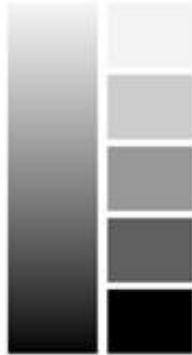


2.1. Mô tả màu sắc đất



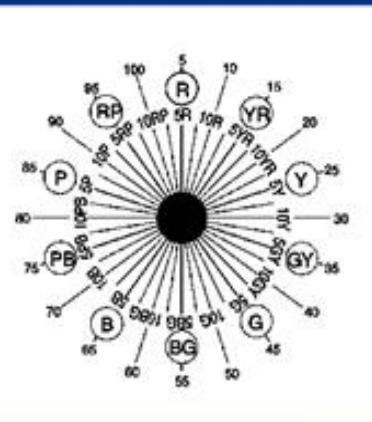
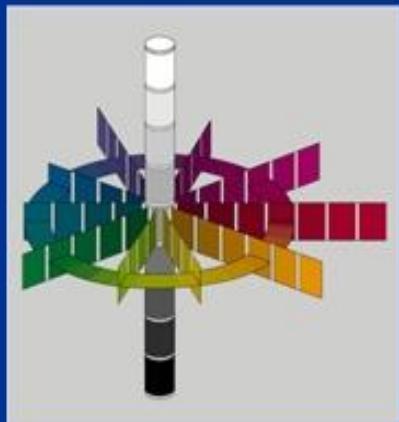
Màu



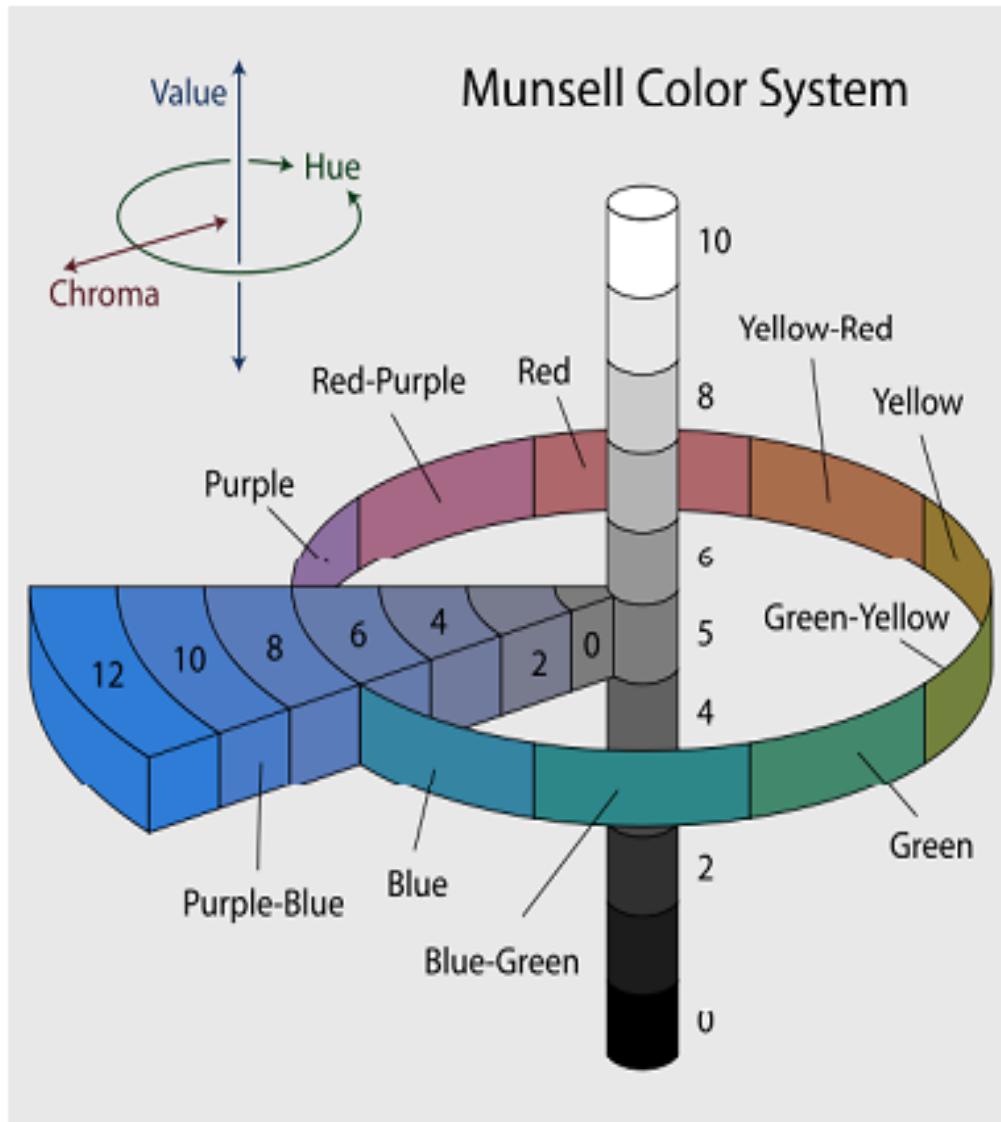
Sáng/tối



Cường độ

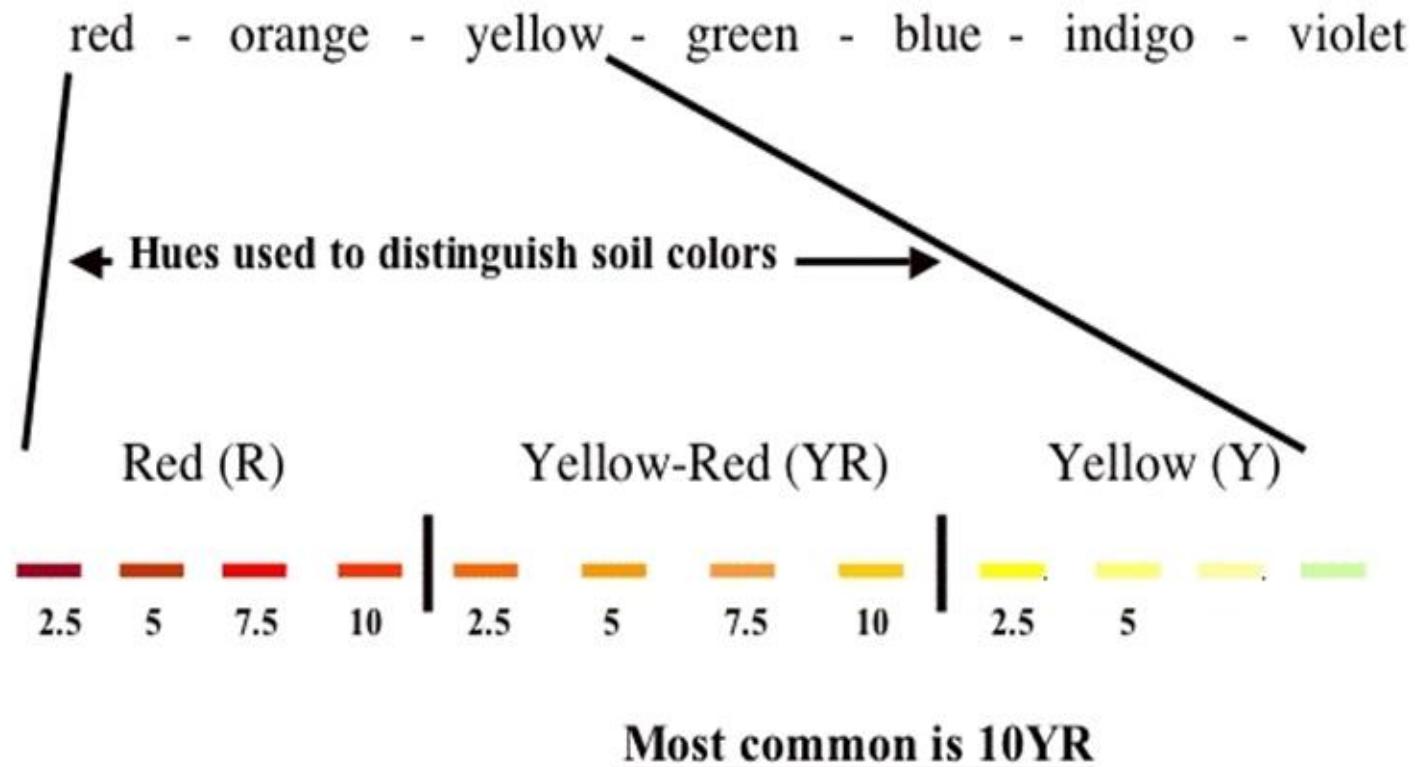


HỆ THỐNG MÀU MUNSELL



- **Hue:** Màu sắc
- **Value:** Độ sáng hay tối
- **Chroma:** Cường độ màu sắc
- Màu của đất được xác định bằng cách so sánh với thang màu của Munsell

Mỗi màu sắc tương ứng với một bước sóng hấp thu khác nhau



700nm

400 nm

Đất giàu chất hữu cơ có màu xám



PLATE 6 Histosols—a Limnic Haplусaprist from southern Michigan. Buried mineral soil at bottom of scale. Scale in feet.

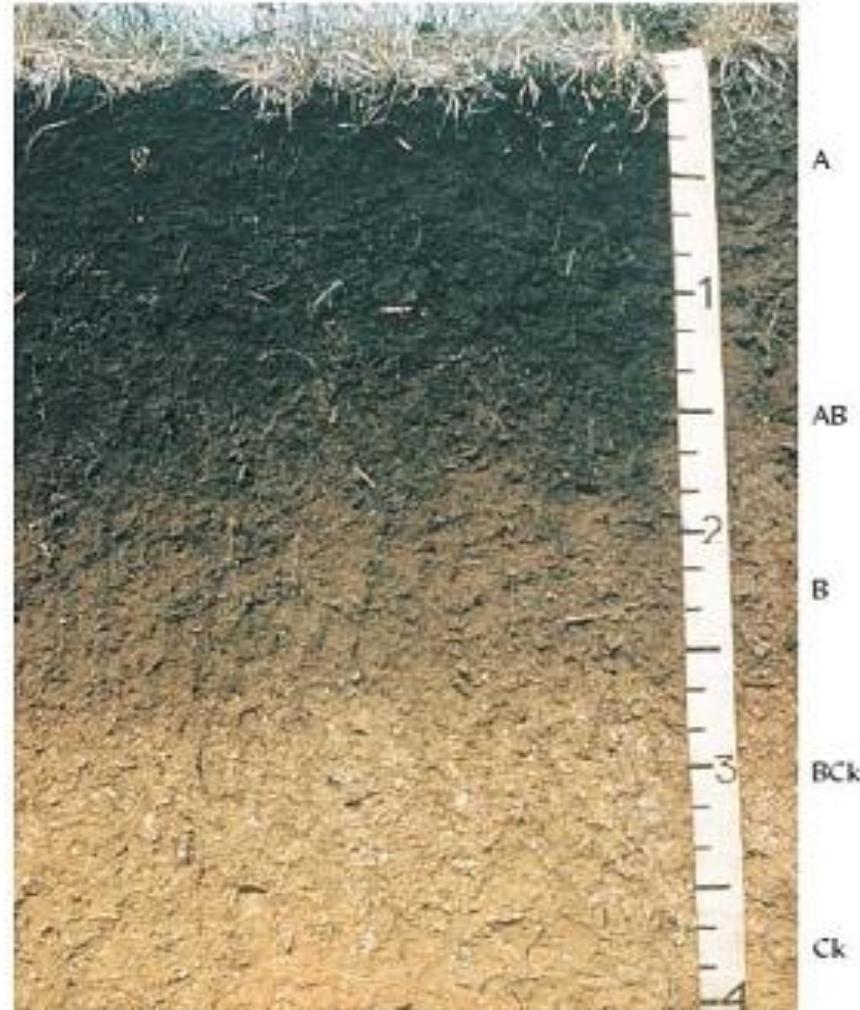


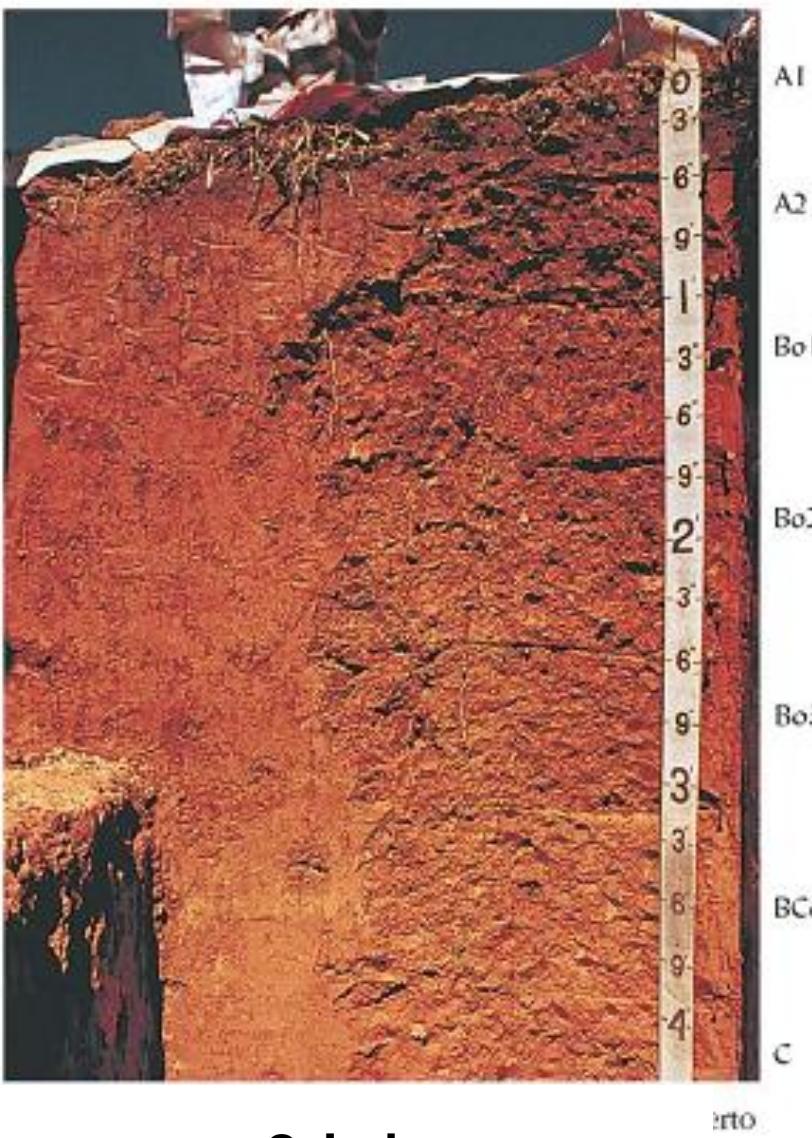
PLATE 8 Mollisols—a Typic Hapludoll from central Iowa. Molic epipedon to 1.8 ft. Scale in feet.

Đất có màu xẩm khi bị ẩm ướt



Ảnh hưởng của nước lên màu sắc của đất, phần bên phải được phun nước

Màu của đất khi có sự hiện diện của oxyt sắt

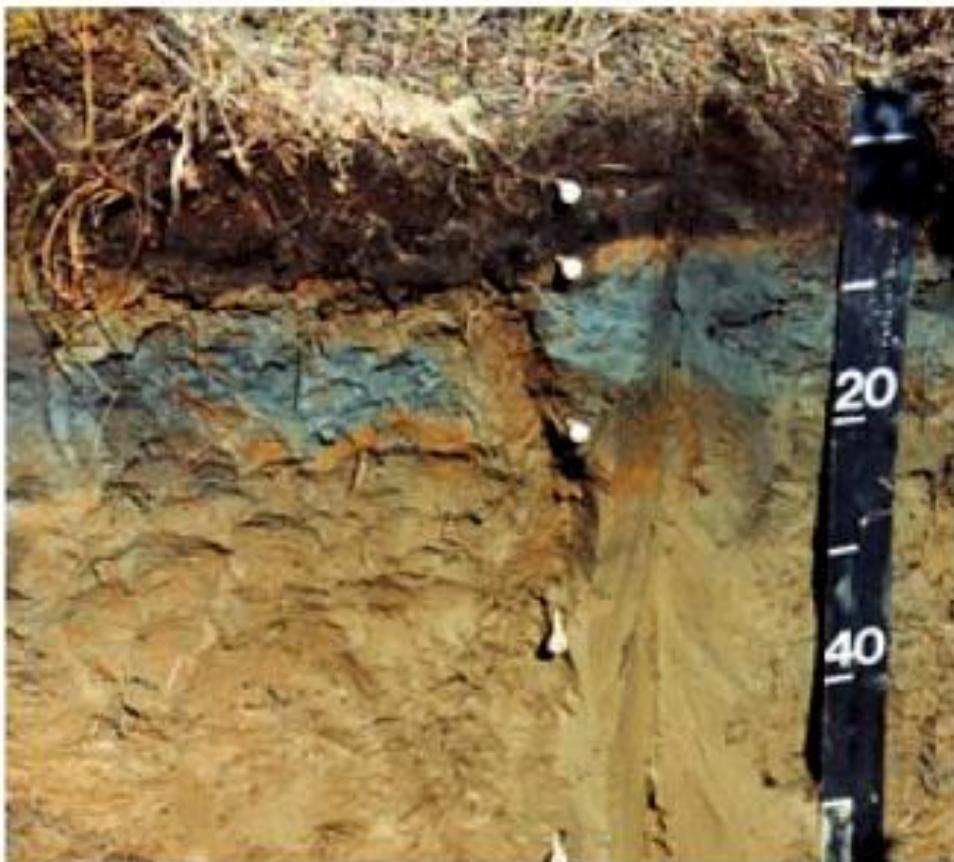


Sét nằm bên trong
trâm tích cát



Sắt tập trung tại tầng C của
đất Ultisols

ĐẤT GLÂY



Một pedon hình thành trong điều kiện có nước ở gần tầng mặt



Ảnh hưởng sự thoát nước đến màu sắc của đất. Màu xám và rỉ sắt đỏ (sắt kết hợp với Si, Al) tập trung ở tầng B của một loại đất. Màu

2.2. Thành phần cơ giới (Sa cấu đất)

Sa cấu đất = % Cát, Thịt & Sét trong đất.

