tanah.
- Profil dari tanah yang berkembang lanjut biasanya memiliki horison-horison sbb:  
**O -A - E - B - C - R**
- Solum Tanah terdiri dari: O – A – E – B
- Lapisan Tanah Atas meliputi: O – A
- Lapisan Tanah Bawah : E – B

# O - A - E - B - C - R

- **O** : Serasah / sisa-sisa tanaman (O<sub>i</sub>) dan bahan organik tanah (BOT) hasil dekomposisi serasah (O<sub>a</sub>)
- **A** : Horison mineral ber BOT tinggi sehingga berwarna agak gelap
- **E** : Horison mineral yang telah tereluviasi (tercuci) sehingga kadar (BOT, silikat, Fe dan Al) rendah tetapi pasir dan debu kuarsa (seskuoksida) dan mineral resisten lainnya tinggi, berwarna terang
- **B** : Horison illuvial atau horison tempat terakumulasinya bahan-bahan yang tercuci dari harison diatasnya (akumulasi bahan eluvial).
- **C** : Lapisan yang bahan penyusunnya masih sama dengan bahan induk (R) atau belum terjadi perubahan
- **R** : Bahan Induk tanah

# Syarat Profil

- Tegak (vertikal)
- Baru
- Tidak terkena sinar matahari langsung
- Tidak tergenang air
- Mewakili tapak sekeliling

# Pengamatan profil

- Membuat lubang profil (1m x 1m X 1m),
- Menentukan batas-batas lapisan horison, berdasarkan suara, warna dan kekerasan
- Mengukur batas-batas lapisan dalam satuan cm
- Mengamati sifat-sifat atau kenampakan tanah

# Kejelasan Batas

- **Tegas (*abrupt*) : a**  
tebal batas kurang dari 2,5 cm
- **Jelas (*clear*) : c**  
tebal batas 2,5 – 6,0 cm
- **Berangsur (*gradual*) : g**  
tebal 6,0 – 15 cm
- **Kabur (*diffuse*) : d**  
lebih dari 15 cm

# Topografi batas

- Rata (*smooth*) = **s**
- Berombak (*wavy*) = **w**
- Tidak teratur (*irregular*) = **i**
- Patah (*broken*) = **b**

# Pengamatan Profil

- Warna tanah
- Tekstur tanah
- Struktur tanah
- Konsistensi
- pH tanah
- Perakaran
- Bahan-bahan kasar dan bentukan istimewa (padas, konkresi)

# Kegunaan Profil Tanah

- Kedalaman: lapisan olah (O - A) dan solum tanah (O – A – E – B)
- Differensiasi horison (perkembangan tanah)
- Warna Tanah

# Contoh Tanah

- Suatu volume massa tanah yang diambil dari suatu bagian tubuh tanah (horison/lapisan/ solum) dengan cara-cara tertentu, disesuaikan dengan gatragatra yang akan disidik secara lebih detil di laboratorium.
- Macam contoh tanah:
  - > Contoh tanah tidak terusik (undisturbed)
  - > Contoh tanah terusik

# Contoh tidak terusik

- Untuk menunjang kegiatan penyelidikan watak keadaan seperti keadaan alamnya.
- Untuk analisis BV (bulk density), pF, kesarangan, perembihan tanah.
- Diambil dengan tabung silinder logam /tembaga (ringan dan tahan karat, T 4 cm, diameter dalam 7,63 cm, diameter luar: 7,93 cm).
- Salah satu ujung dibuat lebih tipis untuk memudahkan memotong/menembus tubuh tanah.

# Contoh terusik

- Untuk memerikan watak bahan tanah.
- Analisis BJ, tekstur, warna, konsistensi, kandungan unsur hara, pH, Bahan organik, Kejenuhan Basa, KPK (kapasitas pertukaran kation)
- Diambil dengan bor tanah (dari pipa besi baja panjang 180 cm), 3 bagian (kepala bor 20 cm, tangkai/batang bor dan pegangan bor), atau cangkul, cethok.

