وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار – كلية الزراعة
المرحلة الأولى

المحاضرة الرابعة عشر

بسم الله الرحمن الرحيم

الكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة :

الكثافة هي عبارة عن كتلة وحدة الحجوم . للتربة كثافتان : هما الظاهرية والحقيقية هذا لكون التربة لها حجمان الاول هو الحجم الظاهري والذي يمثل حجم الدقائق زائد حجم الفراغات البينية والحجم الحقيقي والذي يمثل حجم الدقائق فقط (دقائق التربة) . ولما كان الحجم الحقيقي اقل من الحجم الظاهري لنفس كتلة التربة لذا فان الكثافة الحقيقية اكبر من الكثافة الظاهرية .

الكثافة الظاهرية Bulck density of Soil :

تعرف على انها وزن التربة مقسوم على حجمها الكلي (حجم الدقائق + حجم الفراغات) . وتقاس بالغرام / سم^{٣} وتتراوح قيمتها لمعظم الترب بين ٠,٩ – ١,٨ غم /سم^{٣} .

ويمكن التعبير عنه بصورة رياضية :

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

حيث ان :

Bd : الكثافة الظاهرية للتربة مقدرة ب غم /سم٣

Ms : كتلة دقائق التربة الصلبة مقدرة ب غم

Vs : حجم دقائق التربة الصلبة مقدرة ب سم٣

Vf : حجم المسامات في التربة مقدرة ب سم٣

Vt : حجم كتلة التربة مع المسامات .

تعتبر الكثافة الضاهرية 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 :

١. الطرق المختبرية :

أ. طريقة شمع البرافين (The Clod method) وتتلخص طريقة العمل كما يلي

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

١. اغمر كتلة التربة في شمع البرافين المصهور وعلى درجة حرارة ٦٠ – ٧٠ مْ واخرجها بسرعة كرر العملية ٢–٣ مرات حتى تتاكد بان الكتلة تغطت تماما بالشمع . انتظر حتى تبرد

٢. اوزن كتلة التربة وهي مغطاة بشمع البرافين في الماء

الحسابات

حجم كتلة التربة والشمع = (وزن الكتلة والشمع في الهواء – وزنها في الماء) / كثافة الماء

حجم الشمع = (وزن الكتلة والشمع في الهواء – وزن الكتلة في الهواء) / كثافة الشمع (٠,٩ غم / سم ٣)

الكثافة الظاهرية = وزن التربة الجافة / (حجم كتلة التربة والشمع – حجم الشمع)

٢. 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 مملؤة بالتربة وتنظف وتوزن التربة فيها بعد تجفيفها بالفرن وبقسمة وزن التربة على حجمها الذي هو نفس حجم الاسطوانة ومن ثم نستخرج الكثافة الظاهرية .

حجم الاسطوانة = $h \times \Pi r^2$

حيث ان : Π النسبة الثابتة = ٣,١٤

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 التربةوقد 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 .

https://www.facebook.com/Scientific.Page.Dept.of.Soil.Water.Sciences/videos/2278312989122577/?t=51

الكثافة الحقيقية Partical density of the Soil :

تعرف على انها وزن التربة مقسوم على حجم الدقائق الصلبة فقط . تتراوح قيمتها في معظم الترب الزراعية المعدنية بين ٢,٥٥ – ٢,٧٥ غم / سم ٣ .اما الدبال فأن كثافتها تتراوح بين ١,٢٥ – ١,٨٠ غم /سم٣ ولما كانت المواد العضوية تتجمع في الافق العلوي فان الكثافة الحقيقة لتربة هذا الافق تكون اقل من بقية الافاق وهناك علاقة عكسية بين الكثافة الحقيقية للتربة ومحتواها من المادة العضوية .

يعتمد اساس تقدير الكثافة الحقيقية على حساب حجم الدقائق الصلبة وذلك باحلال هذه الدقائق محل سائل معلوم الكثافة مثل الماء ومن ثم حساب حجم السائل المزاح .

ويستخدم لهذا الغرض قنينة(Pycnometer) وهي قنينة حجمية ذات سدادة وحسب طريقة العمل التالية .

١. اوزن قنينة الكثافة وهي فارغة مع السدادة .
٢. اوزن ١٠ غم من التربة وضعها داخل القنينة (يجب ان تكون رطوبة التربة النسبية معلومة)

٣. اضف كمية من الماء المقطر المغلي ولمبرد الى داخل القنينة الى حوالي نصفها ورج المحتويات لطرد الهواء الموجود بين مساحات التربة واحلال الماء محله ثم اكمل الحجم بعد ذلك الى علامة بالماء المقطر .

(اذا جاوز الماء الحد فان الانبوب الشعري في السدادة يخرج الماء الزائد)

٤. ضع السدادة وجفف محتويات القنينة ونضفها ثم املأها بالماء المقطر وأوزنها مع السدادة .

الحسابات :

وزن التربة في الماء = (وزن القنينة مع التربة والماء – وزن القنينة مع الماء)

$$\text{الكثافة الحقيقية} = \frac{\text{وزن التربة الجاف}}{\text{وزن التربة الجافة – وزن التربة في الماء}} \div \text{كثافة الماء}$$

بعد معرفة الكثافة الحقيقية والظاهرية للتربة يمكن حساب مسامية الكلية لها من القانون التالي :

$$\text{المسامية الكلية} = \left(١ - \frac{\text{الكثافة الظاهرية}}{\text{الكثافة الحقيقية}} \right) \times ١٠٠$$

وتعني المسامية ذلك الجزء من الحجم التربة المملوء بالماء والهواء أي الفراغات الموجودة بين الدقائق التربة الصلبة ولها اهمية كبيرة في تحديد حركة الماء والهواء داخل التربة ولما كانت كثافة الحقيقية لا تختلف كثيرا في الترب المختلفة لذا فان المسامية تتناسب عكسيا مع الكثافة الضاهرية .