NO.

DATE

رطوبة التربة Soil Moisture

يعتبر تقدير المحتوى الرطوبي في التربة من العمليات الأساسية التي نحتاج أليها في عمليات الري. وقد إتضح لنا أن من بين ماتهدف إليه ممارسات الري في الحقل هو توفير الكميات المناسبة من المياه في التربة بقصد تزويد النبات بأحتياجاته المائية وبيسر. تشمل الماء الميسر للنبات على الماء الموجود في التربة بين حدود السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم، لذلك تهدف عمليات الري الى إيصال المحتوى الرطوبي في التربة الى حدود السعة الحقلية ليصبح في متناول النبات. أن الإجابة على سؤال « ماهي كمية الماء الواجب إضافتها وماهو موعد الإضافة المناسب » يستدعي معرفة رطوبة التربة وتوزيعها، كذلك فأن إختيار تناسق توزيع مياه الري وكفاءة الري يتطلبان التعرف على توزيع الرطوبة في مقد التربة.

أن اضافة كميات قليلة من المياه عند الري لاتكفي لإيصال رطوبة التربة الى حدود السعة الحقلية قد يجعل إستفادة النبات من المياه المضافة محدودة. كما أن الإستخدام الخاطئ لمياه الري قد يزيد من تأثيرات التربة وحاجة النبات ويكون سبباً في إرتفاع منسوب الماء الأرضي وتملح التربة.

A Skyline Product

وبتقدير المحتوى الرطوبي للتربة نضمن تحقيق كفاءة عالية في إدارة عمليات الري واستثمار الموارد المائية وزيادة إنتاجية التربة. وسنتناول عرض بعض طرق قياس المحتوى الرطوبي للتربة.

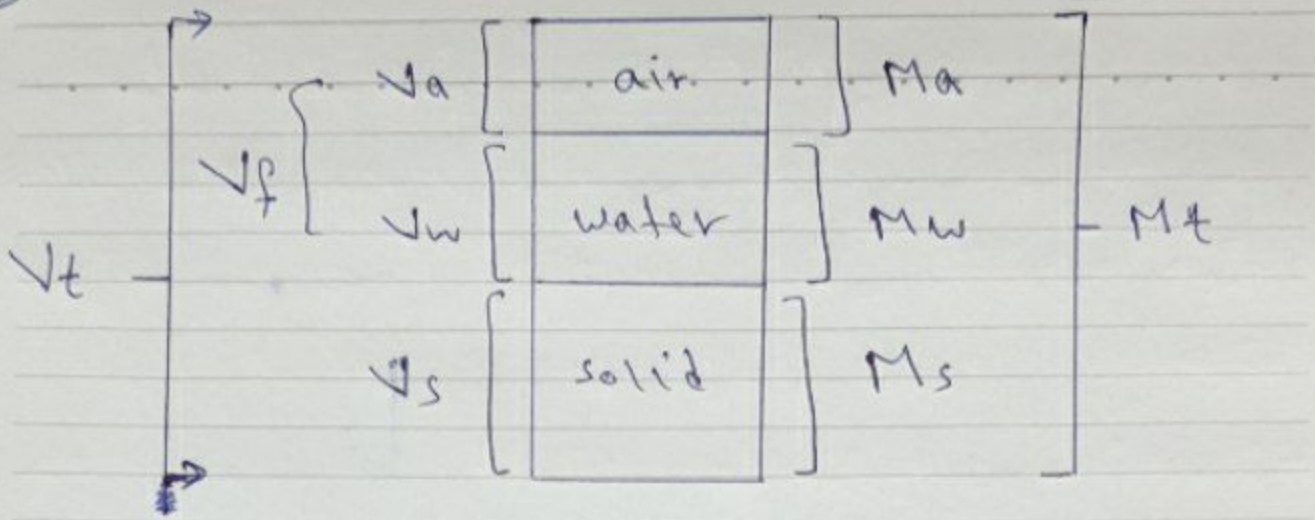
* طرق قياس المحتوى الرطوبي للتربة

- من الطرق المباشرة:
  1. الطريقة الوزنية
  2. الطريقة الحجمية
- من الطرق غير المباشرة:
  1. طريقة التينسيومتر
  2. طريقة مقاومة الكتلة المسامية
  3. طريقة النيوترونية

- الطريقة الوزنية

وهي طريقة مباشرة لقياس رطوبة التربة، وتتضمن تجفيف عينات التربة في الفرن على درجة حرارة (105°) درجة مئوية حتى ثبوت وزنها، ثم تحسب النسبة المئوية للرطوبة

3



حيث :-

Ma = كتلة الهواء

Mw = كتلة الماء

Ms = كتلة المادة الصلبة للتربة

Va = حجم الهواء

Vw = حجم الماء

Vs = حجم المادة الصلبة

Mt = كتلة التربة الكلية ، التربة تتكون هوائياً

$Mt = Ma + Mw + Ms$

وبما أن كتلة الهواء = صفر ، لأن الهواء ليس له وزن

$$\therefore \boxed{Mt = Mw + Ms}$$

$$\boxed{Vt = Va + Vw + Vs}$$

A SkyLine Product

4//

NO.

DATE

أ- تمثيل رطوبة التربة على أساس الوزن الكتلي .....

