

مقرر مادة مبادئ التربية العملي

## Lecture:3

# الكثافة الظاهرية و الحقيقية للتربة

المدرس المساعد نجوى رحيم سعيد

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

العراق

najwa.saeed@uobasrah.edu.iq

■ في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

■ الكثافة الظاهرية للتربة

■ طرق قياس الكثافة الظاهرية للتربة

■ الكثافة الحقيقية.

■ المسامية الكلية .

## Bulck density of Soil

## الكثافة الظاهرية للتربة

ان الكثافة الظاهرية للتربة، والتي تعرف أيضاً باسم الكثافة الظاهرية الجافة، هي إحدى خواص التربة، وتمثل وزن جزيئات التربة مقسومة على الحجم الكلي للتربة، وعليه فإن وحدة الكتلة الظاهرية تمثل وحدة وزن على وحدة حجم، مثلاً كيلو غرام على متر مكعب في النظام المتري، أو باوند على قدم مكعب في النظام الإنجليزي، وعادةً ما يطرح سؤال: "ما هو الفرق بين تعريف الكثافة الظاهرية للتربة والكثافة الكلية وكثافة المواد الصلبة؟"، يمكن الإجابة على هذا السؤال بمعرفة أن التربة عبارة عن نظام مكون من ثلاث تركيبات أساسية وهي: المواد الصلبة للتربة والمياه والهواء، وتشمل الكثافة الكلية للتربة على التركيبات الثلاث، أي أنها تمثل كتلة المواد الصلبة والمياه والهواء جميعاً لكل وحدة حجم، في حين أن تعريف الكثافة الظاهرية يمثل كتلة المواد الصلبة في التربة فقط لكل وحدة حجم كلي للتربة، وهنا لا بد من توضيح أن كثافة المواد الصلبة مختلفة أيضاً عن كل ما سبق، فهي تمثل كتلة المواد الصلبة على حجم المواد الصلبة الموجودة في التربة ويمكن تعريف الكثافة الظاهرية للتربة على أنها وزن التربة مقسوم على حجمها الكلي ( حجم الدقائق + حجم الفراغات ) . وتقاس بالغم / سم<sup>3</sup> وتتراوح قيمتها لمعظم الترب بين 0.9 – 1.8 غم / سم<sup>3</sup> .

ويمكن التعبير عنه بصورة رياضية :

$$Bd = Ms / Vt = Ms / Vs + Vf$$

حيث ان :

Bd : الكثافة الظاهرية للتربة مقدرة ب غم /سم<sup>3</sup>

Ms : كتلة دقائق التربة الصلبة مقدرة ب غم

Vs : حجم دقائق التربة الصلبة مقدرة ب سم<sup>3</sup>

Vf : حجم المسامات في التربة مقدرة ب سم<sup>3</sup>

Vt : حجم كتلة التربة مع المسامات .

تعتبر الكثافة الظاهرية مؤشرا جيدا للحكم بواسطته على مسامية التربة ومدى حركة الماء والهواء وتغلغل الجذور في التربة . وعليه فأنها تؤثر على انتاجية التربة .

# طرق تقدير الكثافة الظاهرية

الطرق المختبرية :

طريقة شمع البرافين ( Clod method The ) وتتخلص طريقة العمل كما يلي

1. اربط كتلة من التربة بخيط وعلقها في ميزان واحسب الوزن في الهواء .

2. اغمر كتلة التربة في شمع البرافين المصهور وعلى درجة حرارة 60 – 70 م° واخلجها بسرعة كرر العملية 2-3 مرات حتى تتأكد بان الكتلة تغطت تماما بالشمع . انتظر حتى تبرد

3. اوزن كتلة التربة وهي مغطاة بشمع البرافين في الماء

## الحسابات

$$\frac{\text{وزن الكتلة والشمع في الهواء} - \text{وزنها في الماء}}{\text{كثافة الماء}} = \text{حجم الماء المزاح} = \text{حجم كتلة التربة والشمع}$$

$$\frac{\text{وزن الكتلة والشمع في الهواء} - \text{وزن الكتلة في الهواء}}{\text{كثافة الشمع (0.9 غم / سم}^3\text{)}} = \text{حجم الشمع}$$

$$\frac{\text{وزن التربة الجافة}}{\text{حجم كتلة التربة والشمع} - \text{حجم الشمع}} = \text{الكثافة الظاهرية}$$

