بسم الله الرحمن الرحيم

قسم علوم التربة و الموارد المائية مادة :مبادئ التربة العملي

مرحلة :الثانية المحاضرة : الرابعة

الكثافة الظاهرية و الحقيقية للتربة

لكل وزن في التربة حجمان حجم ظاهري ويشمل حجم دقائق التربة و حجم الفراغات البينية (المسامات الموجودة بين دقائق التربة) وحجم حقيقي وهو يشمل حجم دقائق التربة فقط ، ولما كانت الكثافة تساوي الوزن /الحجم ،للتربة كثافتان كثافة الظاهرية و كثافة حقيقيةهذا لكون التربة لها حجمان (الحجم الظاهري و الحجم الحقيقي).

لما كان الحجم الحقيقي اقل من الحجم الظاهري لنفس الكتلة ، لذا فان الكثافة الحقيقية اقل من الكثافة الظاهرية .

1 - **الكثافة الظاهرية** :وزن وحدة الحجم في التربة الجافة بالفرن و المحتفظة ببنائها الطبيعي . او انها وزن التربة مقسوم على حجمها الكلي (حجم الدقائق + حجم المسامات)

$$\rho b = \frac{Ms}{Vt} = \frac{Ms}{Vs+Vp}$$

تقاس بالغرام \سم^3 و تتراوح قيمتها لمعظم الترب 0.9 -1.8 غم /سم ^{3} .

تطبيقات الكثافة الظاهرية :

تستعمل الكثافة الظاهرية في الحسابات المسامية وتحديد وزن التربة و المواد الموجودة فيها كذلك تستعمل في حسابات الري .و استخراج نسبة الرطوبة الحجمية للتربة ،كذلك تعتبر دليلا عن تركيب وبناء التربة ومساميتها.

طرائق تقدير الكثافة الظاهرية :

اولا- الطريقة الاسطوانة المعدنية: Core method

لكي تكون طريقة القياس دقيقة فانه يجب ان تتم على عينة غير مثارة تمثل واقعها في الحقل

دقة عالية في لان اي ضغط على التربة يغير من مساميتها ومن ثم من كثافتها الظاهرية ، لذا يتطلب الامر اخذ وقياس العينة.

طريقة العمل

1 - حضر اسطوانة حجوم معلومة القطر والارتفاع والوزن

2- تغرس الاسطوانة و الغرس يكون بواسطة جهاز خاص الى داخل جسم التربة

3 - استخرجها من التربة وقم بازالة الكتل الترابية الزائدة بواسطة شفرة حادة

4 - وزن الاسطوانة مع التربة وسجل الوزن

5 – توضع في الفرن على درجة حرارة 105°م لمدة 24 ساعة ثم وزن الاسطوانة مع التربة

6 - تحسب الكثافة الظاهرية باستعمال القانون الاتي:-

الكثافة الظاهرية (غم.سم$^{-3}$) = وزن التربة الجاف بالفرن(غم)/ حجم التربة (سم^3)

ثانيا :- الطريقة المختبرية تسمى هذه الطريقة Clod method

الأساس النظري:

في هذه الطريقة توضع كتلة من التربة في سائل و يؤدي ذلك الى ازاحة جزء من السائل لكي تحل محله تلك الكتلة ولا شك ان حجم السائل المزاح يساوي حجم كتلة التربة ونتيجة ان التربة مسامية فلا يمكن وضعها في السائل الا بعد تغليفها بطبقة من شمع البرافين لمنع تفكك التربة ودخول السائل خلال المسام ثم نأخذ بنظر الاعتبار حجم الشمع عند الحساب .

طريقة العمل:

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 واخرجها بسرعة كرر العملية 2-3 مرات حتى تتاكد بان الكتلة تغطت تماما بالشمع . انتظر حتى تبرد .
3- اوزن كتلة التربة وهي مغطاة بشمع البرافين في الماء .

الحسابات

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

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

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

2- الكثافة الحقيقية Particle Density:

هي كتلة الدقائق الصلبة للتربة في وحدة الحجم ،وتعرف على انها وزن التربة مقسوم على حجم الدقائق الصلبة فقط .وتحسب كما يلي :

$$\text{الكثافة الحقيقية للتربة} = \frac{\text{وزن التربة الجافة (غم)}}{\text{حجم دقائق التربة (سم}^3\text{)}}$$

وتختلف الكثافة الحقيقية، من تربة إلى أخرى، حسب نوعية المعادن، ونسبة المادة العضوية. وهناك علاقة عكسية بين الكثافة الحقيقية للتربة و محتواها من المادة العضوية . . فنظرا إلى الكثافة المنخفضة للمواد العضوية مقارنة بالمادة المعدنية، فإنه كلما ازدادت نسبة المادة العضوية في التربة، قلت الكثافة الحقيقية للتربة . تتراوح قيمتها بين 2.55- 75.2 غم .سم $^{-3}$

من اكثر الطرائق المستعملة في تقدير الكثافة الحقيقية للتربة هي طريقة قنينة الكثافة وهي كالاتي

Pycnometer

الاساس النظري

حساب حجم الدقائق الصلبة وذلك باحلال هذه الدقائق محل السائل المزاح .

طريقة العمل

.1 توزن قنينة الكثافة بعد تنظيفها وتجفيفها جيدا

2- اوزن 10 غم من التربة وضعها داخل القنينة (يجب ان تكون نسبة الرطوبة للتربة معلومة)

3 – اضف كمية من الماء المقطر المغلي و المبرد الى داخل القنينة الى حوالي نصفها و رج المحتويات لطرد الهواء الموجود بين مسامات التربة و احلال الماء محلة ثم اكمل الحجم بعد ذلك الى العلامة بالماء المقطر .

4 – ضع السدادة و جفف القنينة من الخارج بواسطة قطعة قماش نظيف واوزنها .

5 – اسكب محتويات القنينة و نظفها ثم املاها بالماء المقطر واوزنها مع السدادة .

الحسابات

وزن التربة في الماء = وزن القنينة مع التربة مع الماء – وزن القنينة مع الماء

وزن التربة الجافة

الكثافة الحقيقية للتربة = _____

وزن التربة الجافة –وزن التربة في الماء

_____

كثافة الماء

المسامية الكلية Total porosity :

تعني مجموع الفراغات البينية الموجودة في حجم معين من التربة المحتفظة بتركيبها الطبيعي اي انها غير مثارة سواء كانت مشغولة بالماء او الهواء .

وتعني المسامية ذلك الجزء من حجم التربة المملؤ بالماء و الهواء اي الفراغات الموجودة بين دقائق التربة الصلبة و لها اهمية كبيرفي تحديد حركة الماء و الهواء داخل التربة .

يمكن حساب المسامية الكلية من القانون التالي :-

الكثافة الظاهرية

المسامية الكلية =(1 - _____) x 100

الكثافة الحقيقية

ولما كانت كثافة الحقيقية لاتختلف كثيرا في الترب المختلفة لذا فان المسامية تتناسب عكسيا مع الكثافة الظاهرية