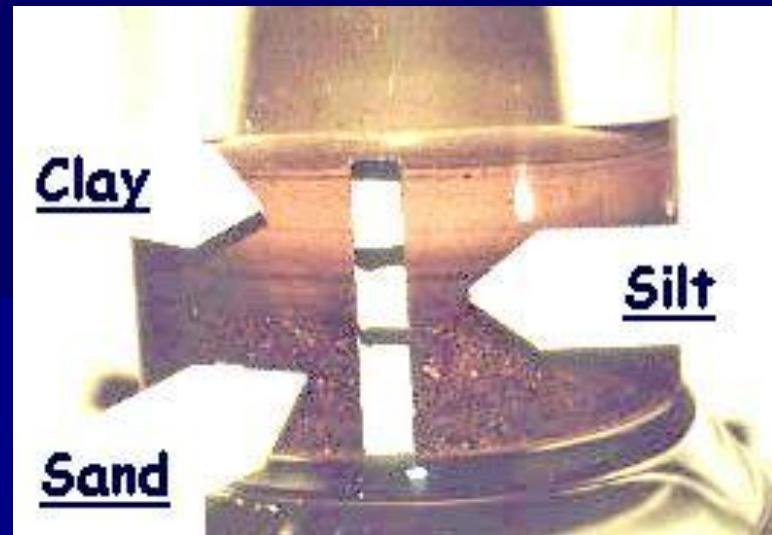
■ **Sa cấu là một đặc tính vật lý quan trọng trong đất. Hiểu biết về sa cấu sẽ cung cấp cho chúng ta các thông tin về:**

1. khả năng vận chuyển nước của đất
2. khả năng giữ nước của đất
3. Tính màu mỡ của đất
4. Khả năng thích hợp đối với cây trồng



Sa cầu

- Sa cầu đất được xác định bởi sự phân chia về lượng cát, thịt, sét và tỷ lệ phân trăm giữa chúng.
- Sự khác nhau về phần trăm cát, thịt, sét là căn cứ phân loại đất (theo sa cầu).
- Có 12 loại khác nhau được thể hiện trong tam giác sa cầu (Textural Triangle)
- Sa cầu là không phải là đối tượng để thay đổi trên cánh đồng, tuy nhiên có thể thay đổi trong một phạm vi chậu trồng.



Kích thước đường kính hạt

■ Đường kính các cấp hạt đất phân hạng trên 5 cấp bậc khác nhau:

- Sỏi, dăm, đá tảng > 2 mm
- 2 mm: đá cuội
- Cát: từ 0,05mm - 2 mm
- Thịt: từ 0,002 mm - 0,05 mm
- Sét < 0.002 mm



-----THỊT-----



CÁT

SÉT

Phân loại đường kính hạt theo các hệ thống phân loại khác

International Society of Soil Science

Clay	Silt	Sand				Gravel
0.002	0.02	Fine	Coarse	2.0		
0.002	0.05	0.10	0.25	0.5	1.0	2.0

United States Department of Agriculture

Clay	Silt	Very fine	Fine	Med.	Coarse	Very coarse	Gravel
Sand							Gravel

United States Public Roads Administration

Clay	Silt	Sand		Gravel
0.005	0.05	Fine	Coarse	2.0

Particle diameter (mm, log scale)

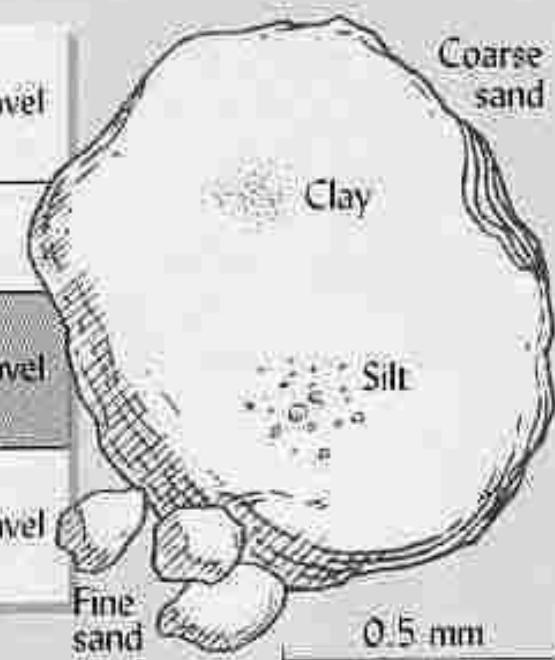


FIGURE 4.1 Classification of soil particles according to their size. The shaded scale in the center and the names on the drawings of particles follow the U.S. Department of Agriculture system, which is widely used throughout the world and in this book. The other two systems shown are also widely used by soil scientists and by highway construction engineers. The drawing illustrates the size of soil separates (note scale).

Grain Diameter (mm)

1.0 - 2.0



V. Coarse

0.5 - 1.0



Coarse

0.25 - 0.5



Medium

0.1 - 0.25



Fine

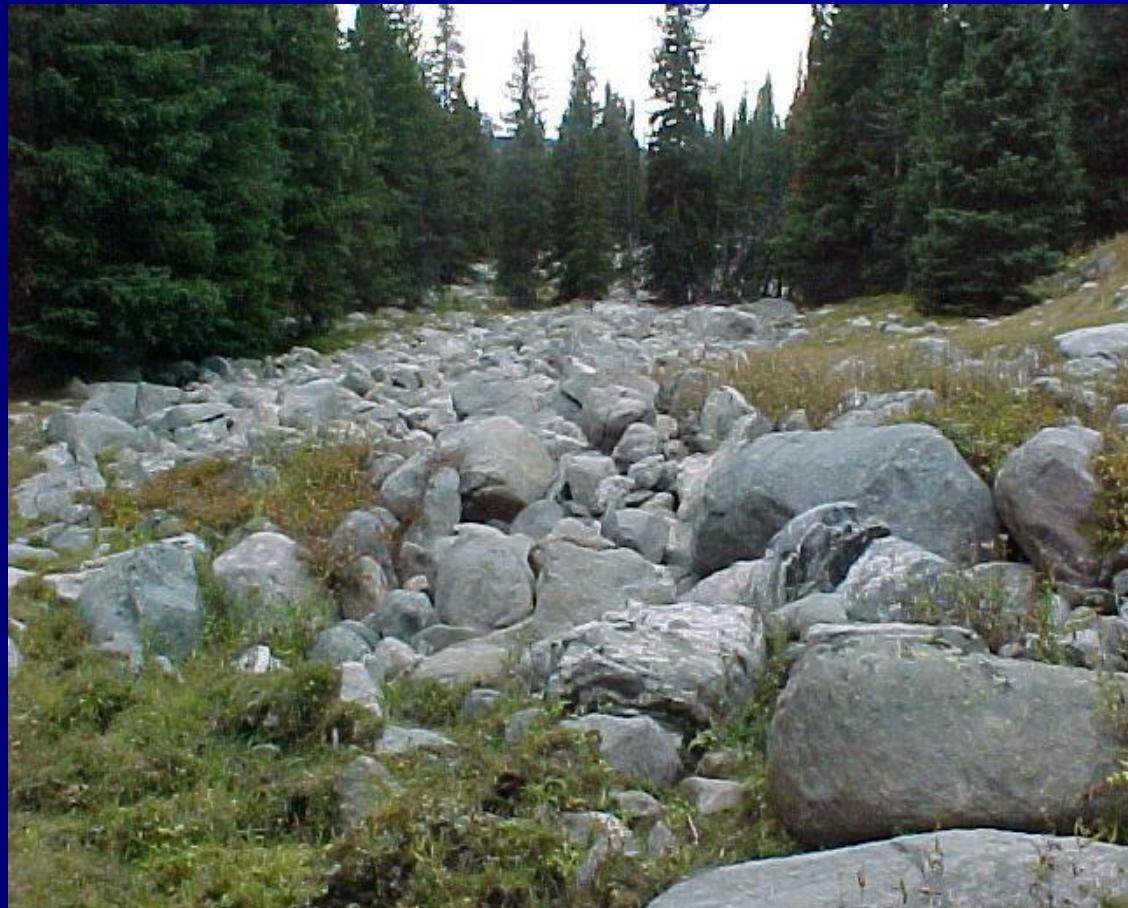
0.05 - 0.1



V. Fine

Sỏi, đầm, đá tảng

- > 2 mm
- Không được xem như là thành phần qui định sa cầu (sa cầu đất chỉ giới hạn trong thành phần của cát, thịt, và sét)



Cát

- Kích thước từ 0.05-2mm
- Có thể nhìn thấy không cần kính hiển vi
- Hình dạng tròn hay góc cạnh
- Hạt cát thường có màu trắng (chứa thạch anh) và màu nâu (chứa nhiều khoáng).
- Một số loại cát có màu nâu, vàng, hoặc đỏ vì lớp phủ bên ngoài có chứa oxit Fe, và/hoặc oxit Al



Phân loại đường kính hạt cát(mm)

1.0 - 2.0



V. Coarse

0.5 - 1.0



Coarse

0.25 - 0.5



Medium

0.1 - 0.25



Fine

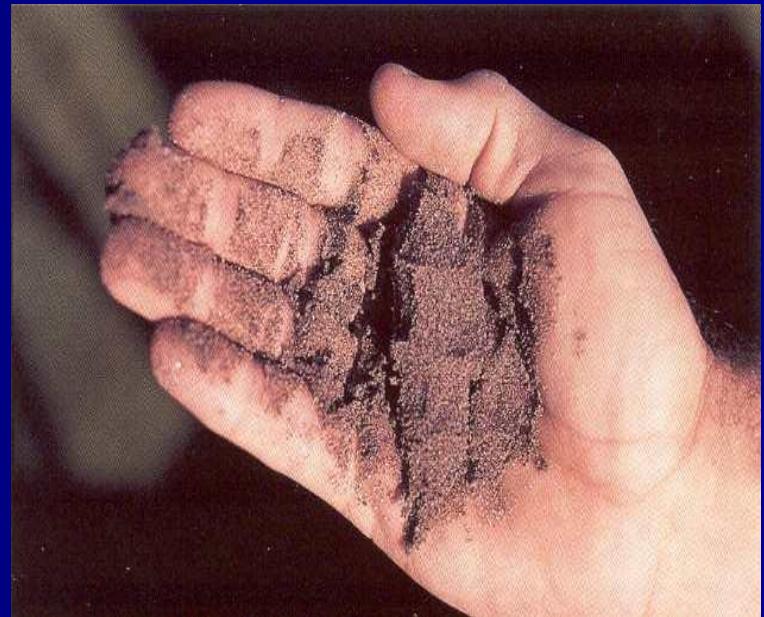
0.05 - 0.1



V. Fine

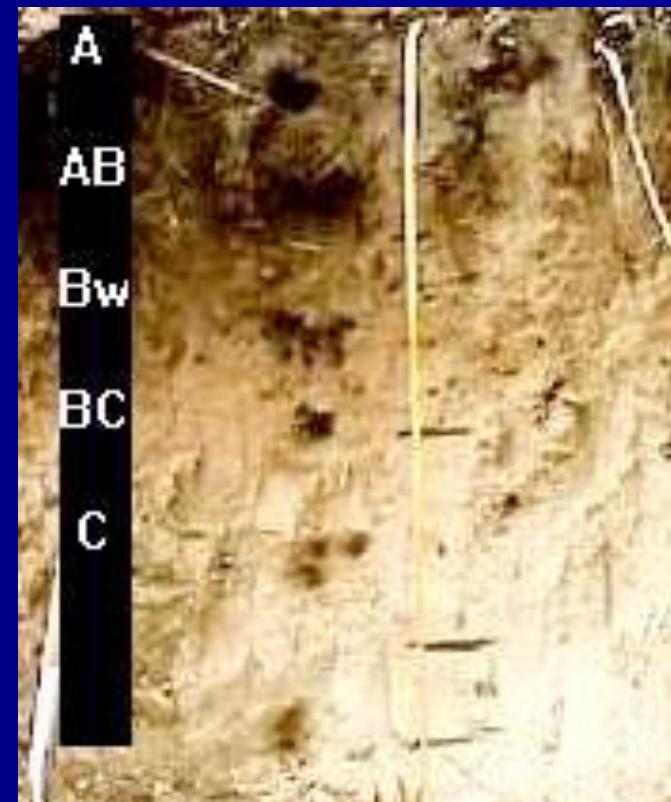
Cát

- Cảm giác thô ráp
- Không kết dính lại với nhau trong một khối trừ trường hợp rất ẩm ướt.



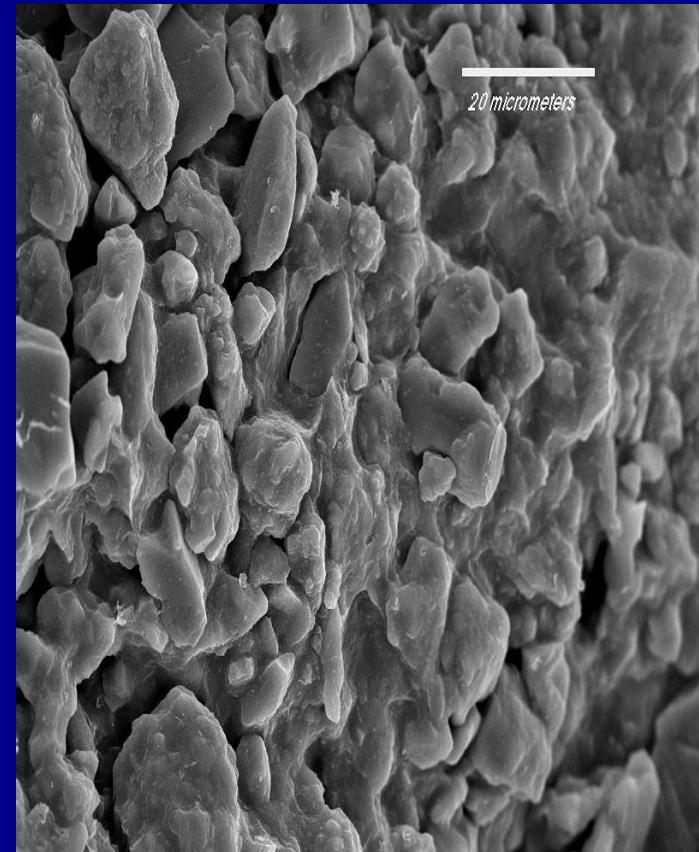
Cát

- Phân bố ở lớp gần bề mặt
- Cát chứa ít chất dinh dưỡng cho cây trồng hơn thịt và sét.
- Cấu trúc có nhiều phần rỗng giữa các hạt điều này làm tăng khả năng thoát nước và xâm nhập của không khí.
- Giữ nước kém và đất dễ bị khô do nước bốc hơi nhanh.



Thịt

- Kích thước từ 0.05-0.002 mm
- Chỉ nhìn thấy được bằng kính hiển vi điện tử
- Thạch anh là khoáng chiếm ưu thế vì khoáng khác đã bị phong hóa.



Thịt

- Không có cảm giác thô
- Cảm giác như bột và trơn
- Thịt ẩm ướt không có tính dính
- Dẻo và dễ nặn, có thể dát mỏng.



Thịt

- Kích thước hạt nhỏ hơn cát giúp quá trình phong hóa đối với khoáng thứ sinh xảy ra nhanh.
- Kích thước hạt nhỏ có khả năng giữ nước cao hơn tuy nhiên thoát nước kém hơn so với cát.
- Dễ bị rủ trôi bởi dòng nước chảy - tính xói mòn cao.
- Chứa nhiều dinh dưỡng cho cây trồng hơn cát.



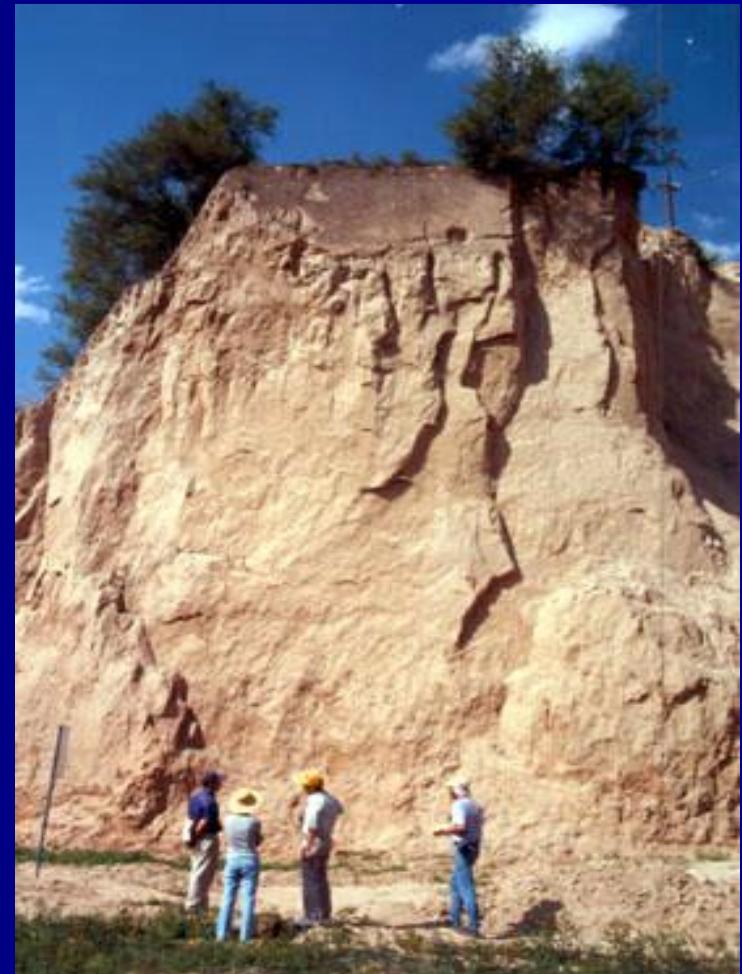
■ Thịt tạo điều kiện để lớp sỏi lắng xuống đáy sông giúp cá có thể đẻ trứng dễ dàng.



www.pedrocreek.org/fishcommittee.html

Vách hoàng thổ Loess Cliff

- Thịt thường đê lại một lớp bề mặt thẳng đứng trong điều kiện đất bằng phẳng, và không bị xói mòn bởi nước.