# VERTISOL



# ANDOSOL

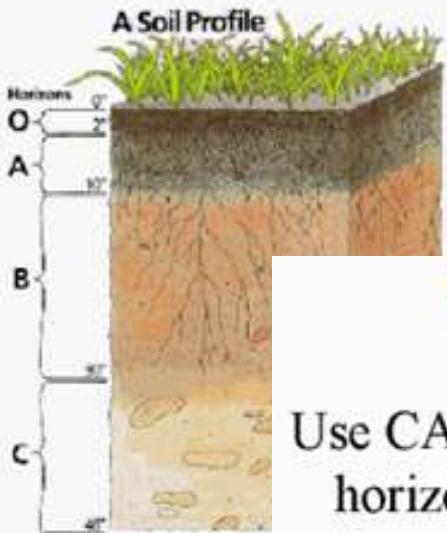


# Horison Tanah

## Soil Horizons

A layer of soil, approximately parallel to the surface, having distinct characteristics produced by soil forming processes.

Used to classify the soil and make interpretations.



## Horizon Nomenclature

Use CAPITAL letters to identify master horizons (O, A, E, B, C, R). Use suffixes (lowercase letters) to denote additional characteristics or features of the horizon:

Ap - plowed A horizon.

Bg - Gleyed B horizon.

2Cd - Dense C -horizon, the 2 tells that the C horizon is a different deposit than the B.

# O - Horizons

Organic layers of decaying plant and animal tissue (must be greater than 12-18 % organic carbon, excluding live roots).

- Oi - Fibric  $\geq 3/4$  fibers after rubbing
- Oe - Hemic 1/3-2/3 fibers before rubbing
- Oa - Sapric  $< 1/6$  vol. After rubbing, pyro color.



# A - Horizons (topsoil)

Mineral horizon at or near the surface in which an accumulation of humified organic matter is mixed with the mineral material.

Ap - Plowed A horizon.

Ab - buried horizon.



# E - Horizons

## Eluvial horizons:

Mineral horizon which the main feature is loss of silicate clay, iron, aluminum.

Must be underlain by a B (illuvial) horizon.

Eg - use if the eluviation is caused by wetness (photo to right).

# B - Horizons (subsoil)

Mineral horizon with evidence of pedogenesis or Illuviation (movement into the horizon).

Bw - Weakly color or structure.

Bhs - Accumulation of illuvial organic matter-sesquioxide complexes.



# C - Horizon/Layers (substratum)

The un-weathered geologic material the soil formed in. Shows little or no sign of soil formation.

Cd - Dense layer (till)

2C - Shows a discontinuity with solum.

Cg - Strong gleying/no pedogenesis.

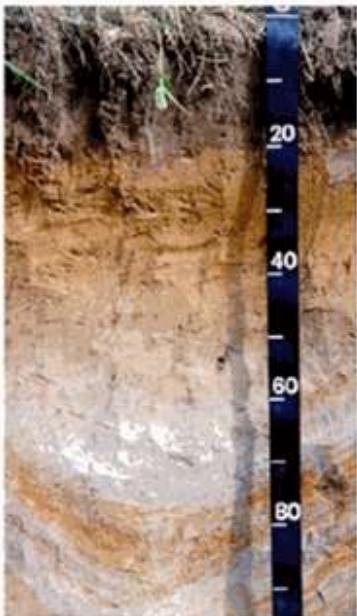
# R - Horizons (Layers)

- Hard Bedrock (Ledge).
- Typically requires large machinery or blasting to dig through.
- In NE: Depth ranges from 0-300 feet.
- Saprolite is a Cr horizon.



# Soil Color

- Easily identified property.
- Used to relate chemical/physical properties such as watertable depth, drainage, chemical constituents, formation, horizons.



# Coloring Agents in Soil

- **Organic Matter (carbon):** Very strong coloring agent. Makes soil dark or black colored such as in an A horizon or topsoil.
- **Compounds and elements:** Such as iron, sulfur, manganese, etc. Iron is a dominant element in soils, when well aerated iron-oxides (rust) coat particles giving the soil a yellowish-brown to reddish color. Manganese oxides are purplish-black color

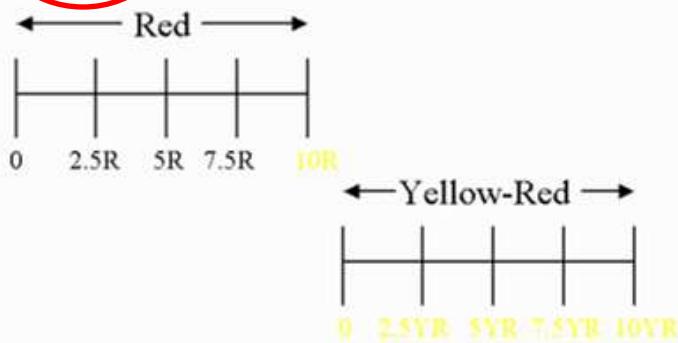
## Reading Soil Colors

### Optimum conditions

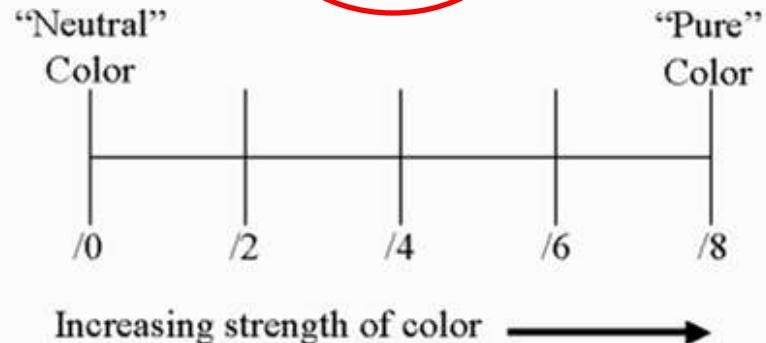
- Natural light
- Clear, sunny day
- Midday
- Light at right angles
- Soil moist
- NO sunglasses!



## Hue -Dominant spectral wavelength



## Chroma



← Increasing grayness

The Lightness or Darkness of Color

\* 10.0 - Pure White

\* 5.0 - "Gray"

\* 0.0 - Pure Black



- The munsell color book is used to document color in a standard notation.
- **Hue:** Dominant spectral color.
- **Value:** The degree of light/dark of a color in relation to a neutral gray scale.
- **Chroma:** Strength of hue.

# Describing Soil Color Patterns

- Matrix color - dominant color of horizon.
- Redox colors.
- Redox contrast, abundance, size, shape, location, boundary, etc.
- Other colors (mottles)



## Redoximorphic Features

After the matrix color is determined, record the color patterns of the redox features if present.

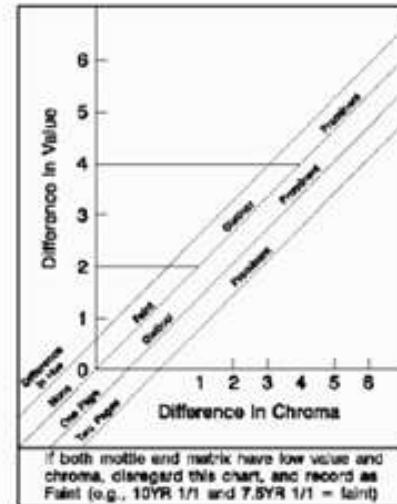
- Can be very complex.
- Describe color, size, contrast, shape, location.



## Contrast of Redox

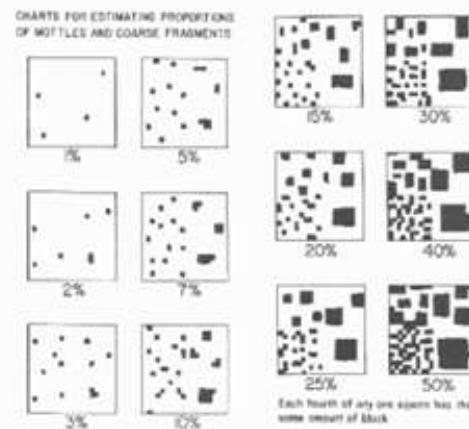
Contrast refers to the degree of visual distinction between associated colors

- **Faint** -- evident only on close examination.
- **Distinct** -- readily seen.
- **Prominent** -- contrast strongly.

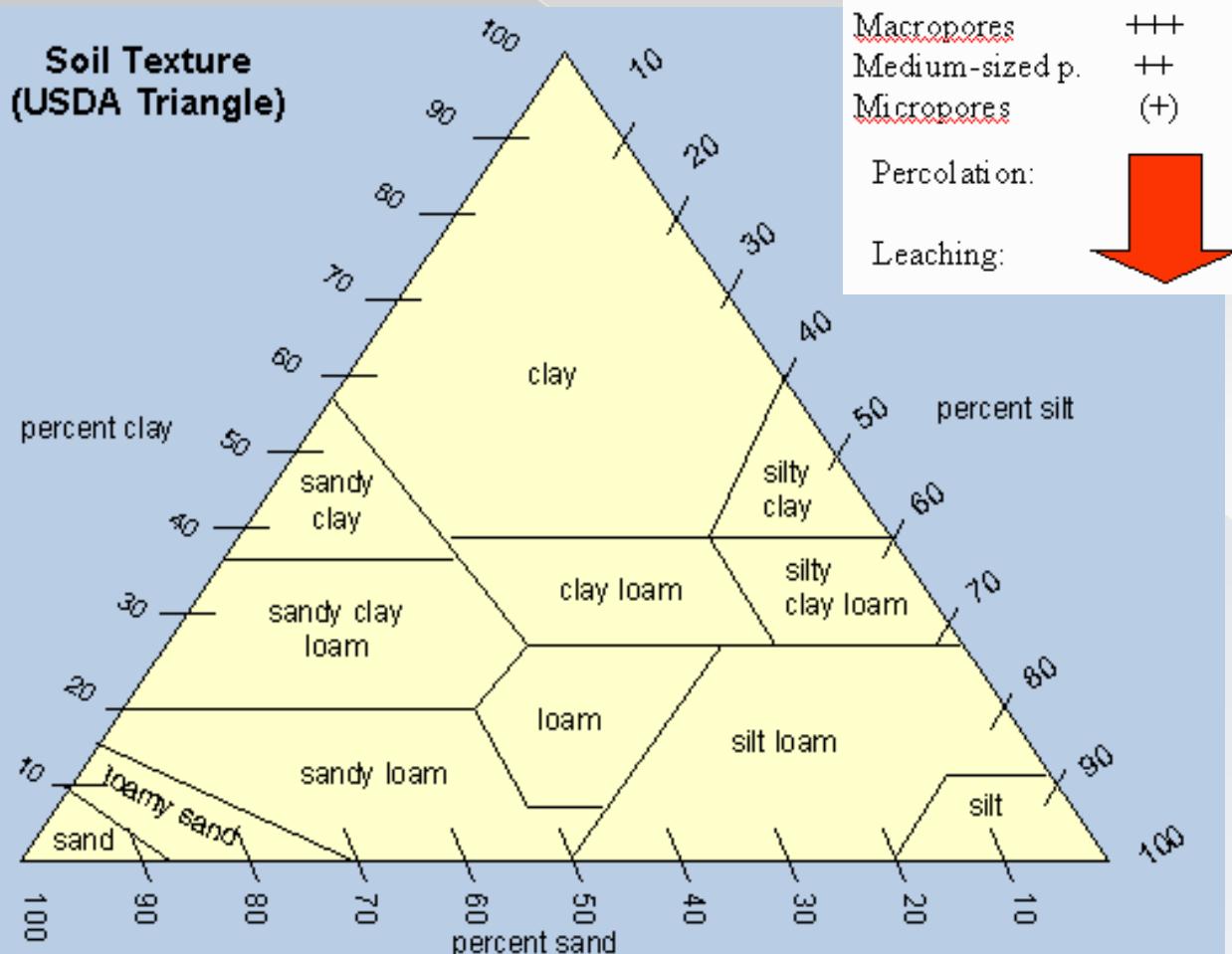


## Abundance and Size of Redox

- **Few** -- less than 2%
- **Common** -- 2 to 20%
- **Many** -- more than 20%
- **Fine** -- < 5 mm
- **Medium** -- 5 to 15 mm
- **Coarse** -- > 15 mm

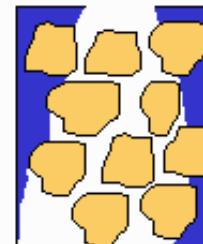


# Tekstur Tanah



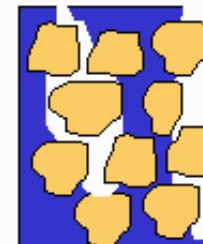
Soil texture: Sand

Size [mm]: 0.05 - 2



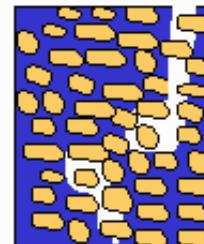
Silt

Size [mm]: 0.002 - 0.05



Clay

Size [mm]: < 0.002



Macropores

+++

++

(+)

Medium-sized p.

++

++

++

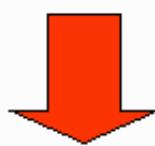
Micropores

(+)

++

+++

Percolation:



Leaching:



↓

# STRUKTUR TANAH

Grade	Abbreviation	Description
Structureless	0	No observable aggregation or no orderly arrangement of natural lines of weakness
Weak	1	Poorly formed indistinct peds
Moderate	2	Well-formed distinct peds, moderately durable and evident, but not distinct in undisturbed soil
Strong	3	Durable peds that are quite evident in undisplaced soil, adhere weakly to one another, withstand displacement, and become separated when soil is disturbed

<b>Form</b>	<b>Abbreviation</b>	<b>Description</b>
Granular	gr	Relatively nonporous, spheroidal pedes, not fitted to adjoining pedes
Crumb	cr	Relatively porous, spheroidal pedes, not fitted to adjoining pedes
