نظم الري والبزل

2025/2026

م.د. عاصم ناصر المنصور

دكتوراه (أدارة تربة ومياه) كلية الزراعة – جامعة البصرة 2022م

ماجستير هندسة الري والصرف الحقلي –كلية الزراعة –جامعة عين شمس 2015 م

جامعة البصرة
كلية الزراعه - قسم المكائن والآلات الزراعيه

م.د. عاصم ناصر المنصور

المحاضرة الثالثة

تصنيف ماء التربة وتقدير المحتوى الرطوبي للتربة

Soil Water Classification and Soil Moisture Estimation

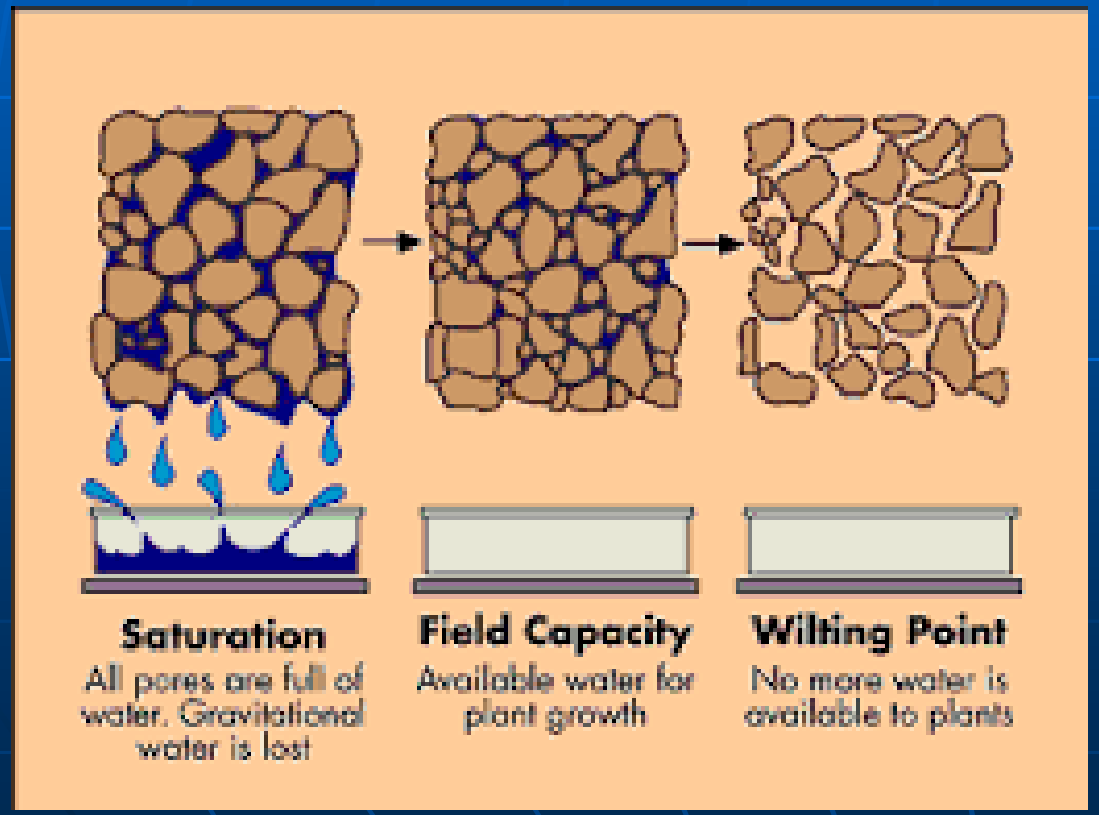
أهداف المحاضرة
Learning Outcomes:

-فهم تصنيف مياه التربة حسب الجهد والمحتوى الرطوبي.

-التمييز بين Saturation، Field Capacity، Permanent Wilting Point.

-التعرف على طرق قياس رطوبة التربة مختبريًا وميدانيًا.

-أهمية معرفة محتوى الماء في الري وإنتاجية المحاصيل.



مقدمة

يُعد الماء أحد المكونات الأساسية للتربة والنظام البيئي الزراعي .وتكمن أهمية دراسة ماء التربة في فهم حركة الماء واحتجازه وإتاحته للنبات .تُصنَّف مياه التربة وفقاً للطاقة التي ترتبط بها في التربة ومدى قابلية النبات للاستفادة منها

1. - ماء التربة: الماء الموجود في مسام التربة ويستخدمه النبات.
2. - الماء المتاح للنبات Plant-Available Water (PAW): FC – PWP
3. Unavailable Water: -ماء محتجز لا يمتصه النبات.

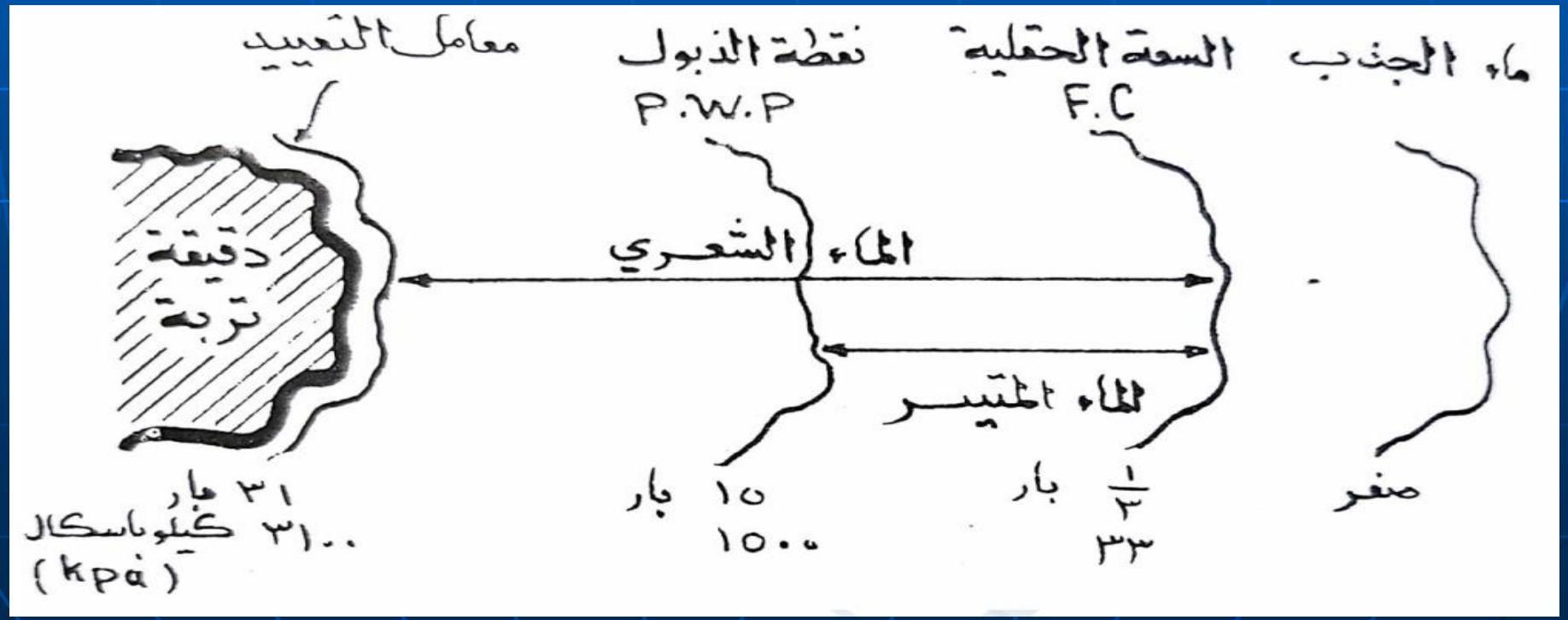
أنواع ماء التربة

يمكن تصنيف ماء التربة إلى ثلاث فئات رئيسية:

1. الماء الشعري :(Capillary Water)هو الماء المحتجز في المسامات الدقيقة للتربة، ويُعد المصدر الأساسي الذي يمتصه النبات.
2. الماء الجذبي :(Gravitational Water)هو الماء الذي يتحرك بسرعة إلى الأسفل تحت تأثير الجاذبية بعد الري أو المطر، ولا يستفيد منه النبات مباشرة.
3. الماء الهيكروسكوبي :(Hygroscopic Water)هو الماء المرتبط بجزيئات التربة بقوة كبيرة جداً ولا يمكن للنبات امتصاصه.

العلاقة بين أنواع الماء ومحتوى التربة

- السعة الحقلية (Field Capacity): النقطة التي تحتفظ فيها التربة بأكبر كمية من الماء الشعري بعد تصريف الماء الجاذبي.
- نقطة الذبول الدائم (Permanent Wilting Point): النقطة التي يصبح فيها الماء المتبقي غير متاح للنبات.
- الماء المتاح (Available Water): الفرق بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم.