١- المحتوى الرطوبي للتربة على أساس الوزن الكتلي

$$W = \frac{Mw}{Ms}$$

٢- النسبة المئوية للرطوبة للتربة على أساس الوزن الكتلي

$$Pw = \frac{Mw}{Ms} \times 100$$

ب- تمثيل رطوبة التربة على أساس الوزن الرطبي

$$ww = \frac{Mw}{Mt}$$

١- المحتوى الرطوبي للتربة على أساس الوزن الرطبي

٢- النسبة المئوية للرطوبة للتربة على أساس الوزن الرطبي

$$Paw = \frac{Mw}{Mt} \times 100$$

ج- تمثيل رطوبة التربة على أساس الحجم

$$\theta = \frac{Vw}{Vs + Vf} \times 100$$

حيث :-

Vw = حجم الماء المفقود

Vs = حجم التربة

Vf = حجم الفراغات

ويمكن التعبير عن نسبة الرطوبة الحجمية (θ) بدلالة نسبة الرطوبة الوزنية على اساس الوزن الجاف والكثافة الظاهرية للتربة

$$\theta = P_w \times \frac{\rho_b}{\rho_w}$$

ρ_b = الكثافة الظاهرية للتربة
ρ_w = كثافة الماء كجم / متر مكعب عند درجة حرارة (4°) درجة مئوية
P_w = النسبة المئوية للرطوبة على اساس الوزن الجاف.

عند تقدير رطوبة التربة للري الحقلية، توضع في الفرن على درجة حرارة (105) درجة مئوية لمدة (24) ساعة. أما عند تقدير رطوبة التربة للري البستنية، توضع في الفرن على درجة حرارة (70) درجة مئوية لمدة (24) ساعة.

من مميزات الطريقة الوزنية كونها طريقة بسيطة وذات كلفة قليلة، كذلك تعتبر طريقة ملائمة لمعايرة الطرق الاخرى.
أما عيوب هذه الطريقة. تعتبر طريقة مطولة حيث تحتاج الى (24) ساعة لغرض تجفيف نموذج التربة. كذلك عملية التجفيف على درجة حرارة (105°) قد تؤدي الى أكسدة المادة العضوية وبالتالي يحصل فقد في الوزن لانه بدل تبخر الماء بل بحرق المادة العضوية (أكسدتها) وهنا يحصل خطأ في التقدير.

A Skyline Product

NO.

DATE

مثال :-

أخذت عينة تربة من الحقل ، حيث كان وزنها (100 غم) ، وضعت في الفرن على درجة حرارة (105°) مئوية ، وعند ثبوت وزنها أصبح (75) غم . أحسب :-

١. المحتوى الرطوبي للتربة على الأساس الوزني ، كنسبة
٢. النسبة المئوية للرطوبة على الأساس الوزني ، كنسبة
٣. المحتوى الرطوبي للتربة على الأساس الوزني ، كنسبة
٤. النسبة المئوية للرطوبة على الأساس الوزني ، كنسبة
٥. الرطوبة الحجمية

علماً ، بأن الكثافة الظاهرية للتربة = 1.03 غم / سم³

الحل :-

1

$$M_t = M_w + M_s$$

$$100 = M_w + 75$$

$$\therefore M_w = 100 - 75 = \underline{25}\ gm$$

$$w = \frac{M_w}{M_s} = \frac{25}{75} = \underline{0.33}$$

2

$$P_w = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

$$P_w = \frac{25}{75} \times 100 = 33.3\%$$

7

NO.

DATE

3

$$WW = \frac{Mw}{Mt} = \frac{25}{100} = 0.25$$

4

$$P_{ww} = \frac{Mw}{Mt} \times 100$$

$$P_{ww} = \frac{25}{100} \times 100 = 25\%$$

5

$$\theta = P_w \times \frac{\rho_b}{\rho_w}$$

$$= 33.3 \times \frac{1.3}{1} = 43.29\%$$

* مزايا التينشومتر

يتكون الجهاز من وعاء مسامي porous cup يسمح بمرور الماء والمواد الذائبة من داخل الجهاز. يتصل الوعاء المسامي بأنبوب (tube) يختلف طوله حسب أعماق التربة المراد تقدير رطوبتها. يتصل في قمة الأنبوب مقياس لقياس الشد داخل الأنبوب.

NO.

DATE

* مرئية عمل جهاز التينشومتر .....

يملأ الأنبوب بماء مقطر مبرد (خالي من الهواء) وعند وضع الجهاز في التربة، يكون اتجاه حركة الماء في الجهاز خلال الوعاء المسامي معتمداً على الحالة الرطوبية للتربة، حيث أن الفكرة الأساسية تعتمد على حالة التوازن بين جهد الماء المحتجز داخل الجهاز مع الشد الرطوبي للتربة، أما تنصيب الجهاز

* في التربة بحيث يكون الجزء المسامي بتماس مع التربة في المنطقة الجذرية الفعالة. ويمكن من خلاله تتبع التوزيع الرطوبي للتربة بعد الري وتحديد وقت الإرواء. أما بخصوص آلية عمل جهاز التينشومتر، حيث عند نصب الجهاز في التربة، فعند انخفاض الرطوبة في التربة بفعل استهلاك النبات ينتقل الماء من داخل الجهاز عبر الجزء المسامي الذي يكون في تماس مع التربة يؤدي إلى حصول تخلخل في الضغط داخل الجهاز، هذا التخلخل يسجل بواسطة مقياس الشد Vacuum gauge المثبت في الجهاز، أما في حالة زيادة رطوبة التربة عند الري يحصل انتقال للماء من التربة إلى داخل الجهاز عبر الجزء المسامي مما يؤدي إلى زيادة الضغط داخل الجهاز وهكذا...

NO.
DATE

الكفية، حدود قراءة البيزومتر لاشد تتراوح بين
(صفر - 0.85) بار لذلك لابد من استخدام في حالة
الترب التي يكون فيها الشد الهيدروستاتيكي خارج هذه المدى.
شكل الجهاز يكون بالشكل التالي: