تقدير المحتوى الرطوبي او النسبة المئوية للرطوبة في التربة Soil moisture content

يعد تقدير المحتوى الرطوبي للتربة من الأمور المهمة لما له علاقة بحسابات الوزن الجاف للعينة لان معظم التقديرات تعتمد على أساس الوزن الجاف للتربة، وهنا الجاف بالفرن لكي يكون حجم العينة او وزنها المستخدم في التحليل متماثل اذا ما كان على أساس الوزن الجاف. كذلك يستفاد من النسبة المئوية للرطوبة في حسابات كمية الرطوبة او كمية المياه الواجب اضافتها الى حقل معين لايصال الرطوبة الى مستوى معين وكما سنوضح ذلك لاحقاً.

وهناك عدة طرائق لتقدير النسبة المئوية للرطوبة في التربة هي:

1- الطرائق المباشرة: وهي الطريقة الوزنية والتي تعد الطريقة الأساس التي تعتمد عليها الطرق الأخرى.

2- الطرائق غير المباشرة والتي تشمل:

أ- طريقة القوالب الجبسية.

ب – طريقة مقاييس الشد (التنشوميتر).

جـ - طريقة التشتت النيتروني.

الطريق الوزنية: تستخدم في هذه الطريقة علب معدنية خاصة تسمى علب الرطوبة (Cans) وهي علب بحجوم وذات اغطية مناسبة، وتتم الطريقة كما يلي:

1- يتم وزن علبة الرطوبة الجافة والنظيفة بشكل جيد وهي فارغة.

2- توضع عينة من التربة المراد قياس رطوبتها في العلبة ويتم وزن العلبة+ التربة الرطبة.

3- توضع العلبة مع التربة في التربة كهربائي (Oven) وتثبت الحرارة على درجة حرارة 105 – 110°م وهذه الدرجة كافية لإخراج الرطوبة من الترب المعدنية دون التأثير على وزن التربة. اما في الترب العضوية فيجب الحذر وعدم تجاوز درجة الحرارة 70°م.

تترك العلبة والتربة وهي مكشوفة (الغطاء تحت العلبة) في الفرن لفترة زمنية كافية لكي تفقد رطوبتها كاملةً وهذه الفترة هي بحدود 24 ساعة ثم تستخرج العلبة والعينة وتوضع في مجفف خاص يسمى dissicater يحوي ملح كلوريد الكالسيوم، اذ يحافظ على العينة الى ان تبرد دون ان تمتص اي رطوبة بفعل الملح الموجود.

4- يؤخذ وزن العلبة + التربة الجافة بالفرن.

الحسابات:

وزن الماء (الرطوبة)= (وزن العلبة + وزن التربة الرطبة)–(وزن العلبة +وزن التربة الجافة بالفرن).

وزن التربة الجافة بالفرن= (وزن العلبة + وزن التربة الجافة) – وزن العلبة فارغة.

وزن التربة الرطبة= (وزن العلبة + وزن التربة الرطبة) – وزن العلبة فارغة.

$$\% \text{ للرطوبة على اساس الوزن الجاف Pw} = \frac{\text{وزن التربة الرطبة – وزن التربة الجافة بالفرن}}{\text{وزن التربة الجافة بالفرن}} \times 100$$

$$= \frac{\text{وزن الماء}}{\text{وزن التربة الجافة بالفرن}} \times 100$$

$$Pw = \frac{W_W - W_S}{W_S} \times 100$$

اذ ان:

Pw = النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف.

W_W = وزن التربة الرطبة(غم).

W_S = وزن التربة الجافة (غم).

$$\frac{\text{وزن الماء}}{\text{وزن التربة الرطبة}} \times 100$$

وهناك النسبة المئوية للرطوبة على اساس الوزن الرطب Pww =

الا ان استخدام النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف هي اكثر واشمل في الاستخدام.