العوامل المؤثرة في توافر ماء التربة

تتأثر كمية ونوعية الماء المتاح للنبات بعدة عوامل، منها:

1. نوع التربة ونسجتها رملية، طينية، مزيجة.
2. بناء التربة ومساماتها.
3. المادة العضوية.
4. درجة الحرارة والرطوبة الجوية.
5. الملوحة وتركيز الأملاح الذائبة.

طرق قياس رطوبة التربة

أولاً :الطرق المختبرية

1.الطريقة الوزنية(Gravimetric Method)

-تُعتبر الطريقة الأساسية والأكثر دقة في قياس رطوبة التربة.

-يتم حساب الرطوبة من الفرق بين وزن التربة الرطبة والجافة.

المعادلة: $\theta m = ((Ww - Wd) / Wd) \times 100$

مثال :إذا كان وزن التربة الرطبة 110 غرام والجافة 100 غرام → $\theta m = 10\%$

2.طريقة الصفيحة الضاغطة(Pressure Plate)

تستخدم لتقدير الرطوبة عند السعة الحقلية (0.33−) بار (ونقطة الذبول الدائم (15−) بار.)

توضع العينات المشبعة على صفائح خزفية وتُعرّض لضغط هواء محدد حتى تتوازن الرطوبة.

3.جهاز الأشعة تحت الحمراء(Infrared Moisture Analyzer)

يُستخدم لتجفيف العينة بسرعة وقياس الفرق بالوزن، وهو أسرع من الطريقة الوزنية لكنه أقل دقة.

طرق قياس رطوبة التربة

ثانياً :الطرق الحقلية

1.جهاز التنسيو متر(Tensiometer)

يقيس جهد الماء في التربة ضمن مدى 0) إلى 0.75– بار .(يُغرس الجهاز في التربة ويُقرأ الضغط من المقياس.

2.كتل المقاومة الكهربائية(Resistance Blocks) يُزرع في التربة وتقاس مقاومتها التي تتغير بتغير الرطوبة.

تُستخدم في الترب الجافة وتتأثر بالملوحة.

3.جهاز النيوترون (Neutron Probe) يقيس الرطوبة عن طريق تباطؤ النيوترونات السريعة عند اصطدامها بذرات الهيدروجين.

طريقة دقيقة لكنها مكلفة وتحتاج ترخيصًا إشعاعيًا.

4.طريقةTDR (Time Domain Reflectometry)

تعتمد على قياس سرعة نبضة كهربائية في التربة، إذ تقل السرعة بزيادة الرطوبة .تتميز بالدقة العالية ويمكن ربطها بأنظمة مراقبة مستمرة.

5.طريقة الملمس اليدوي (Feel and Appearance Method) طريقة تقديرية تعتمد على ملاحظة مظهر التربة وملمسها لتقدير الرطوبة.

تُستخدم لأغراض الإرشاد والتدريب.

تطبيقات عملية

في المختبر العملي يمكن تقدير أنواع الماء في التربة من خلال:

- تجفيف عينات التربة في درجات حرارة مختلفة لتقدير الماء الهيغروسكوبي.
- استخدام عمود التربة أو أجهزة الشفط (جهاز الضغط) لتحديد الماء الشعري.
- قياس الماء الجذبي بعد عملية الري في عينات مختلفة.

أهمية تصنيف ماء التربة في الري

-تحديد فترة الري الأمثل .(50–60% PAW)

-منع الإفراط في الري وزيادة الملوحة.

-تحسين استخدام المياه وزيادة الإنتاج.

أسئلة للمناقشة

1. ما الفرق بين الماء الشعري والماء الجذبي؟
2. لماذا لا يمكن للنبات امتصاص الماء الهيغروسكوبي؟
3. ما العلاقة بين السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم؟
4. كيف يؤثر نوع التربة في كمية الماء المتاح للنبات؟

المصادر العلمية

- 1. Hillel, D. (1998). Environmental Soil Physics. Academic Press.
- 2. Jury, W. A., & Horton, R. (2004). Soil Physics. Wiley.
- 3. كاظم عبد الواحد، (2010). الري والصرف العملي. كلية الزراعة، جامعة بغداد.

شكراً لحسن الإصغاء