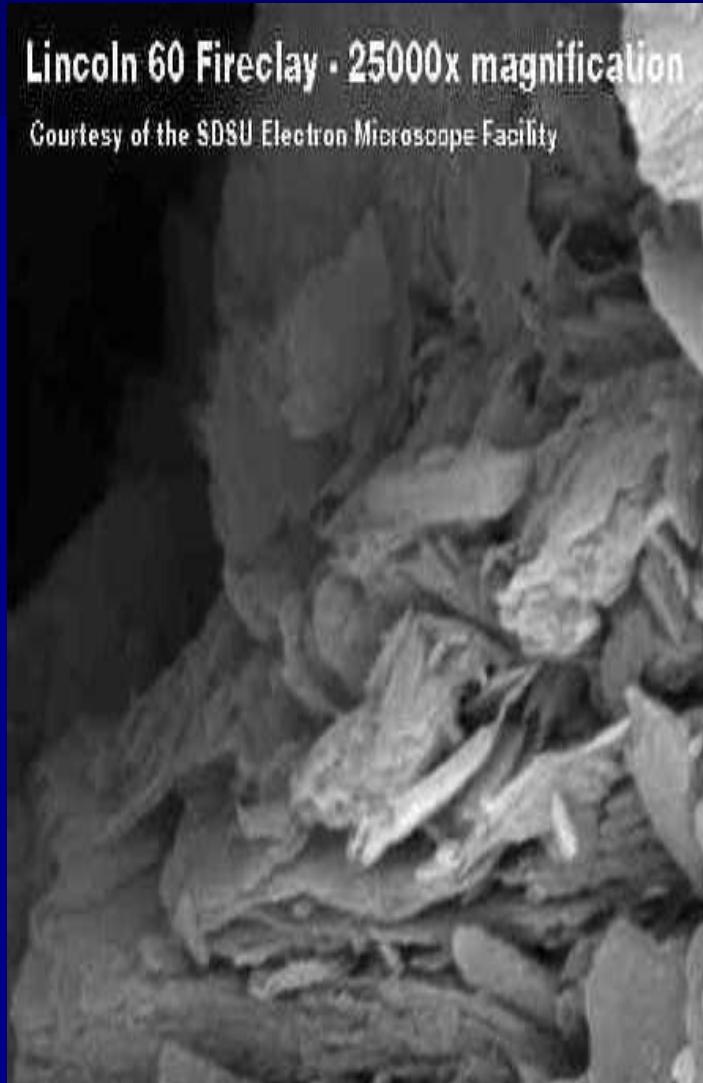


Đâu là nguồn gốc của đất thịt ?

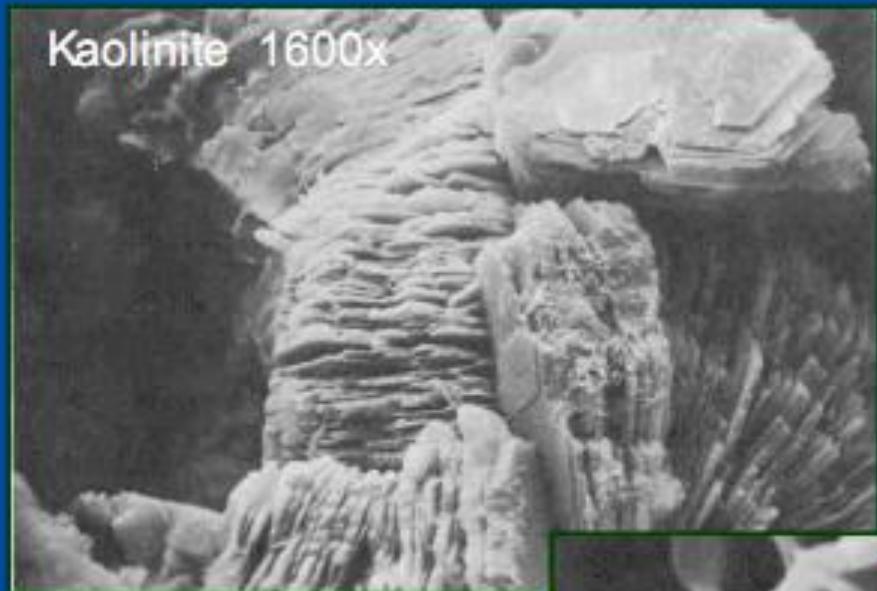


Sét

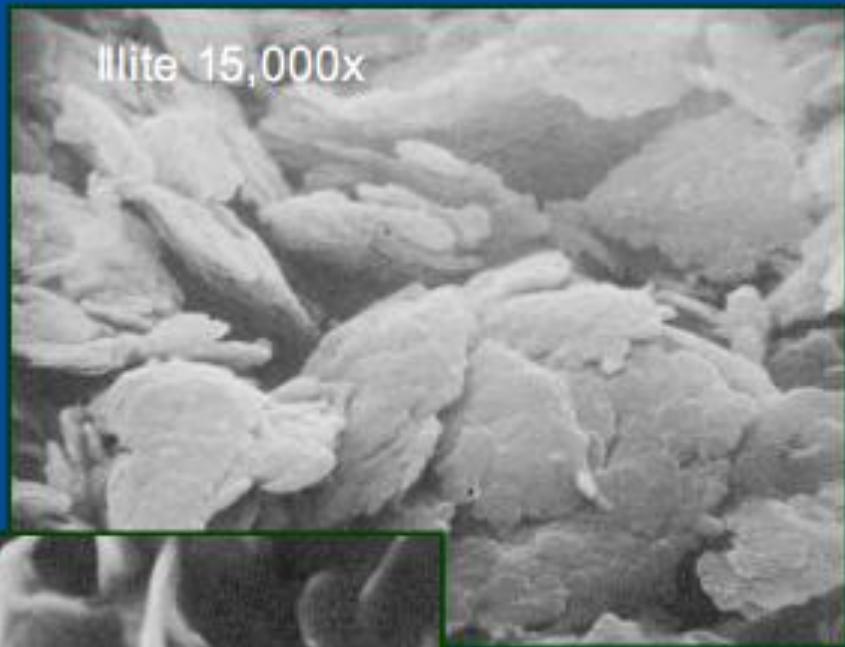
- Kích thước < 0.002 mm
- Dạng phiến, lớp, đĩa phẳng, hay bông nhỏ
- Cát hạt sét nhỏ gọi là chất keo (colloid)
 - Nếu lơ lửng trong nước nó sẽ không lắng xuống.
- Diện tích bề mặt lớn
 - 1 thia đất sét = diện tích một sân bóng đá



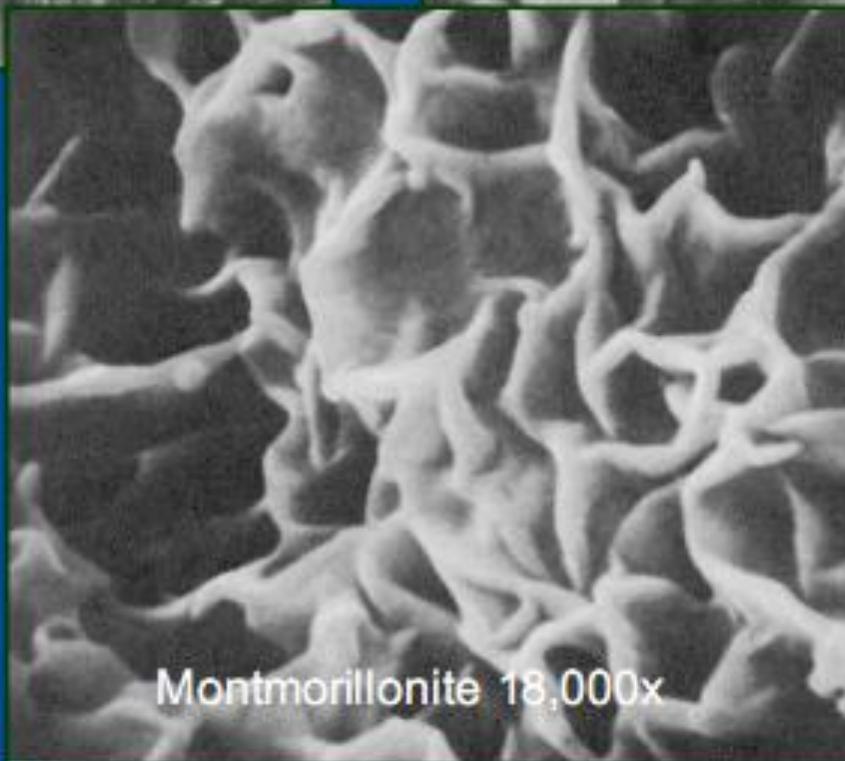
Kaolinite 1600x



Illite 15,000x



Montmorillonite 18,000x



Sét

- Đất sét ẩm ướt có tính rất dính và dẻo nên rất dễ nặn thành những hình dạng khác nhau
- Sét có tính co trương mạnh do các khe hở giữa các tảng co giãn tốt.



Sét

- Không gian của các lô hông rất nhỏ có dạng xoắn.
 - Sự vận chuyển của nước và không khí rất chậm chạp.
- Khả năng giữ nước cao
 - Khả năng hút bám nước rất lớn - điều này không thật sự tốt cho cây.
- Độ bền của đất ảnh hưởng lên các tòa nhà, đường xá, công trình.
- Hấp thụ hóa học cao



Bài tập nhóm

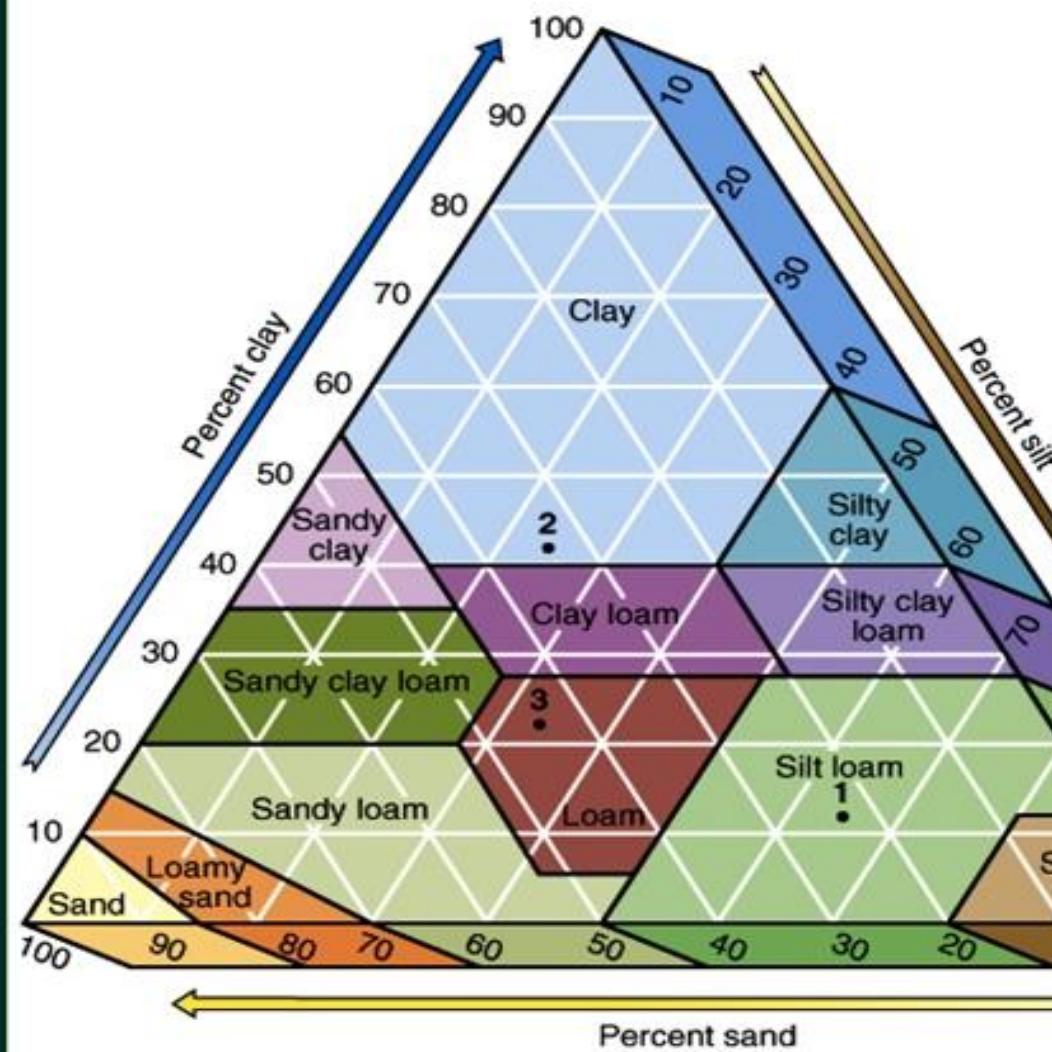
Theo bạn thì tỷ lệ cát, thịt, sét trong đất bao nhiêu là tốt cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng?

Sand: _____%

Silt: _____%

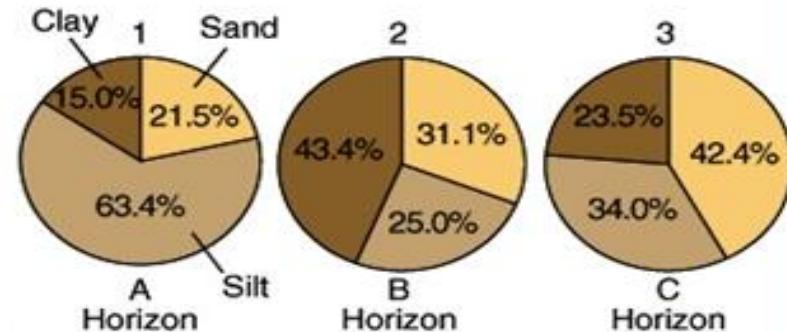
Clay: _____%

Tam giác sa cầu

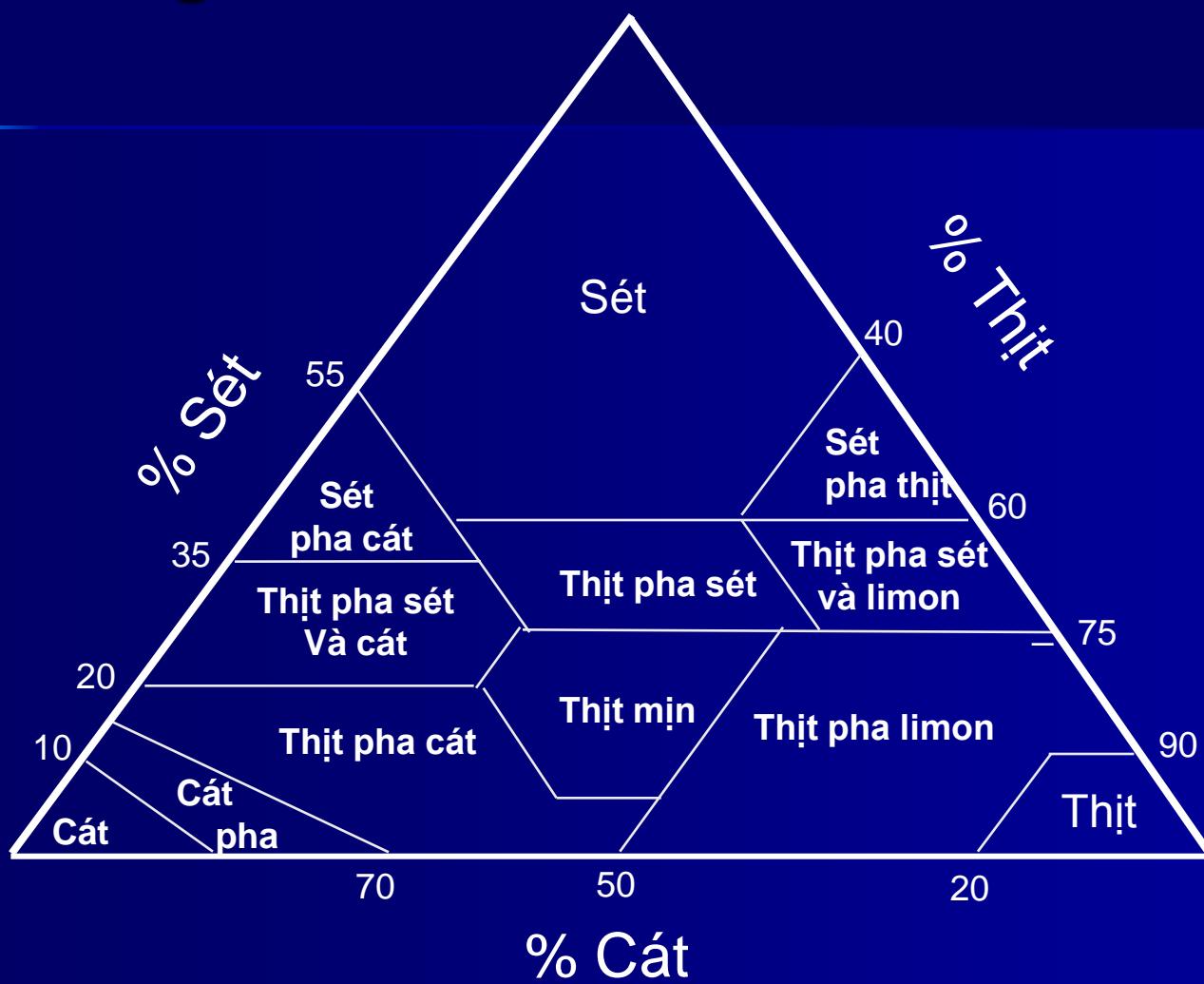


Textural Analysis of Miami Silt Loam

Sample Points	% Sand	% Silt	% Clay
1 = A horizon	21.5	63.4	15.0
2 = B horizon	31.1	25.0	43.4
3 = C horizon	42.4	34.0	23.5

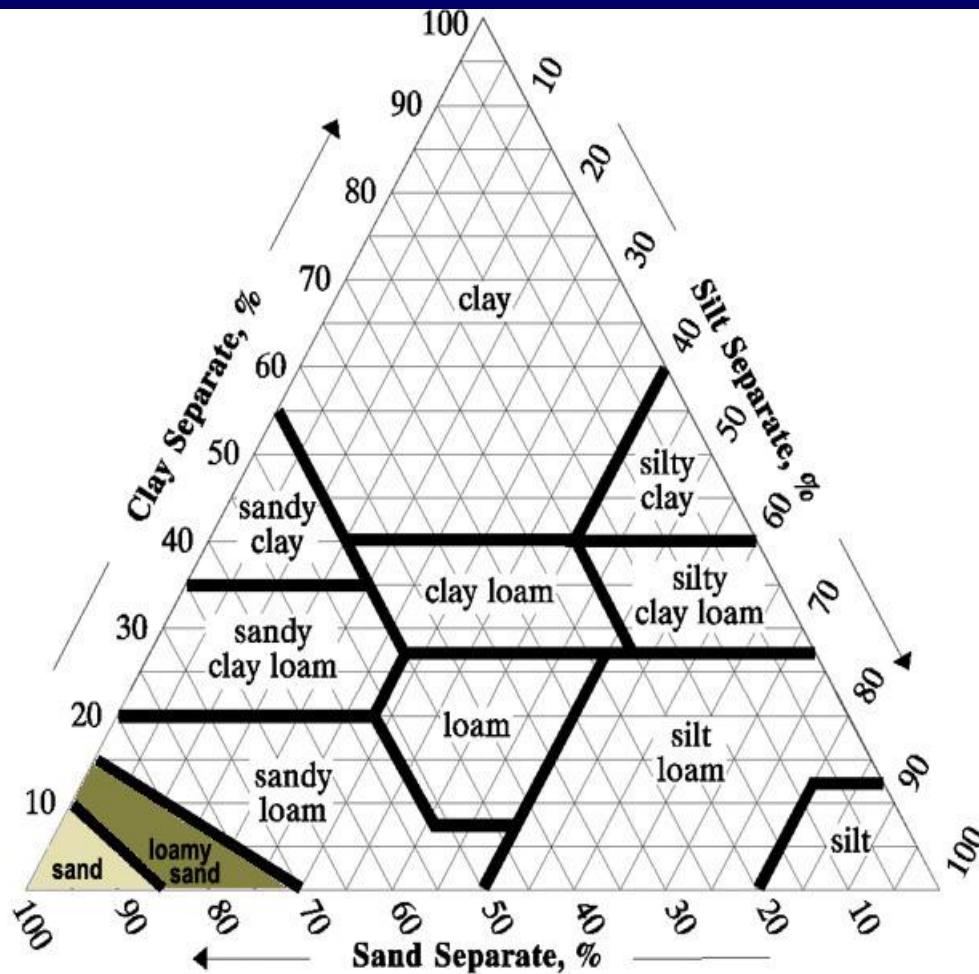


Tam giác sa cầu

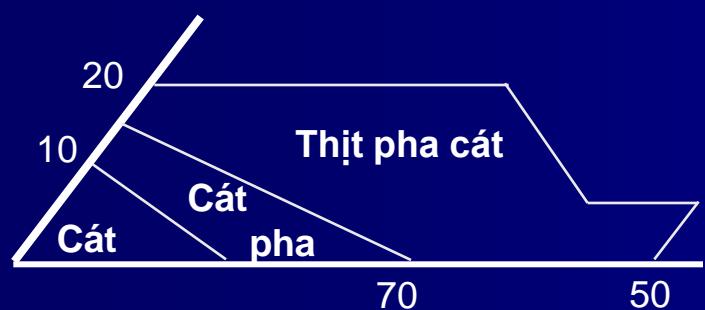


Đất cát

- Kết cấu khô
 - Đất cát
 - Đất cát pha

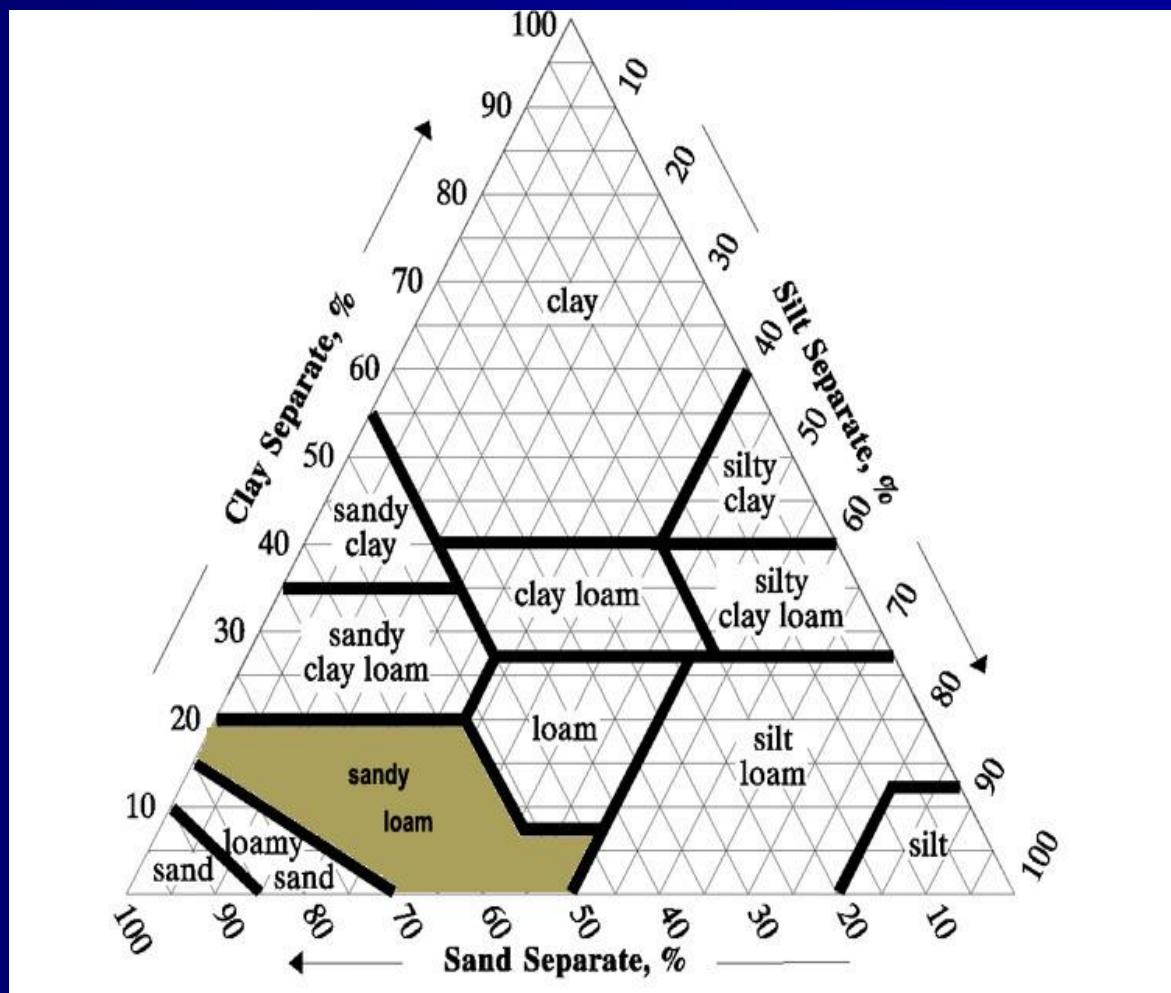


Đất cát (kết cấu khô)



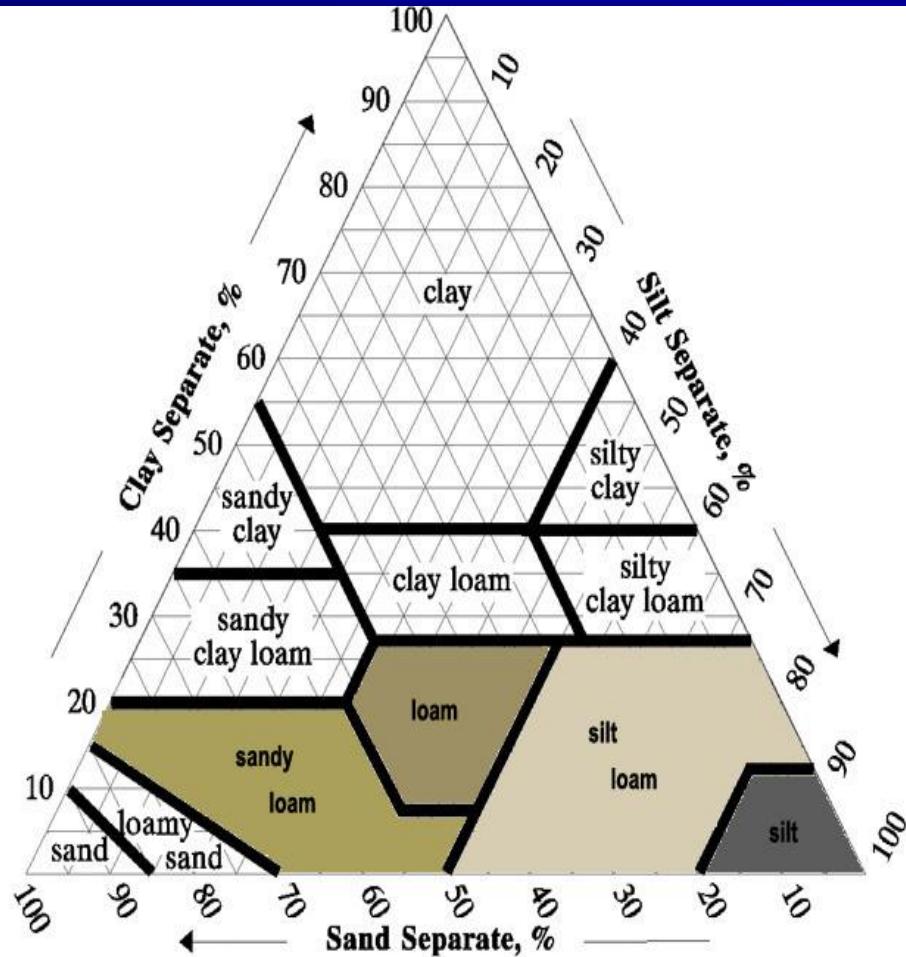
Đất thịt pha cát

- Kết cấu thô
vừa
 - Đất thịt pha
cát (thô)

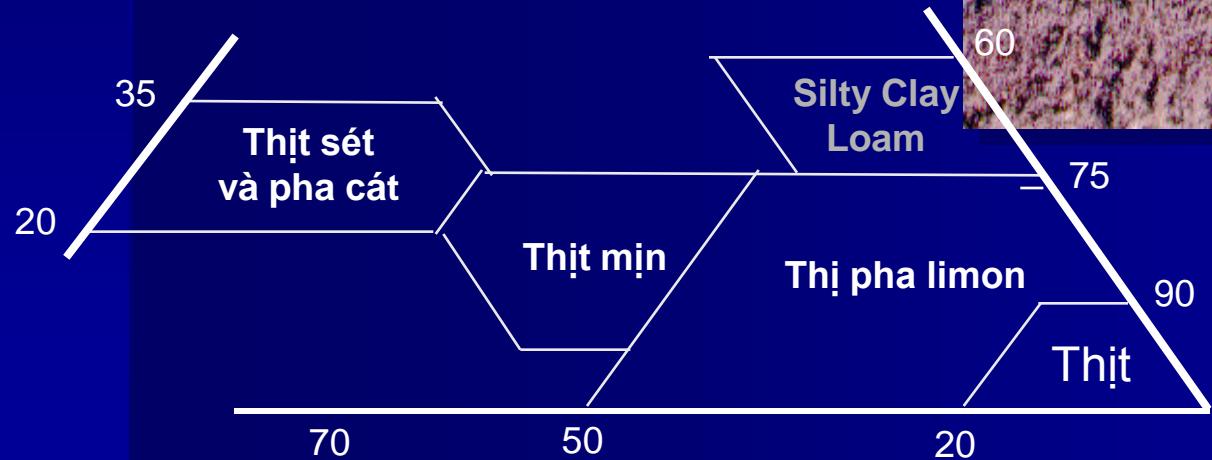


Đất thịt - dạng thô

- Kết cấu trung bình
 - Thịt pha cát mịn
 - Đất thịt mịn
 - Đất thịt pha limon
 - Đất thịt

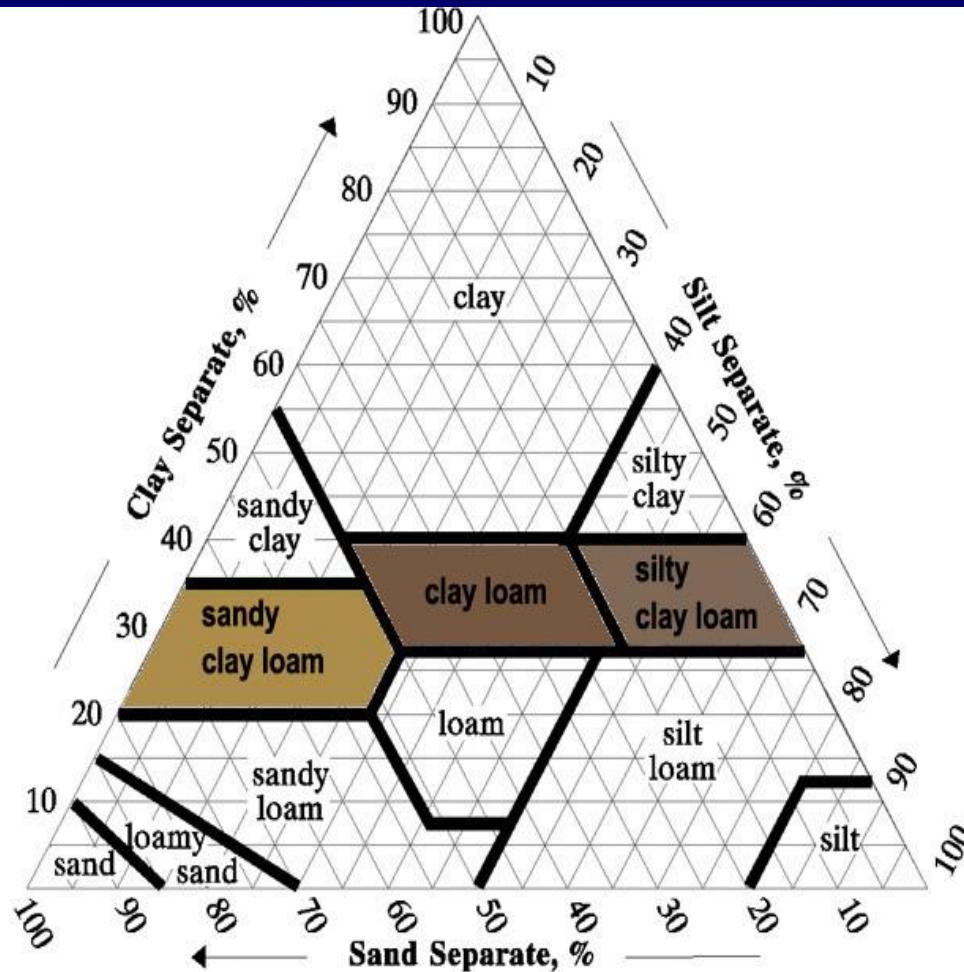


Đất thịt (kết cấu trung bình)



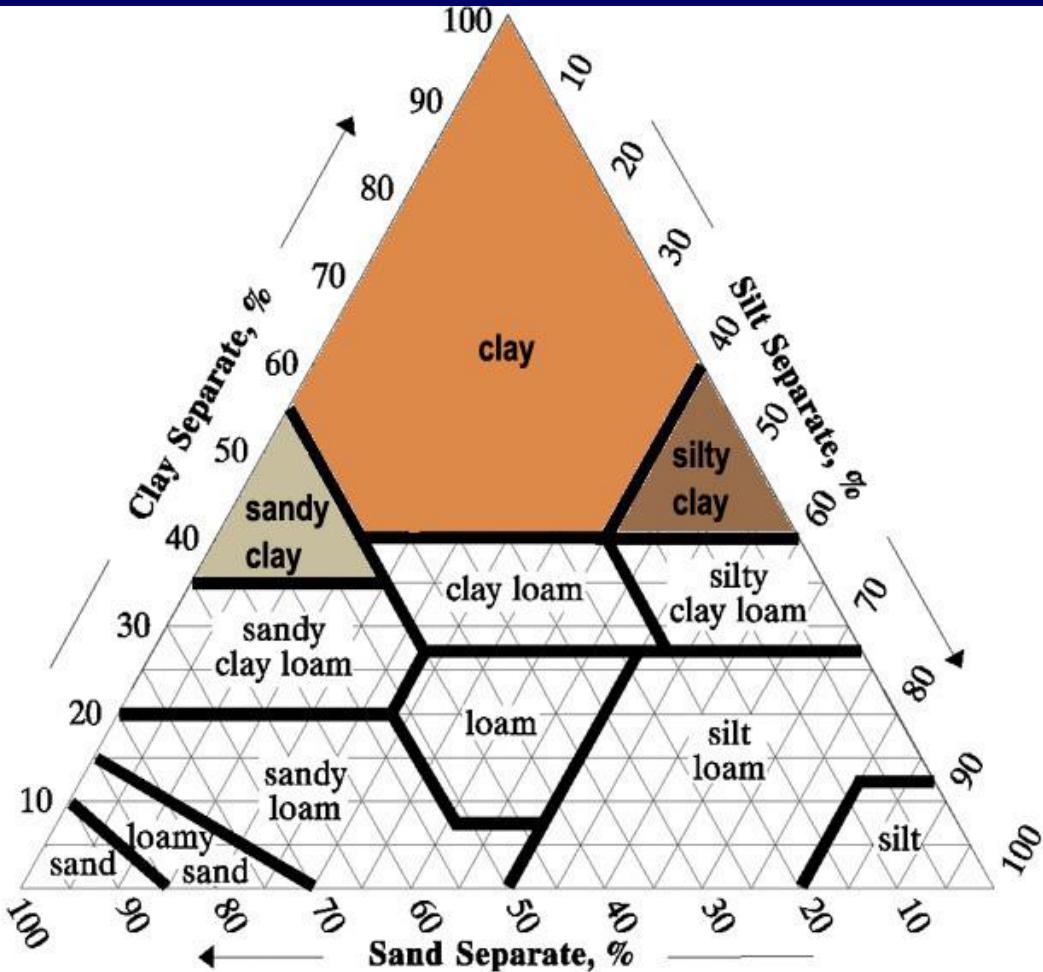
Đất thịt - Dạng mịn

- Kết cấu mịn trung bình
 - Đất thịt sét pha cát
 - Đ. Thịt pha sét
 - Đ. Thịt pha Sét và limon

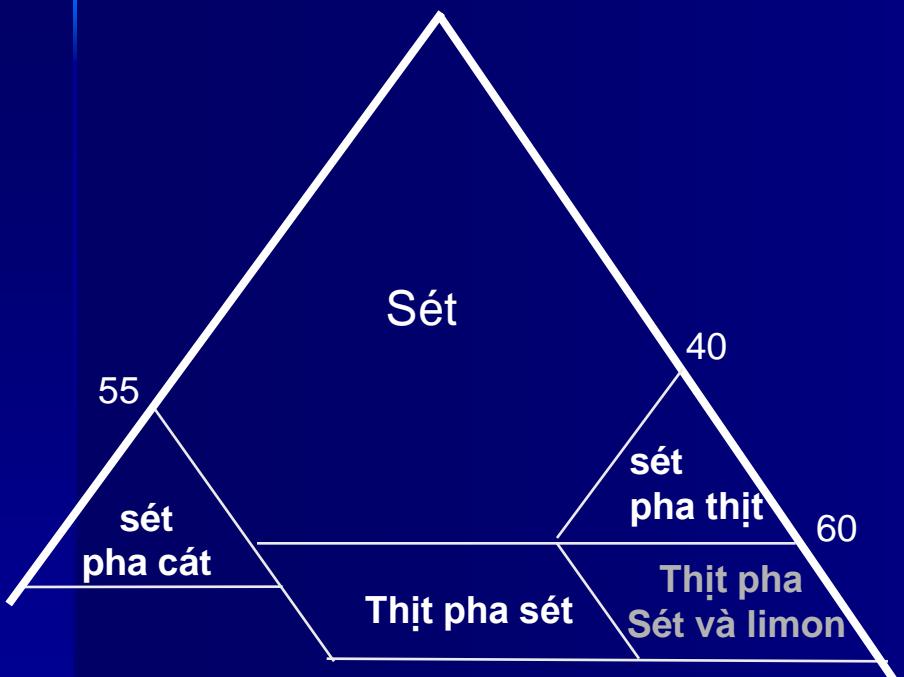


Đất sét

- Kết cấu mịn
 - Sét pha thịt
 - Sét
 - Sét pha cát

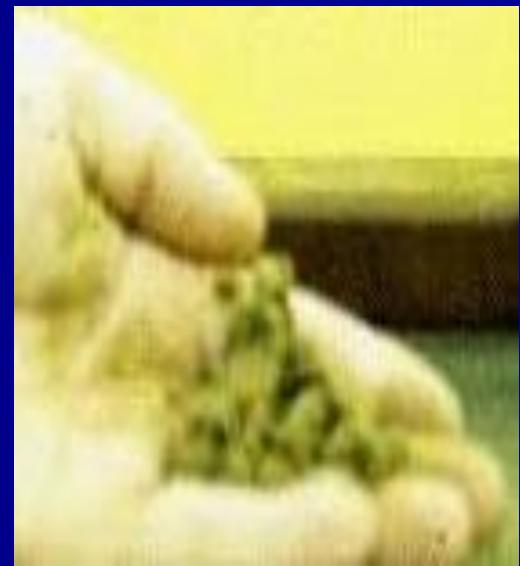


Đất sét (kết cấu mịn)



Thịt pha cát & cát pha thịt

- Thịt pha cát là đất thịt với một vài đặc trưng của đất cát.
- Trong khi đó, cát pha thịt là loại đất cát với một vài đặc trưng của đất thịt.
- Bài tập thảo luận nhóm: mỗi nhóm chọn 2 loại sa đất và mô tả.



Thành phần cơ giới có thay đổi được không?

- Sa cầu đất chỉ có thể thay đổi bằng cách kết hợp với một loại đất khác có sa cầu khác và chỉ thay đổi với một lượng nhỏ.



Thay đổi sa cầu đất

- Thêm cát vào đất sét làm cho đất trở nên khô hơn.
- Tìm đất có dạng sa cầu tự nhiên - đừng cố gắng tạo sa cầu riêng mà mình muốn.
- Việc bổ sung than bùn hay phân trộn vào một loại đất không làm thay đổi sa cầu đất - vì chỉ thêm chất hữu cơ vào, mà không thay đổi thành phần cát, thịt, và sét.



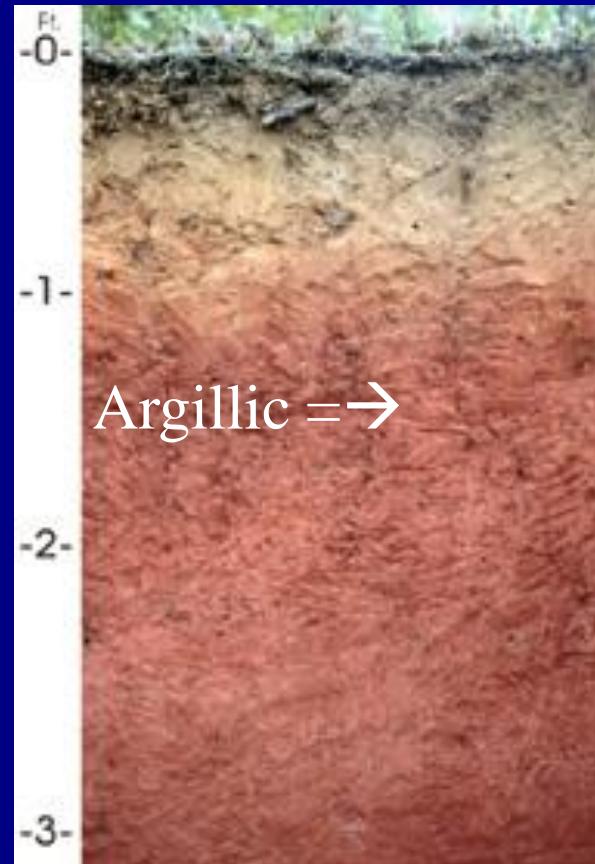
Thay đổi sa cấu đất

- Trải qua hàng ngàn năm, các quá trình thổ nhưỡng làm thay đổi sa cấu của một vùng đất.
- Khi đất trở nên già, cát sẽ bị phong hóa thành thịt, và thịt sẽ phong hóa thành sét... vì vậy đất già là đất có thành phần sét cao.



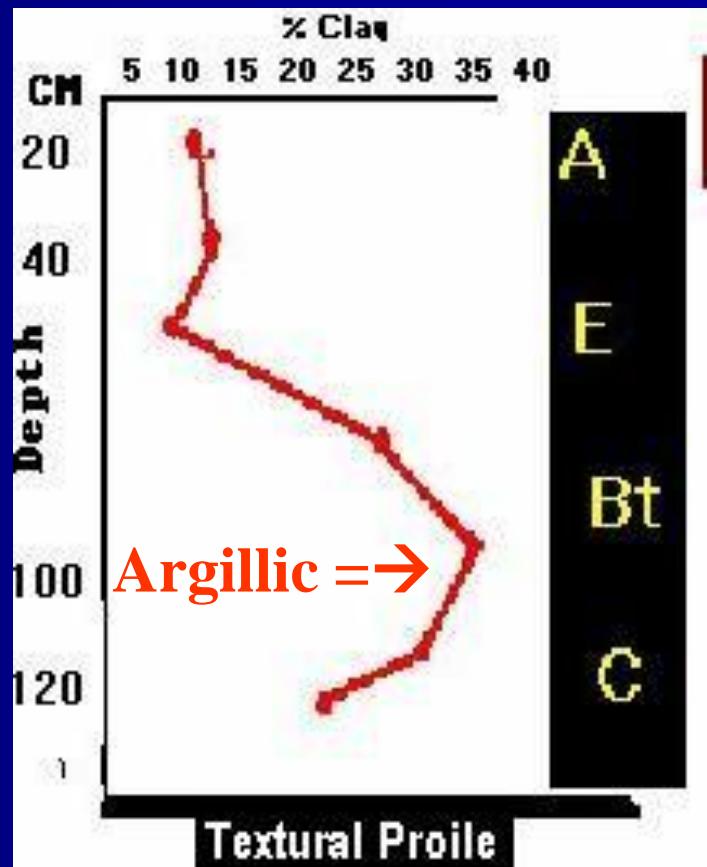
Sự di dời của sét = Hình thành tầng B

- Sét di chuyển xuống tầng dưới trong phẫu diện đất (soil profile) vì vậy tầng đất ở dưới (subsoils) chứa nhiều sét hơn tầng mặt (topsoils).
- Thật vậy, tầng Argillic là tầng tích tụ nhiều sét.



Phẫu diện của một loại đất

- Biểu đồ thể hiện % sét từ tầng mặt đến tầng đá mẹ. Phần lồi ra (mũi tên màu đỏ) là nơi có tỷ lệ sét cao nhất.



Sa cầu đất

- Sa cầu đất có thể xác định bằng phương pháp cảm giác.
- Phương pháp này đòi hỏi phải thực hành nhiều, thậm chí một chuyên gia về đất cũng chỉ có thể ước tính tỷ lệ % sét trong khoảng 3% giá trị thật sự.



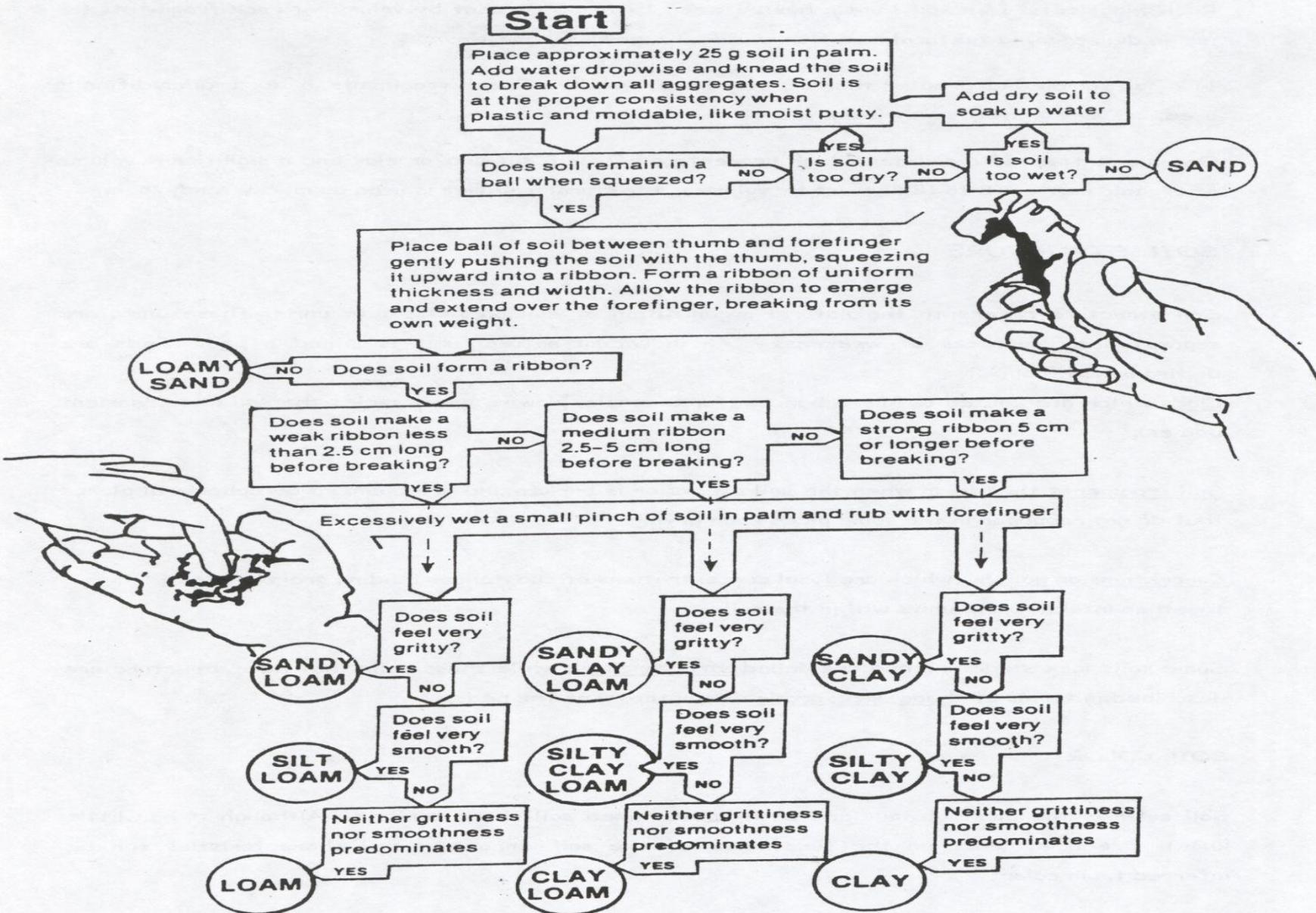
Xác định sa cầu – Phương pháp cảm giác

- Cầm mẫu đất ẩm trên tay
- Bóp tạo thành một dải mảnh
- Chiều dài của dải đất cho biết thành phần sét.
- Cảm giác như có hạt sạn cho biết có cát, cảm giác có bột cho biết có thịt.
- Cảm giác dinh cho biết có sét



Method 3

Flow diagram for estimating soil texture by feel



Cho khoảng 25 gram đất vào lòng bàn tay. Thêm nước từ từ vào làm cho đất đạt ẩm độ đồng ruộng và bóp cho đất nhão ra. Cứ làm như vậy cho tới khi đất thật dẻo và có thể nắn được.

Thêm nước vào và nháo đều

Đất có tạo thành cụ khi được vo tròn không.

| No

Yes

Đất quá khô chăng?

N

Yes

Đất quá ướt chăng?

cát

Đặt cục đất nằm giữa ngón tay cái và tay trỏ, dùng ngón cái ấn nhẹ vào cục đất cho có thể chui qua kẽ tay và lòi ra cho tới khi tự gãy ra như hình bên.

Đất có tạo thành dây được không?

1

Cát
pho

Đất có tạo thành một dây ngắn hơn 1 inch trước khi gãy không?

Đất có tạo thành một dây dài 1 inch trước khi gãy không?

Đất có tạo thành một dây dài 2 inch
hay hơn trước khi gãy không?

Làm ướt một mẩu đất ở lòng bàn tay và vo nó bằng ngón tay trở

Mùn pha cát

Có cảm giác sạn?

Mùn sét cát

Có cảm giác sạn?

Sét cá

Mùn pha thit

Có cảm giác rất min?

Mùn sét thịt

Có cảm giác rất mìn?

Đất mùn

Không sạn hay mịn?

Mùn pha sét

Không sạn hay mịn?

Sé

Không sạn hay mịn?

Xác định sa cầu đất – Phương pháp tỷ trọng kê

- Tốc độ lắng (V) tỷ lệ thuận với bình phương đường kính của hạt (d) nhân với hệ số K. Hạt có kích thước càng lớn thì tốc độ lắng càng nhanh.

Định luật
Stokes

$$V = kd^2$$

- Tỷ trọng của nước được duy trì bên trong ống đồng (bởi thành phần sét và thịt)

Phương pháp tỷ trọng kế

- Khuấy trộn huyền trọc bằng đũa thủy tinh có đầu gắn cao su.
- Thành phần thịt và sét được đo sau 40 giây.
- Lần đọc thứ nhất: Tính được % của cát vì khi đó cát đã lắng xuống hết, chỉ còn thịt và sét lơ lửng trong huyền phù.
- % cát = $[100 - (\text{chỉ số đọc đầu tiên} \times 100/\text{tổng số gam đất})]$



Phương pháp tỷ trọng kế

Đặt nhẹ tỷ trọng kế vào ống đồng

Sau 2 giờ, đo lần thứ hai xác định
được thành phần sét lơ lửng hay
phần còn lại sau khi thịt đã lắng
xuống.

% Sét

= chỉ số đọc lần 2 × (100/số gam đất)

% Thịt = 100 - [(% cát) + (% sét)]

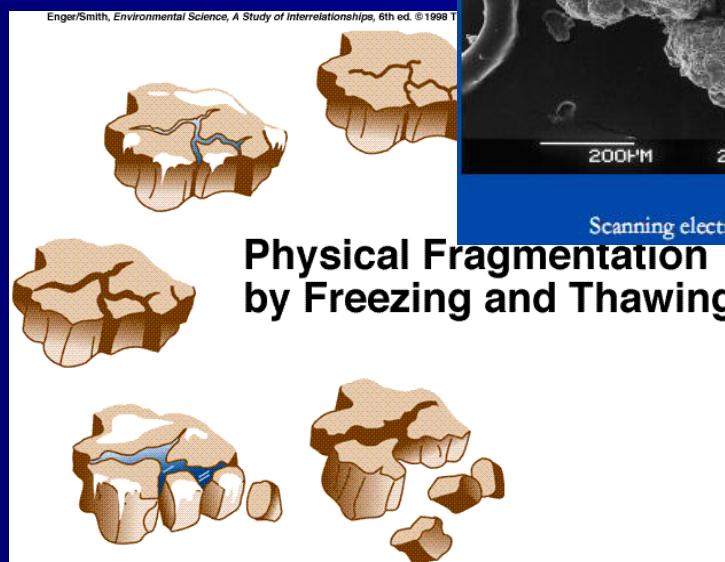


A photograph of a large, reddish-brown rock formation under a clear blue sky. The formation has a distinct layered texture and a tall, narrow spire or hoodoo on top. Sparse green shrubs are scattered across the base and slopes of the rock. The foreground shows dry, yellowish-brown grass.

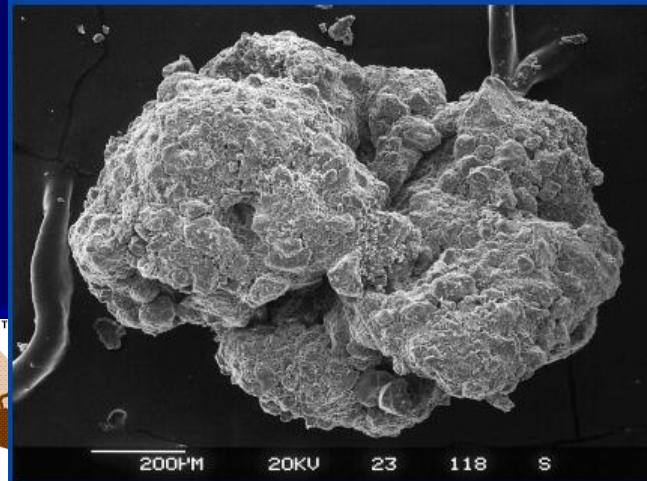
Điều gì đã tạo ra lớp đất này???

2.3. CẤU TRÚC ĐẤT

- Các hạt cát, thịt, và sét riêng lẻ kết hợp lại với nhau tạo thành các hình dạng đặc biệt (cấu trúc đoàn lạp)
- Các cấu trúc này được đặt tên dựa vào hình thái xuất hiện của chúng.



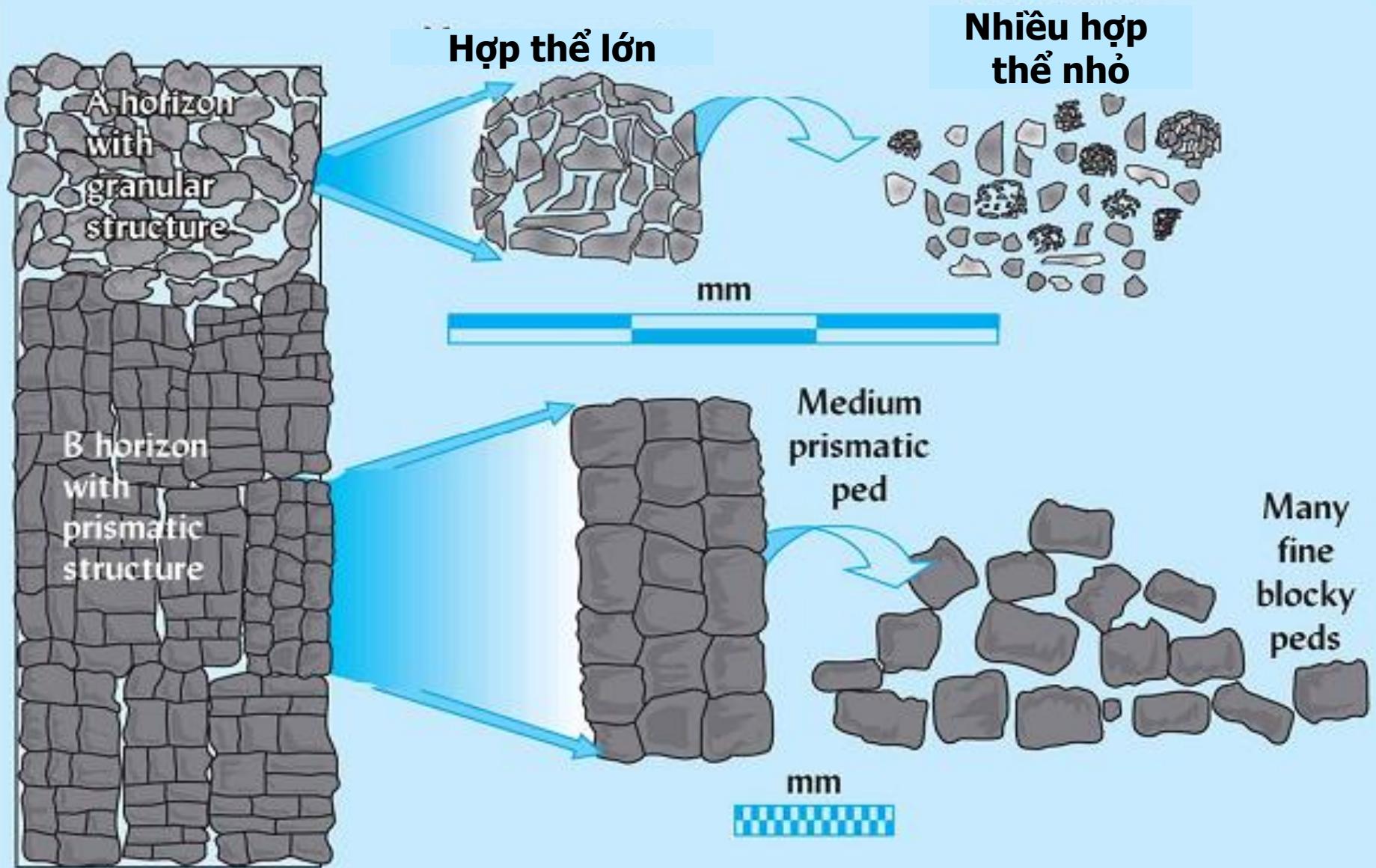
Physical Fragmentation
by Freezing and Thawing



Scanning electron micrograph by V.V.S.R. Gupta

Đoàn lạp (ped) được tạo thành bởi quá trình thấm ướt, làm khô, giá lạnh, và tan chảy. Chúng được giữ và nén lại bởi hạt sét và chất hữu cơ.

CẤU TRÚC ĐẤT



Các loại cấu trúc đất

- Hình khối (cấu trúc cục, hạt, viên)

- Hình Tấm, phiến, dẹt

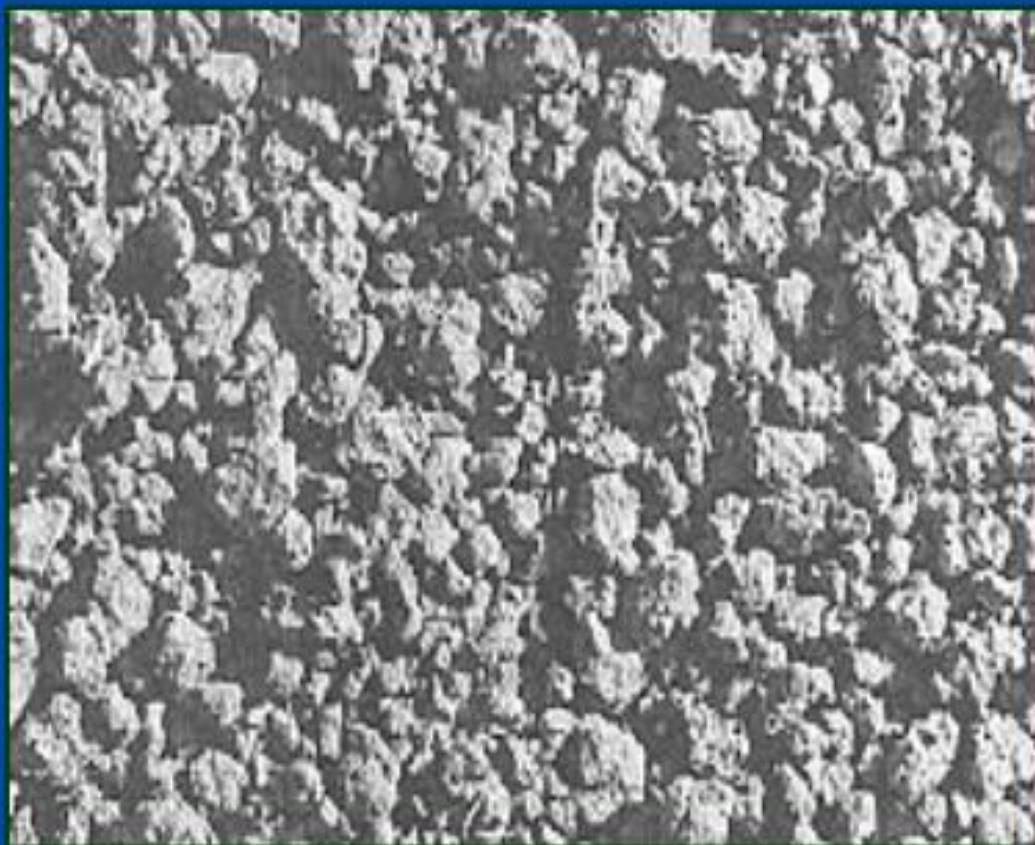
- Hình lăng trụ (cấu trúc cột, trụ)

*Trong nông học, cấu trúc đất lý tưởng làm cho đất càng tốt



CẤU TRÚC DẠNG HẠT

- Dạng hình cầu không bằng phẳng, hay dạng hột nhỏ, có đường kính từ 1-10mm
- Điểm hình ở tần A, đất có hàm lượng chất hữu cơ cao



CẤU TRÚC DẸT

- Tương đối mỏng, tập trung ở lớp mặt, và lớp dưới bề mặt
- Có thể kết quả tự nhiên trong quá trình hình thành đất hay bởi tác động lực nén của các phương tiện máy móc



Plate-like

Common in E horizons,
may occur in any part
of the profile. Often
inherited from parent
material of soil, or
caused by compaction.



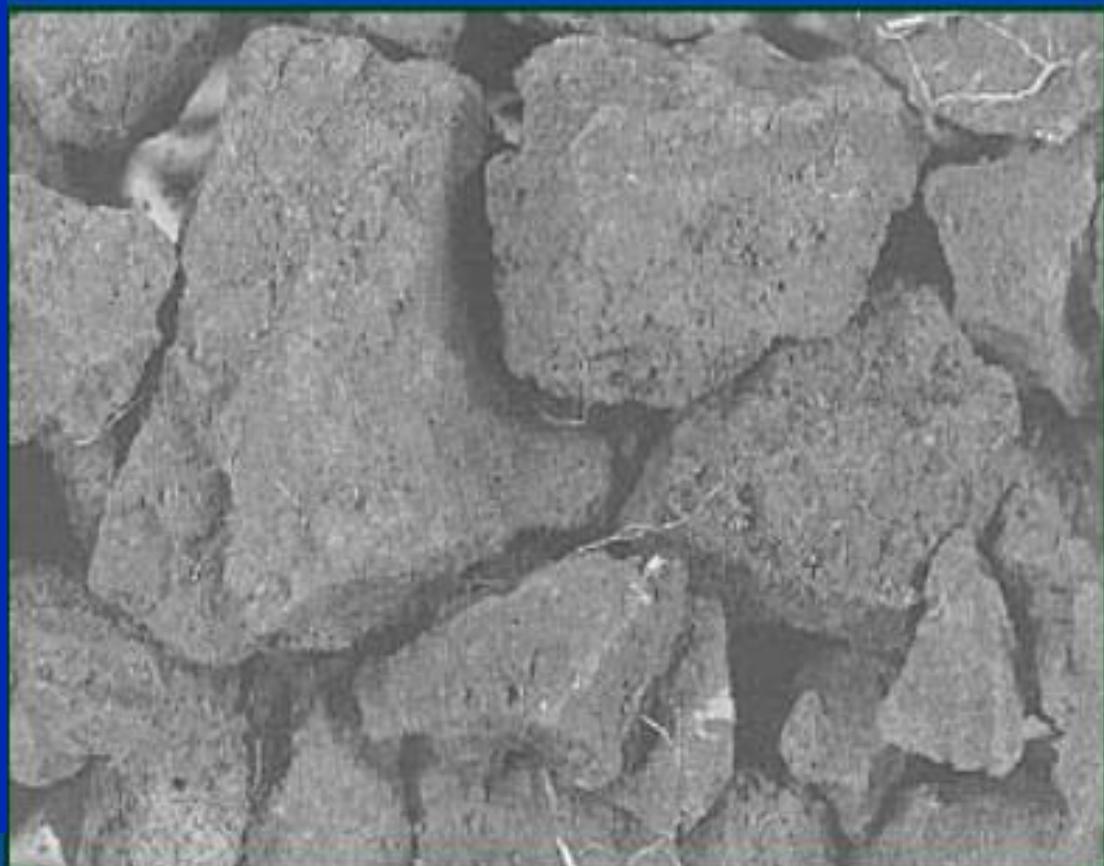
ĐẤT CÓ CẤU TRÚC DẸT



CẤU TRÚC DẠNG DẠNG KHỐI TẢNG



- **Hình lập phương gồ ghề, không đồng đều, đường từ 5-5-mm**
- **Góc cạnh sắc**
- **Hiện diện ở tầng B**



CẤU TRÚC DẠNG KHỐI



CẤU TRÚC DẠNG KHỐI

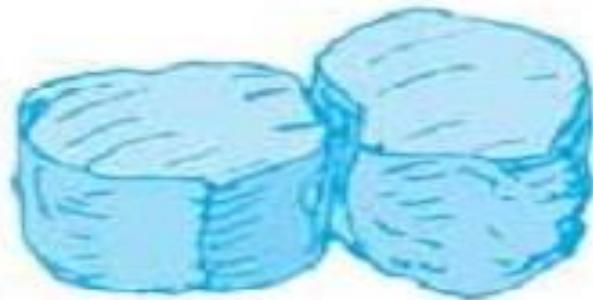


Block-like

Common in B horizons,
particularly in humid
regions. May occur in
A horizons.

Subangular blocky

Dạng khối gần như
có góc cạnh



CẤU TRÚC HÌNH LĂNG TRỤ

- Các cột nương thẳng đứng với chiều cao khác nhau, và đường kính từ 150mm hoặc lớn hơn.
- Hiện diện ở lớp dưới bề mặt ở các vùng đất bị khô hạn và bán khô hạn.
- Có hai dạng là lăng trụ góc cạnh và lăng trụ tròn.



prismatic

Cấu trúc lăng trụ góc cạnh

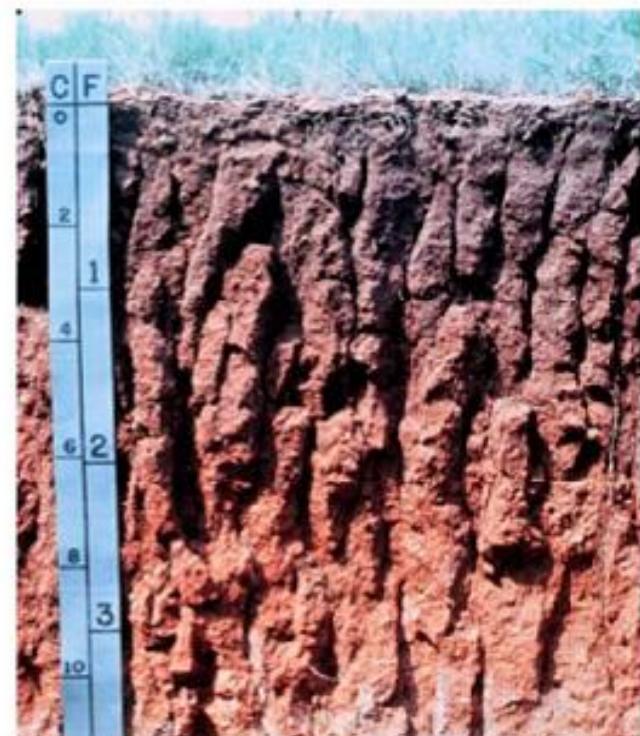
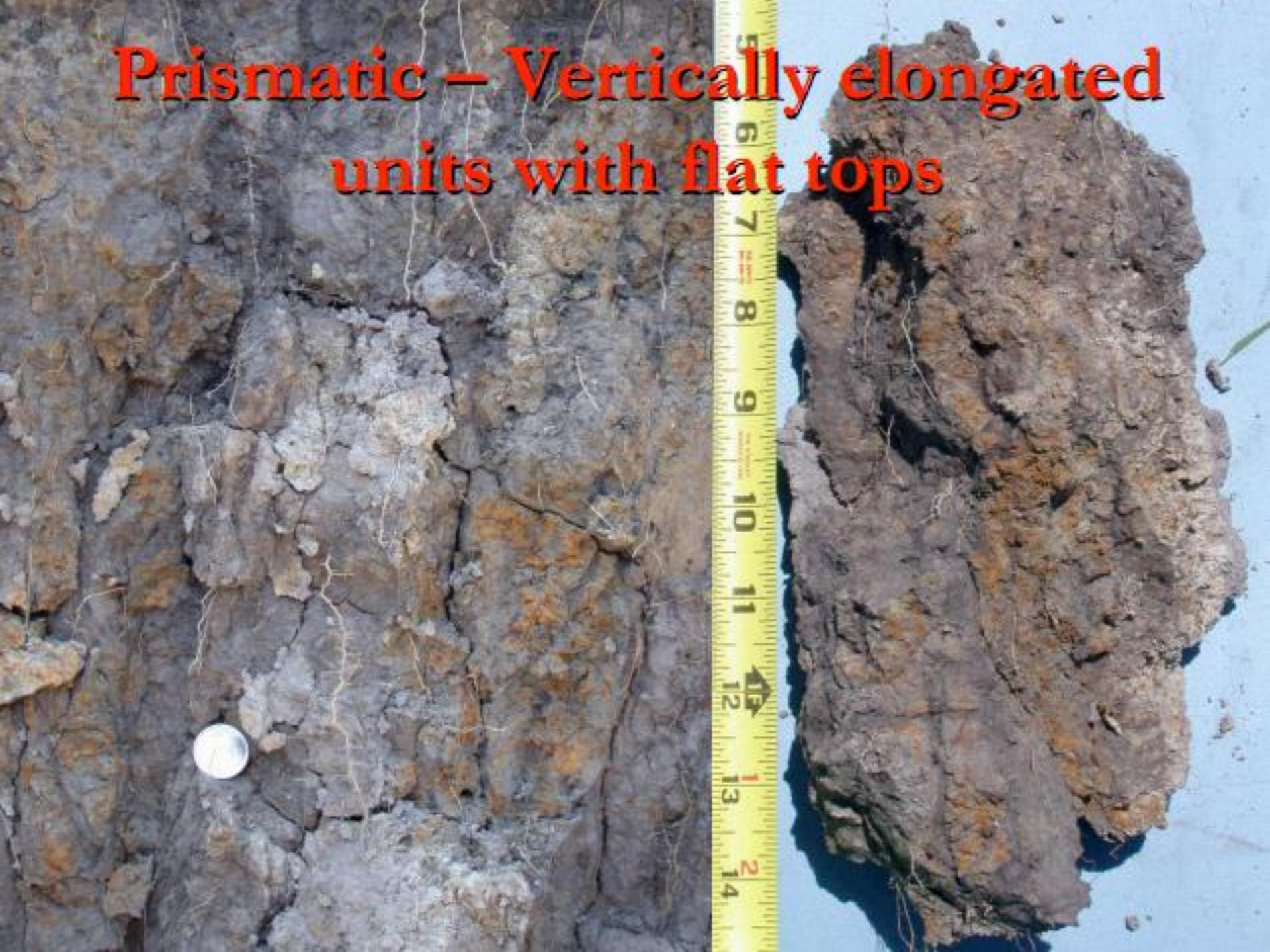


Photo 13.—An argillic horizon that begins at about 5 cm in a Haplustalf from Texas. This argillic horizon has strong prismatic structure.

**Prismatic – Vertically elongated
units with flat tops**

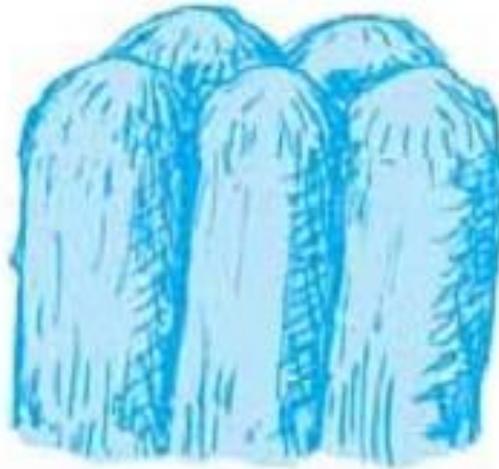


CẤU TRÚC HÌNH LĂNG TRỤ TRÒN

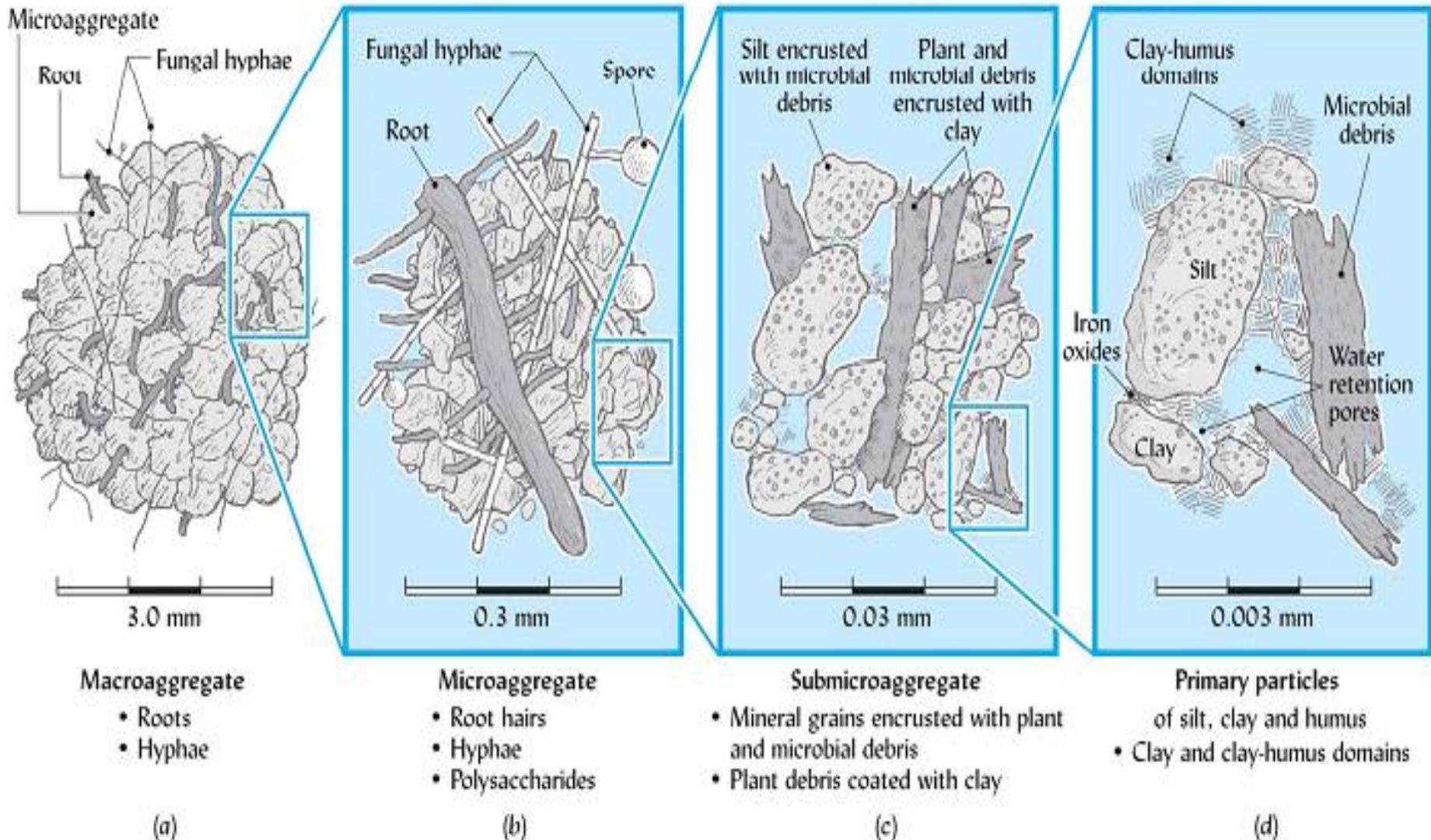
Khác với cấu trúc lăng trụ, cấu trúc hình trụ có phần đỉnh tròn



Cấu trúc lăng trụ góc tròn



Sự kết tụ của đất



Ví dụ về một sự sắp xếp của các dạng cấu trúc trong phẫu diện

Cấu trúc hạt

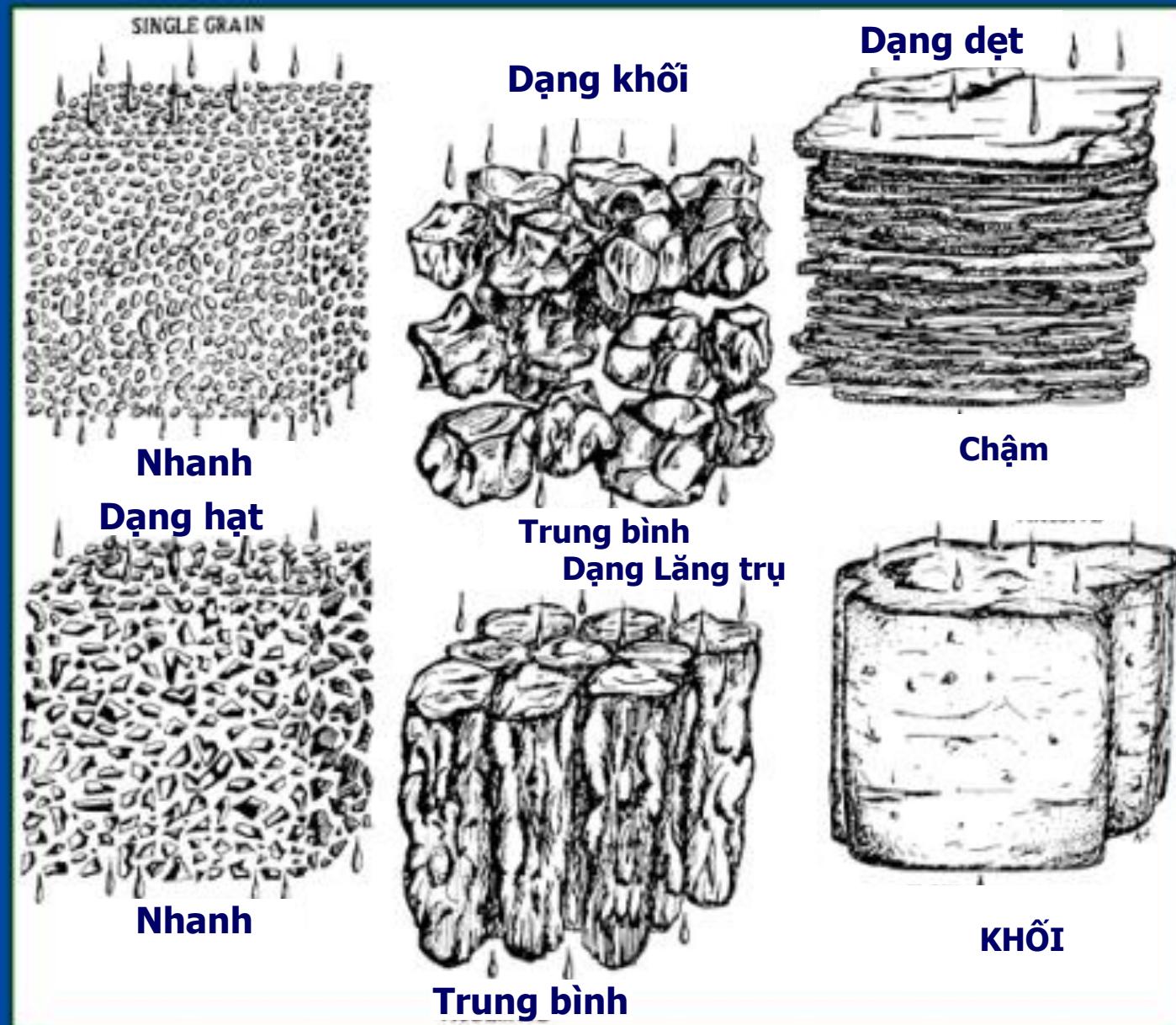
Khối gần như có góc

Khối tảng

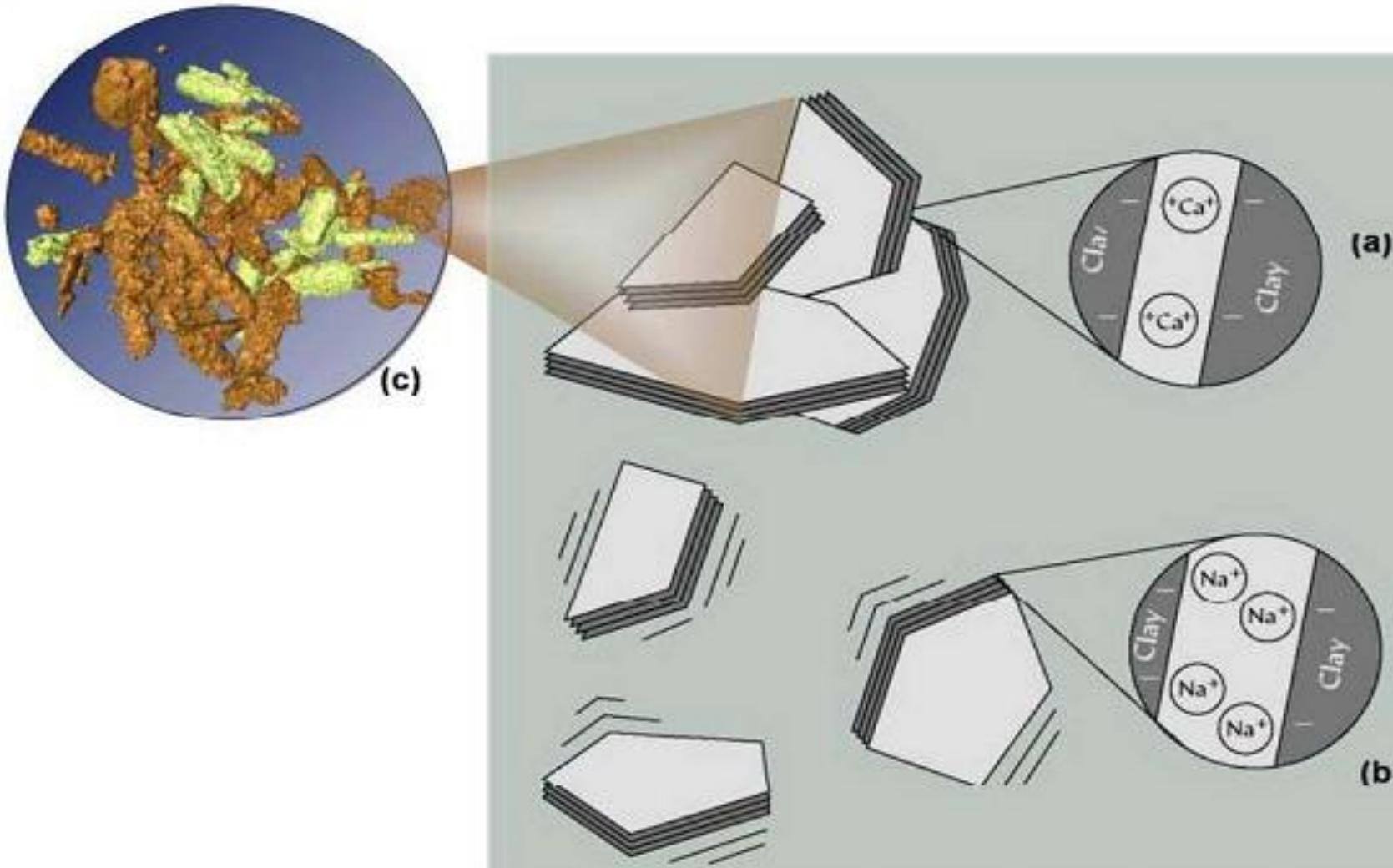
Lăng trụ



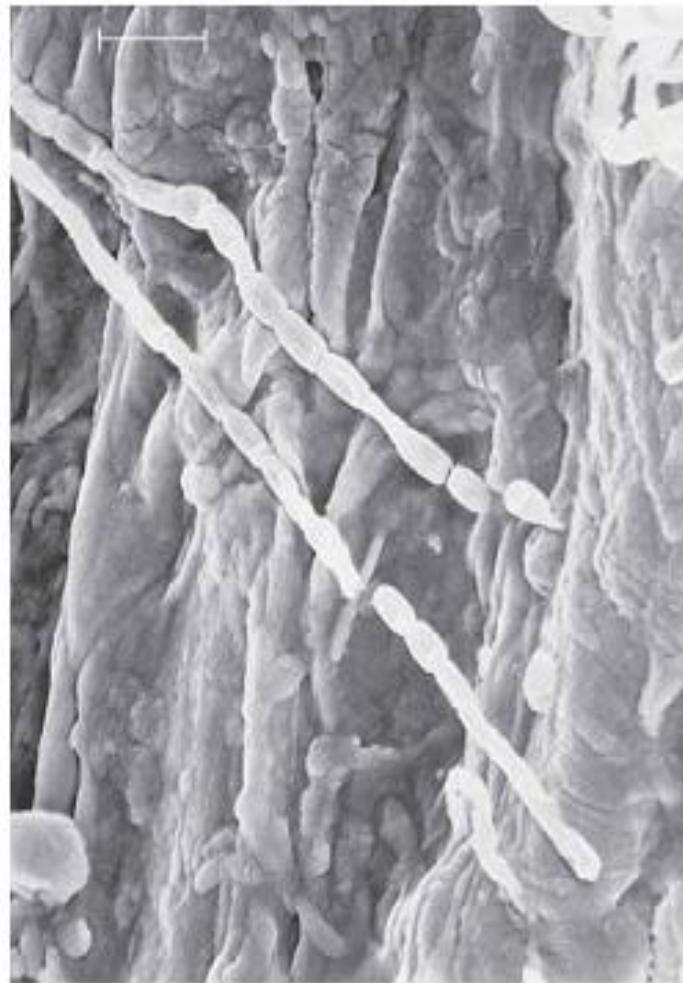
CẤU TRÚC CỦA ĐẤT ẢNH HƯỞNG ĐẾN TỐC ĐỘ CHẢY CỦA NƯỚC



TÍNH KẾT BÔNG CỦA SÉT



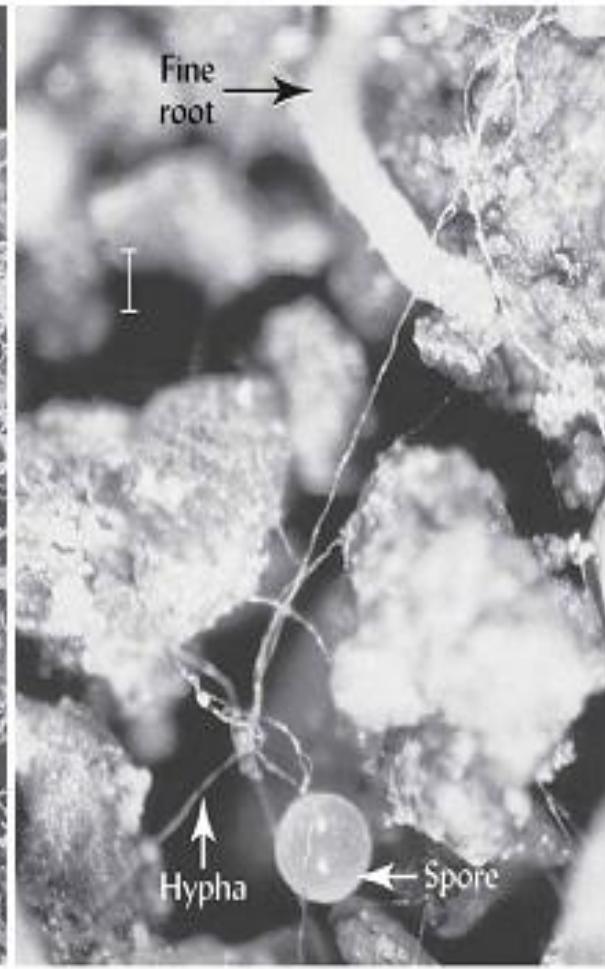
SỢI NẤM



(a)

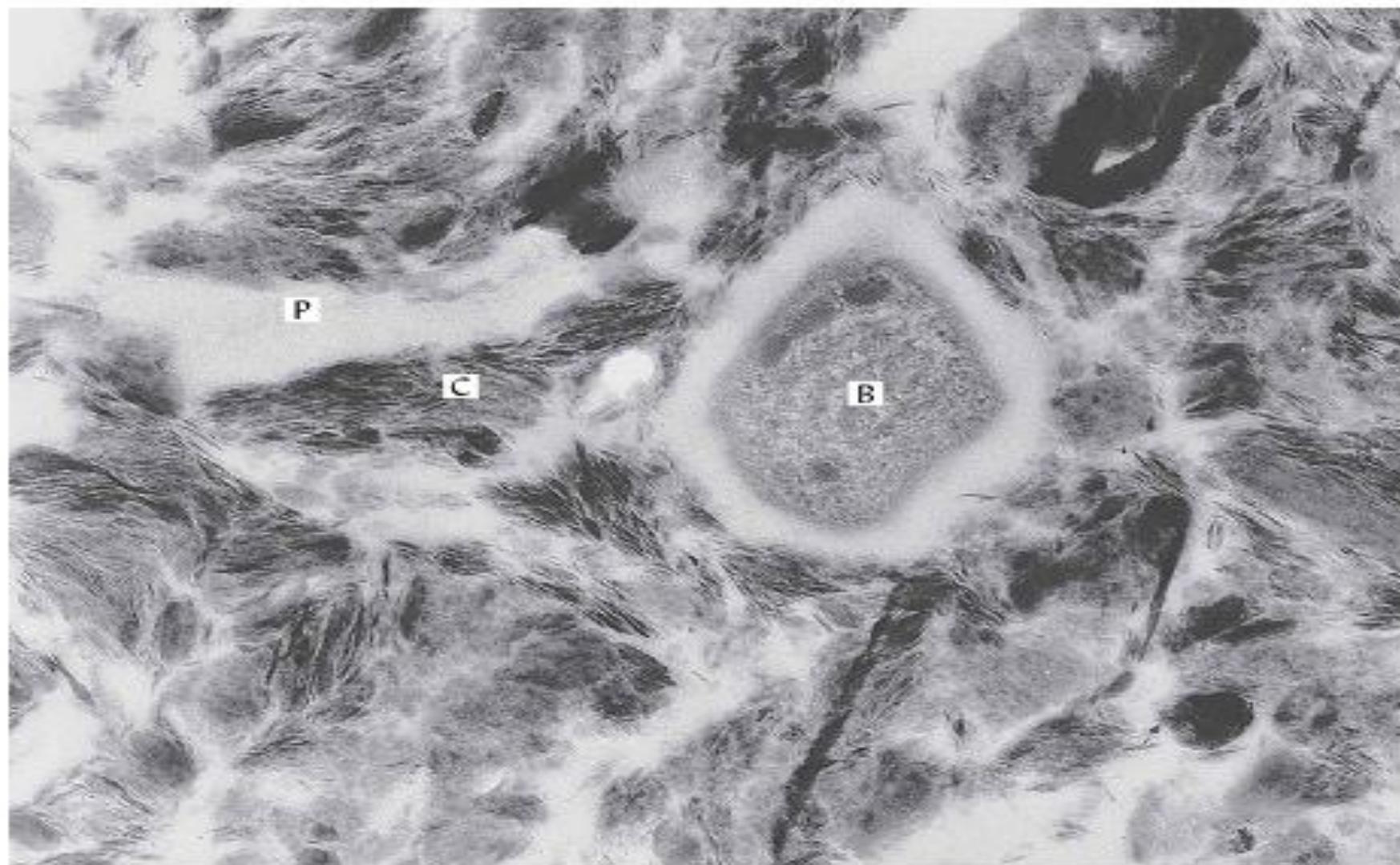


(b)



(c)

Bacterial Polysaccharides



ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT HỮU CƠ ĐẾN SỰ KẾT TỤ

Trước khi có nước



Sau khi có nước



Giàu CHC

Nghèo CHC

Giàu CHC

Nghèo CHC

2.4. Dung trọng (Bulk Density)

- Dung trọng đất là một khối lượng đất trong một đơn vị thể tích. Nó được sử dụng để đo độ liên kết của các phân tử đất lại với nhau. Nói chung, nếu mật độ đất trên một đơn vị diện tích càng nhiều thì càng có ít khoảng trống cho sự di chuyển của nước, khả năng đâm xuyên của rễ, và hạt nảy mầm

Dung trọng

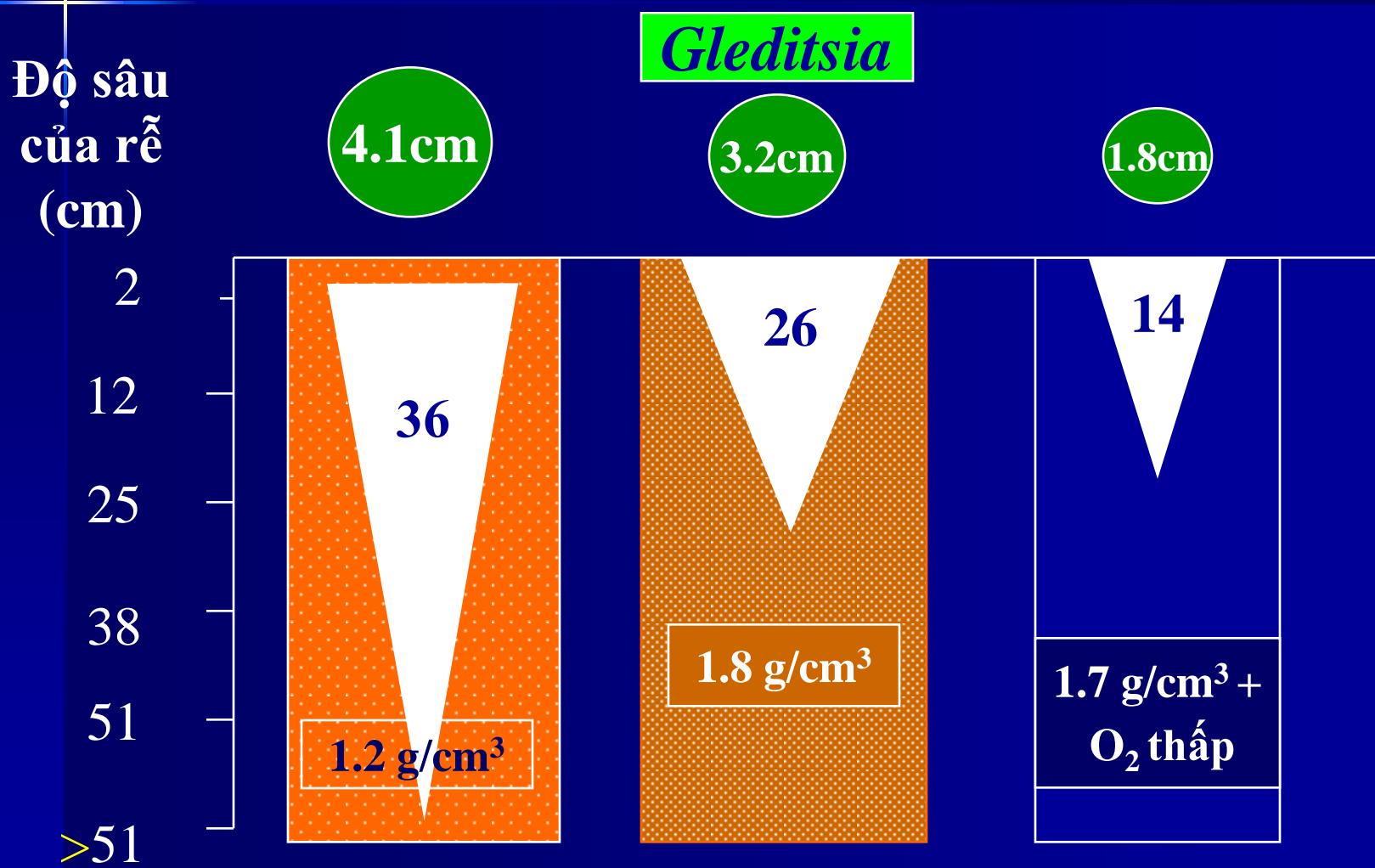
- Dung trọng đất **tỷ lệ giữa khối lượng đất trong một đơn vị thể tích.**
- Dung trọng = Khối lượng đất/ thể tích (g/cm^3)
- Khối lượng đất = Dung trọng \times Thể tích đất
- Dung trọng được đo trên phần đất đã sấy khô (không kể khối lượng nước và phần rỗng trong các lỗ hổng)
- Dung trọng thay đổi phụ thuộc vào các lỗ hổng trong đất
- Dung trọng của lớp đất mặt thông thường nằm trong khoảng $1.1 - 1.4 \text{ g/cm}^3$
- Dung trọng của các tầng đất sâu hơn thông thường nằm trong khoảng $1.3 - 1.7 \text{ g/cc}$



Thiết bị để đo dung trọng đất: RING

Dung trọng của đất & Độ sâu của rễ

Gilman et al. 1987



2.5. Tỷ trọng của đất (Particle density)

- **Tỷ trọng đất là tỉ số giữa trọng lượng khô kiệt của đất trên một đơn vị thể tích phần rắn của đất (không tính đến thể tích phần rỗng).**
- **Tỷ trọng của một loại đất thông thường khoảng 2.65 g/cm^3**

Ví dụ:

Thể tích của lõi đất = 300 cm^3 = thể tích của các hạt + thể tích các lỗ hổng

Thể tích lỗ hổng = 165 cm^3 , (không tính phần rắn của đất)

Thể tích phần rắn = 135 cm^3 , (thể tích các hạt)

Trọng lượng của đất sau khi đã sấy khô tuyệt đối = $358g$

Tỷ trọng (PD) = Trọng lượng của đất ÷ Thể tích phần rắn = $358g ÷ 135 = 2.65 \text{ g/cm}^3$

Dung trọng (BD) = Trọng lượng của đất. ÷ thể tích lõi đất = $358 ÷ 300 = 1.19 \text{ g/cm}^3$

Độ rỗng = thể tích của các lỗ hổng ÷ thể tích của lõi đất = $165 ÷ 300 × 100 = 55\%$

Hay tính cách khác:

$$\text{Độ rỗng (P)} = \{1 - \{ BD ÷ PD \}\} × 100 \text{ hay}$$

$$P = \{1 - (1.19 ÷ 2.65)\} × 100 = 1 - .44 = .56 × 100 = 55\%$$

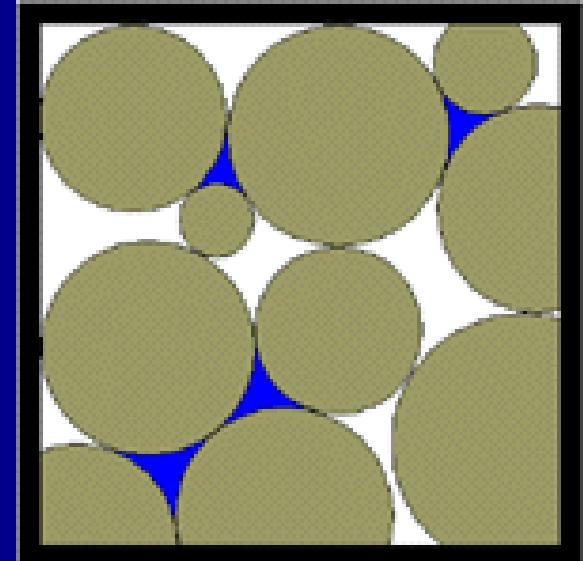
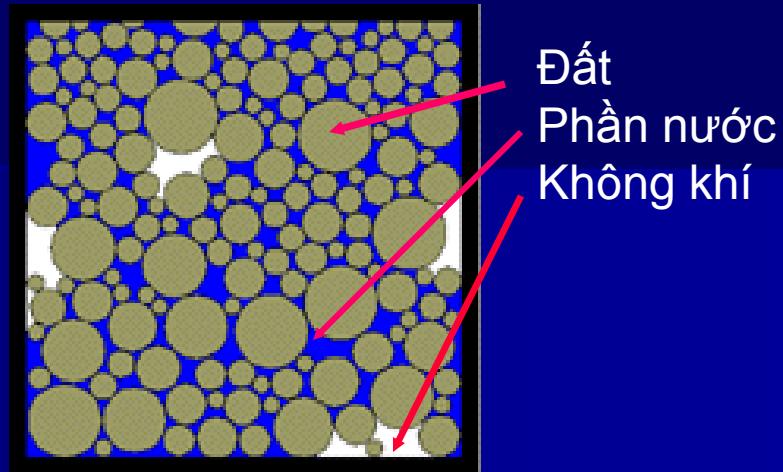
Tỷ trọng một số loại đất

Loại đất	Tỉ trọng (g/cm ³)
Đất cát	2,65 ± 0,010
Đất cát pha	2,70 ± 0,017
Đất thịt	2,70 ± 0,020
Đất sét	2,74 ± 0,027

- Tỉ trọng (g/cm³) Loại đất
 - < 2,50 Đất giàu mùn
 - 2,50-2,70 Đất mùn trung bình
 - > 2,70 Đất giàu sắt Fe₂O₃

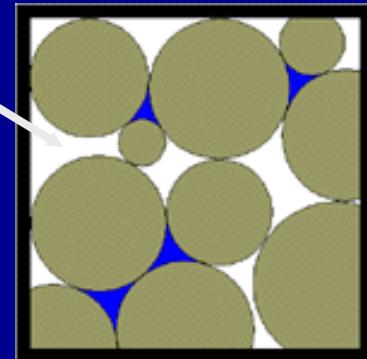
2.6. Độ rỗng hay độ xốp

- Giữa các hạt đất và chất hữu cơ thường là các lỗ hổng.
- Nước làm đầy toàn bộ lỗ hổng hay một phần của lỗ hổng gọi là nước trong đất.
- Độ rỗng ảnh hưởng trực tiếp đến sự vận chuyển của nước trong đất.



TÍNH ĐỘ XỐP CỦA ĐẤT

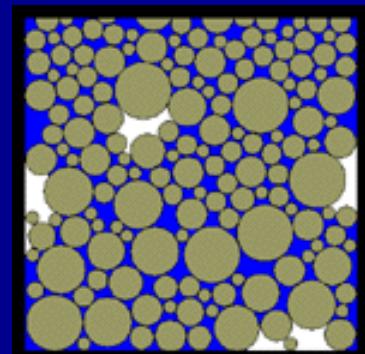
- Độ xốp (P) = thể tích của các lỗ hổng chia cho thể tích của đất.
- $P = \text{thể tích lỗ hổng} \div \text{thể tích đất}$



Ví dụ:

$$\text{Độ xốp} = 165 \div 300 \times 100 = 55\%$$

- $P = \{1 - \{BD \div PD\}\} \times 100$ hay
- $P = \{1 - (1.19 \div 2.65)\} \times 100$
 $= 1 - .44 = .56 \times 100 = 55\%$



PD: Tỷ trọng của đất

Mỗi quan hệ giữa sa cát đất, dung trọng và độ rỗng

Sa cát	Dung trọng -----g/c-----	Độ rỗng -----%-----
Cát	1.6	39
Thịt mịn	1.3	50
Thịt pha limon	1.2	54
Sét	1.1	58
Phân chuồng và than bùn	0.7-1.1	Thay đổi

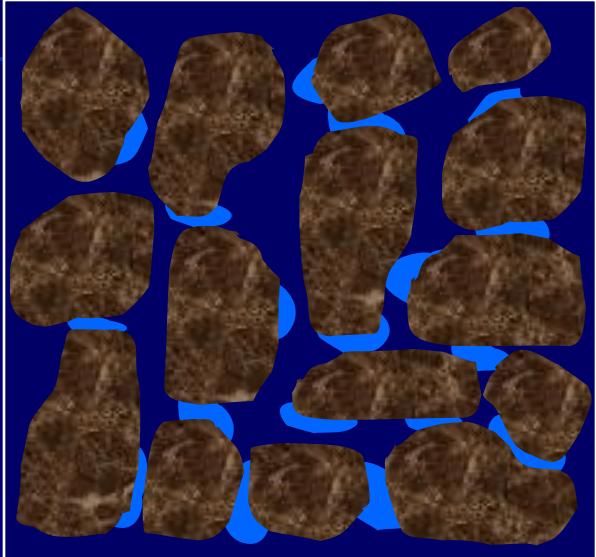
2.7. Độ nén của đất

Độ nén của đất xuất hiện khi có một lực nào đó tác động làm thay đổi và phá hủy kết cấu của đất, làm gia tăng dung trọng của đất và làm giảm độ xốp của đất.

Các phương tiện máy móc hay vật nuôi trên cánh đồng là nguyên nhân gây ra hiện tượng trên

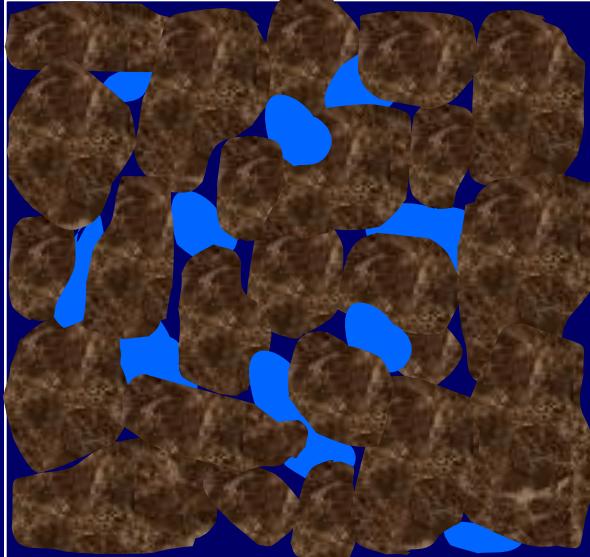


Sự tiến triển của độ nén đất



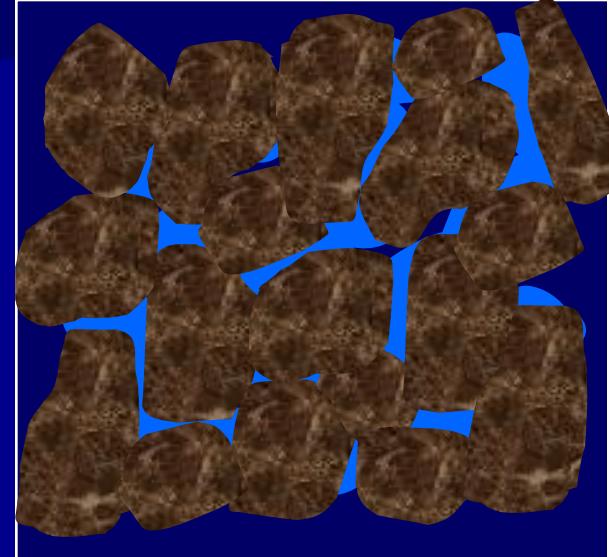
$$D_b = 1.0$$

- Kết cấu hạt lớn
- Liên kết không chặt
- Nhiều lỗ hổng
- Thông thoáng tốt
- Sau khi cày xới



$$D_b = 1.3$$

- Firm condition
- Ít lỗ hổng hơn
- Thông thoáng trung bình
- Thịt pha limon
- Các thiết bị máy mó thông nước thường



$$D_b = 1.6$$

- Liên kết rất chặt
- Không có các lỗ hổng lớn
- Các lỗ hổng nhỏ đầy

Trường hợp nào xấu hơn – sức ép hay tải trọng?



Sức ép cao, nhưng tỷ trọng nhỏ Sức ép thấp, nhưng tỷ trọng cao

**TẢI TRỌNG CÀNG LỚN THÌ TÁC
ĐỘNG CỦA LỰC NÉN CÀNG CAO**

PHƯƠNG TIỆN CÀY CỔ ĐIỂN

William H. Cooper - 1924 - on a farm north of Mt. Pleasant Michigan.



PHƯƠNG TIỆN CÀY CẤY HIỆN ĐẠI



MỤC ĐÍCH CỦA CÀY XỚI

- Việc cày xới đất sử dụng nhiều năng lượng hơn bất kỳ khâu nào trong quá trình trồng trọt và đòi hỏi nhiều thời gian.
- Mục đích của cày xới:
 - Chuẩn bị để xuống giống
 - Kiểm soát cỏ dại
 - Làm mịn đất, giảm dung trọng đất tầng mặt
 - Bảo tồn đất và nước