مثال 1:

اخذت عينة من حقل ما وكان وزنها 50 غم وضعت في فرن كهربائي لمدة 24 ساعة لغرض التجفيف وكان وزنها 48 غم. جد النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف Pw؟

$$Pw = \frac{W_W - W_S}{W_S} \times 100$$

$$Pw = \frac{50 - 48}{48} \times 100$$

$$Pw = \frac{2}{48} \times 100$$

$$= 4.16\%$$

ويمكن الاستفادة من النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف في حساب عمق الماء او

كمية الماء الواجب اضافته لحقل معين او لمساحة معينة من العلاقات الاتية:

1- إيجاد الرطوبة الحجمية: وهي:

$$Pv = Pw \times \frac{\rho b}{\rho w}$$

Pv = الرطوبة الحجمية %. ρb = الكثافة الظاهرية

ρw = كثافة الماء

Pw = النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف.

2- تحويل الرطوبة الحجمية الى عمق

$$d = \frac{Pv \times D}{100}$$

d = عمق الماء(سم). Pv = الرطوبة الحجمية. D = عمق المنطقة الجذرية او عمق المنطقة المراد معرفة الرطوبة فيها.

ولحساب حجم الماء المضاف نضرب مساحة الحقل× d عمق الماء المضاف.

مثال 2:

اخذت عينة من حقل ووجد ان النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف 34.5 %. جد النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف والحجم وما هو عمق الماء إذا كان عمق المنطقة الجذرية 90 سم، علماً ان كثافة التربة الظاهرية 1.40 غم سم$^{-3}$ وكثافة الماء 1 غم سم$^{-3}$.

$$Pv = Pw \times \frac{\rho b}{\rho w}$$

$$Pv = 34.5 \times \frac{1.4}{1}$$

Pv= 48.3%

$$d = \frac{Pv \times D}{100}$$

$$d = \frac{48.3 \times 90}{100}$$

عمق الماء الواجب اضافته d= 43.4 cm

مثال 3:

عينة تربة اخذت من حقل وكان وزنها عند اخذ العينة 152 غم ووضعت في الفرن لمدة 24 ساعة ولما بردت كان الوزن 113 غم، احسب النسبة المئوية للرطوبة على أساس الوزن الجاف وعلى أساس الحج اذا علمت ان الكثافة الظاهرية للتربة 1.3 غم سم$^{-3}$ وعلى أساس العمق اذا كان عمق المنطقة الجذرية.

$$Pw = \frac{W_W - W_S}{W_S} \times 100$$

$$Pw = \frac{152 - 113}{113} \times 100 = \frac{39}{113} \times 100 = 34.5\%$$

$$Pv = Pw \times \frac{\rho b}{\rho w} = 34.5 \times \frac{1.3}{1} = 44.85\%$$

$$d = \frac{Pv \times D}{100} = \frac{44.85 \times 50}{100} = 22.43cm$$

مثال 4:

اذا اردنا ان تصل الرطوبة الى حد الاشباع وكانت الرطوبة الحجمية الابتدائية 0.1 وان الكثافة الظاهرية = نصف الكثافة الحقيقية، علماً ان عمق الجذور لمحصول الذرة الصفراء 60 سم.

بما ان الكثافة الظاهرية نصف الحقيقية، اذن النسبة المئوية للمسام او للتشبع= (50%)0.5.

$$\text{Porosity المسامية} = \left(1 - \frac{\rho b}{\rho p}\right) \times 100$$

كمية الماء المطلوب لحد الاشباع هي 0.5 – 0.1 = 0.4 (40%) وهذا يعادل Pv لأنه على اساس الحجم.

$$d = \frac{Pv \times D}{100} = \frac{40 \times 60}{100} = 24$$

واذا اردنا معرفة حجم الماء يضرب عمق الماء × مساحة الحقل.

اما بالنسبة للطرق غير المباشرة فتترك الى درس الري والبزل في المرحلة القادمة ان شاء الله.