Platy	pl	Pedes are plate-like. The particles are arranged about a horizontal plane with limited vertical development. Plates often overlap and impair permeability
Blocky	bk	Block-like pedes bounded by other pedes whose sharp angular faces form the cast for the ped. The pedes often break into smaller blocky pedes
Angular blocky	abk	Block-like pedes bounded by other pedes whose sharp angular faces form the cast for the ped
Subangular blocky	sbk	Block-like pedes bounded by other pedes whose rounded subangular faces form the cast for the ped

Prismatic	pr	Column-like ped without rounded caps. Other prismatic caps form the cast for the ped. Some prismatic ped break into smaller blocky ped. In these ped the horizontal development is limited when compared with the vertical
Columnar	cpr	Column-like ped with rounded caps bounded laterally by other ped that form the cast for the ped. In these ped the horizontal development is limited when compared with the vertical
Single grain	sg	Particles show little or no tendency to adhere to other particles. Often associated with very coarse particles
Massive	m	A massive structure show little or no tendency to break apart under light pressure into smaller units. Often associated with very fine-textured soils.

<b>Size</b>	Angular and subangular blocky structure [mm] diameter	Granular and crumb structure [mm] diameter	Platy structure [mm] width	Prismatic and columnar structure [mm] diameter
Very fine	< 5	< 1	< 1 (very thin)	< 10
Fine	5 - 10	1 - 2	1 - 2 (thin)	10 - 20
Medium	10 - 20	2 - 5	2 - 5	20 - 50
Coarse	20 - 50	5 - 10	5 - 10 (thick)	50 - 100
Very coarse	> 50	> 10	> 10 (very thick)	> 100