المادة :- **الري والبزل (الجزء العملي)**

المرحلة :- **الثانية**

القسم :- **المحاصيل الحقلية والاقتصاد والارشاد**

المحاضرة :- **الاولى**

مدرس المادة :- **م.م عماد طارق دحام**

م/ رطوبة التربة

رطوبة التربة (Soil Moisture) :- هي المحتوى المائي للتربة اي نسبة الماء المخزون في التربة. يعتبر تقدير المحتوى الرطوبي في التربة من الفعاليات الاساسية التي نحتاج اليها في عملية الري، وقد اتضح لنا ان من بين ما تهدف اليه ممارسات الري في الحقل هو توفير الكميات المناسبة من المياه في التربة بقصد تزويد النبات باحتياجاته المائية وبيسر.

يشتمل الماء المتيسر للنبات على الماء الموجود في التربة بين حدود السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم، لذلك تهدف عمليات الري الى ايصال المحتوى الرطوبي في التربة الى حدود السعة الحقلية ليصبح في متناول النبات ومن هنا تبرز لنا اهمية معرفة العلاقة بين الماء والتربة او صور الماء في التربة.

صور الماء في التربة:- يمتاز الماء بإمكانية وجوده في الحالة الصلبة والسائلة والغازية في التربة وتعتبر الحالة السائلة اكثر اهمية لأغراض الري، تنشأ بين الماء والتربة قوى سحب او شد يتولد عنها مسك للماء في التربة وتعتمد هذه القوة على الصفات الفيزيائية للتربة من ناحية النسجة والبناء وغيرها. وعلى هذا المفهوم صنف ماء التربة كالاتي:-

1- الجذب الارضي يكون الماء ممسوك بشد يتراوح (0.33 – 0 بار). التربة بحالة ماء اشباع.
2- السعة الحقلية يكون الماء ممسوك من قبل التربة بشد (0.33 بار) الحالة المثالية لنمو النبات.
3- نقطة الذبول الدائم يكون الماء ممسوك بشد (15 بار). غير قابل للامتصاص لمعظم النباتات.
4- الماء المقيد يكون ممسوك بشد (اكبر من 15 بار). غير قابل للامتصاص من قبل النبات.

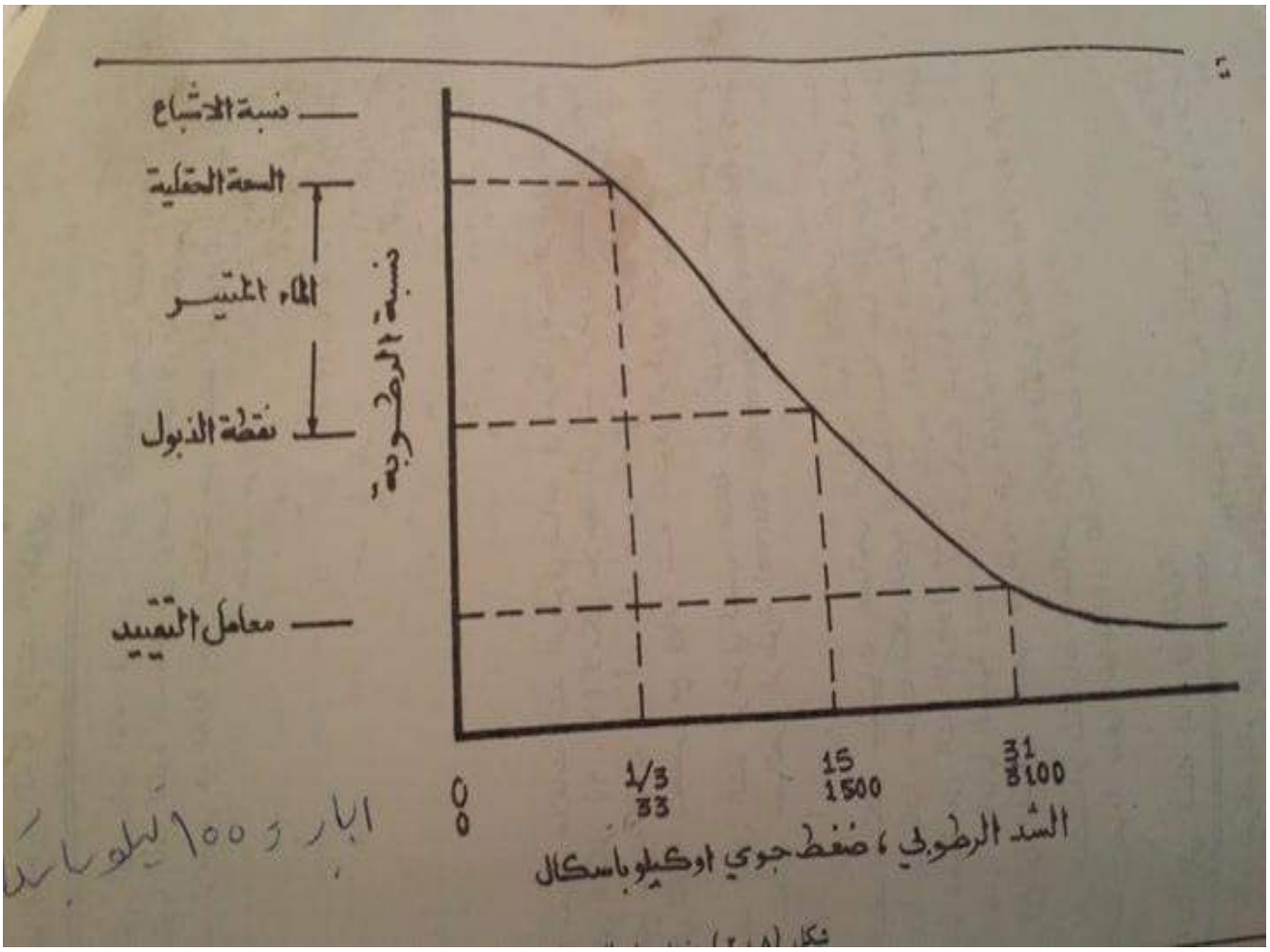
من هنا تبرز اهمية ان يبقى الماء بين حدود السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم والذي يطلق عليه الماء المتيسر للامتصاص.

- **العلاقة بين الشد والمحتوى الرطوبى.**

يعرف الشد الرطوبي للتربة بانه القوة المسلطة على وحدة المساحة لازالة الماء من التربة.

لذا فانه كلما زاد المحتوى الرطوبي كلما قل الشد والعكس صحيح اي كلما زاد الشد قل المحتوى الرطوبي. (كما موضح في الشكل1) يقاس الشد بوحدات ضغط.

1بار = 1000 ملي بار = 100 كيلو باسكال = تقريبا 1000 سم ماء.



شكل 1 :- منحنى الوصف الرطوبي يوضح العلاقة بين رطوبة التربة والشد.

* طرائق تقدير رطوبة التربة:-

1- الطريقة الوزنية. Gravimetric method
2- طريقة الواح المقاومة الكهربائية. Electrical resistance blocks method
3- طريقة جهاز مقياس الشد الرطوبي. Tensiometer method
4- طريقة الاستطارة النيوترونية او المجس النيوتروني. Neutron scattering or neutron probe method.

وسنتطرق هنا الى الطريقة الوزنية التي تتلخص بالنقاط التالية:-

1- اخذ عينات تربة معبرة عن الحقل لا يقل وزنها عن 100 غرام.
2- توضع في اطباق زجاجية مقاومة للحرارة معلومة الوزن.
3- تأخذ وزن العينات مع الطبق قبل وبعد وضعها في فرن حراري على درجة حرارة 105 º حتى ثبات الوزن.
4- توضع قراءات الاوزان في جدول خاص كما مبين ادناه.

ت	العمود 1	العمود 2	العمود 3	العمود 4	العمود 5
	وزن الطبق (غم)	وزن الطبق مع التربة الرطبة (غم)	وزن الطبق مع التربة الجافة (غم)	% Pw	% Pv
1					
2					

- الحسابات

$$PW = \frac{\mathrm{MW}}{\mathrm{MS}} * 100\ \%$$

حيث ان :-

PW = رطوبة التربة الوزنية (% او غم/غم)

MW = وزن الماء في التربة (غم)

MS = وزن التربة الجاف(غم)

كذلك فان :-

$$PV = \frac{\mathrm{VW}}{\mathrm{VT}} * 100\ \%$$

حيث ان :-

PV = رطوبة التربة الحجمية (% او مل/ مل)

VW = حجم الماء في التربة (مل)

VT = حجم التربة الكلي (مل)

العلاقة بين الرطوبة الوزنية والرطوبة الحجمية هي :-

$$pv = pw * \mathrm{p}b$$

حيث ان :-

PV = رطوبة التربة الحجمية (% او مل/ مل)

PW = رطوبة التربة الوزنية (% او غم/غم)

pb = الكثافة الظاهرية للتربة (غم /مل)

ويحسب كل من MW و MS من خلال الجدول اعلاه .

MW = العمود 2 – العمود 3

و

MS = العمود 3 – العمود 1

مثال :-

ت	العمود 1	العمود 2	العمود 3	العمود 4	العمود 5
	وزن الطبق (غم)	وزن الطبق مع التربة الرطبة (غم)	وزن الطبق مع التربة الجافة (غم)	% Pw	% Pv
1	35	150	135	15	19.5
2	45	165	130	؟	؟

MW = 150 – 135 = 15 g

MS = 135 – 35 = 100 g

$$PW = \frac{15}{100} * 100\ \% = \mathbf{15\ \%}$$

بافتراض ان قيمة الكثافة الظاهرية للتربة هي 1.3 غم / مل تكون قيمة pv هي:-

$$pv = 15\ \% * 1.3 = \mathbf{19.5\ \%}$$

يمكن ان نحسب حجم الماء اللازم للري من خلال العلاقة التالية :-

$$VW = (PWfc - PWI) * pb * D * A$$

Or

$$VW = (PVfc - PVI) * D * A$$

حيث ان :-

حجم الماء اللازم للري (متر مكعب) = vw

الرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية (غم / غم) = *pwfc*

الرطوبة الوزنية عند بدا الري (غم / غم) = *pwI*

الكثافة الظاهرية للتربة (غم / مل) = *Pb*

عمق التربة المراد ترطيبها (م) = *D*

مساحة الحقل المراد ريه متر مربع = *A*

الرطوبة الحجمية للتربة عند السعة الحقلية (مل / مل) = *PVFC*

الرطوبة الحجمية للتربة عند بدا الري (مل / مل) = *PVI*

مثال :- حقل مساحته 2 دونم مزروع بمحصول عمق جذوره الفعالة 10 سم ورطوبته عند السعة الحقلية 0.25 مل /مل وعند الري 0.15 مل / مل ، احسب حجم الماء اللازم للري.

الحل :-

$A = 2 * 2500 = 5000\ m^2$

$D = 10\ l100 = 0.1\ m$

$PVFC = 0.25 \quad (mL / mL)$

$PVI = 0.15 \quad (mL / mL)$

$$VW = (PVfc - PVI) * D * A$$

$$VW = (0.25 - 0.15) * 0.1 * 5000 = \mathbf{50\ m^3}$$

ملاحظات مهمة :

1- عندما تكون قيم الرطوبة (%) نقسم 100.

2- $1\ mL = cm^3$.

$1000000\ Ml = 1000\ L = 1\ m^3$.