# الطرق الحقلية :

## أ . طريقة الاسطوانة The Core methods

وهذه الطريقة بسيطة وسهلة عندما لا تكون في التربة جذور نباتات او احجار حيث تؤخذ اسطوانة معدنية حادة معلومة الحجم ومن ثم تغرز في التربة بحذر بحيث لا تؤدي الى رص التربة ، وذلك بواسطة اوكر خاص لذلك وبعد ذلك نستخرج الاسطوانة وهي مملوءة بالتربة وتنظف وتوزن التربة فيها بعد تجفيفها بالفرن وبقسمة وزن التربة على حجمها الذي هو نفس حجم الاسطوانة ومن ثم نستخرج الكثافة الظاهرية .

$$\text{حجم الاسطوانة} = h \times \pi r^2$$

حيث ان  $\pi$  : النسبة الثابتة = 3.14

$r^2$  : نصف قطر الاسطوانة

H : ارتفاع الاسطوانة

## ب. استعمال اشعة گاما Gamma radiation transmission technique

من المعروف ان اشعة گاما عندما تتحلل جمسا فانها تتشتت ومقدار التشتت (الاستطارة) Scattering يعتمد على كثافة المادة المارة من خلالها اشعة گاما وقد يستعمل المبدأ المذكور في تحديد كثافة التربة وقد اعطت هذه الطريقة نتائج جيدة وسريعة جدا بالمقارنة مع الطرق الاخرى .

في هذه الطريقة يرسل شعاع ذو طاقة معلومة من مصدر لاشعة گاما خلال التربة وتقاس شدة الشعاع الخارج من التربة من الجهة الثانية ومن حساب النقص في شدة الاشعاع يمكن معرفة الكثافة الظاهرية للتربة . في هذه الطريقة يمكن معرفة التغيرات التي تحصل على الكثافة الظاهرية للتربة خلال الموسم الزراعي او خلال أي فترة زمنية



## الكثافة الحقيقية : Particle Density

تعرف على انها وزن التربة مقسوم على حجم الدقائق الصلبة فقط .  
تتراوح قيمتها في معظم الترب المعدنية بين 2.55 الى 2.75 غم / سم<sup>3</sup> .

تختلف قيمة الكثافة الحقيقية، من تربة إلى أخرى حسب نوع المعادن و نسبة المادة العضوية فيها. فنظراً إلى الكثافة المنخفضة للمواد العضوية (1.3-1.5) غم / سم<sup>3</sup>، مقارنة بالكثافة الحقيقية للمواد المعدنية، فإنه كلما ازدادت نسبة المادة العضوية في التربة قلت الكثافة الحقيقية لتلك التربة. وخاصة في الطبقات السطحية حيث تنخفض الكثافة الحقيقية إلى 2.4 غم / سم<sup>3</sup> بوجود المادة العضوية. أما الجزء المعدني من المادة الصلبة في التربة، فتكون كثافته 2.65 غم / سم<sup>3</sup>؛ وهي قريبة من كثافة معدن المرو (الكوارتز)، الذي يسود وجوده في الترب الرملية. وتزداد الكثافة الحقيقية للتربة تبعاً للتركيب الفلزي وزيادة محتواها من المعادن الثقيلة. وبما أنه يوجد اختلاف كبير بين كثافة المعادن، فكلما ارتفعت نسبة العناصر الثقيلة في التربة، مثل الحديد Fe، كانت كثافتها عالية لذا فإن التربة التي تحتوي على نسبة مرتفعة من أكاسيد الحديد تكون كثافتها أعلى من كثافة التربة المكونة أساساً من معادن الكوارتز و الفلسبارات.

■ . وتحسب كما يلي: ■

$$\frac{\text{كتلة المادة الصلبة، بعد التجفيف غم}}{\text{حجم المادة الصلبة سم}^3} = \text{الكثافة الحقيقية للتربة}$$

Total Porosity : المسامية الكلية

المسامية الكلية للتربة تعبر عن نسبة المسام الموجودة في كتلة التربة منسوبة الى الحجم الكلي للتربة أي أن :

$$\text{المسامية الكلية} = 1 - \frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}}$$

***Thank  
you***

