# اجهاد بيئي عملي

## المحاضرة الرابعة

اجهاد الرطوبة : Drought stress

يقصد به جميع التغيرات المورفولوجية و الفسيولوجية التي تحصل للنباتات النامية تحت تأثير نقص الرطوبة (الجفاف) .

يتكون جسم التربة من جزئين هما جزء معدني و يتمثل بدقائق التربة الصلبة و جزء مسامي يشمل مسامات التربة الكبيرة (Macro Pores) و هي الفراغات المحصورة بين تجمعات التربة و المسامات الصغيرة (Micro Pores) و هي الفراغات المحصورة بين دقائق التربة.

ان الجزء الفراغي هو المسؤول عن رطوبة التربة و التي تقسم فيزيائياً الى :

1- ماء الجذب الارضي : هو الماء الذي يملأ المسامات الكبيرة عندما تكون التربة مشبعة بالماء و يتحرك نحو الاسفل بسرعة بتأثير الجاذبية الارضية و يكون الشد الرطوبي لماء التربة ( صفر) و لا يستطيع النبات الاستفادة منها .
2- ماء السعة الحقلية : هو الماء الذي يملأ المسامات الصغيرة بعد فقدان ماء الجاذبية الارضية نحو الاسفل و يرتبط بدقائق التربة بقوة شد مقدارها (3/1) ثلث بار و يستطيع النبات الاستفادة منه اي ان الجذر له القدرة على سحب الماء بسهولة .
3- الماء عند نقطة الذبول الدائم : هو الماء الموجود على شكل اغلفة مائية تحيط بدقائق التربة و يكون ارتباطها بقوة شد عالية مقدارها (15) بار و يجد النبات صعوبة كبيرة في سحب الماء اذ يتطلب بذل طاقة عالية لامتصاص الماء فتظهر علامات الذبول على النبات و يصل الموت عند انعدام الري .
4- الماء الهيدروسكوبي : هو الماء الموجود داخل التركيب البلوري لمعادن التربة و هو غير متيسر للنبات اذ يرتبط بقوة شد عالية جداً اكثر من (15) بار .

ان حركة الماء خلال مقطع التربية يعتمد على محصلة مجموعة من الجهود يطلق عليها الجهد الكلي لماء التربة و يشمل مجموع ( جهد الجذب الارضي + الجهد الاوزموزي + جهد ضغط عمود الماء + الجهد الماتركي ) و بمحصلة هذه الجهود تحدث حركة الماء من نقطة الى اخرى داخل التربة او من التربة الى داخل جذر النبات اذ ينتقل الماء من منطقة الجهد العالي (شد رطوبي واطي) الى منطقة الجهد المنخفض (شد رطوبي عالي) .

عندما يكون الشد الرطوبي 15 بار فأن الماء يكون مقيد (منطقة جهد واطي) و يكون الجهد داخل جذر النبات عالي عندها يصعب امتصاص الماء فتظهر علامات العطش على النبات و تزداد هذه الحالة بوجود الاملاح اذ يصبح الجهد ناتج من (الخهد الماتركي لدقائق التربة و الجهد الاوزموزي بوجود الاملاح) .

# اجهاد بيئي عملي

ملاحظة /

- ان الماء يتحرك بتأثير قوتين هما قوة التماسك بين جزيئات الماء المتشابهة و قوة التلاصق بين جزيئات الماء و دقائق التربة .
- اذا تغلبت قوة التماسك على قوة التلاصق يتحرك الماء بسهولة في التربة , و اذا كان العكس فأن الماء يكون مقيد في حركته .

طرق قياس رطوبة التربة :

1- الطريقة المختبرية (الوزنية) :

و تحسب فقيها قيم Pw و Pww و Pv

اذ توزن التربة الرطبة من الحقل ثم تجفف بالفرن على درجة حرارة 105 مئوي لحين الجفاف التام و تبرد و توزن جافة و تحسب الرطوبة كما يلي :

أ- على اساس الوزن الجاف :

$$Pw = Mw / MS *100$$

الوزن الرطب – الوزن الجاف = Mw غم

الوزن الجاف = Ms غم

ب- على اساس الوزن الرطب :

$$Pww=Mw / Mt *100$$

كمية الماء (غم) = Mw

الوزن الرطب (غم) = Mt

ج- الرطوبة الحجمية :

$$Pv = pw * Pb /w$$

# اجهاد بيئي عملي

الرطوبة على اساس الوزن الجاف = pw

الكثافة الظاهرية للتربة = $P_b$

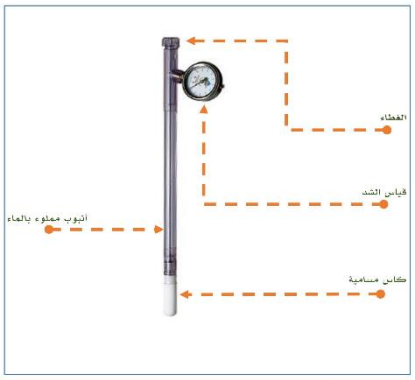
كثافة الماء w = 1

مثال /

احسب الرطوبة لتربة اذا علمت ان وزنها الرطب 120 غم و الوزن الجاف بالفرن 117.2 غم علماً ان الكثافة الظاهرية 1.2 غم / سم مكعب ؟

2- الطرق الحقلية و تشمل

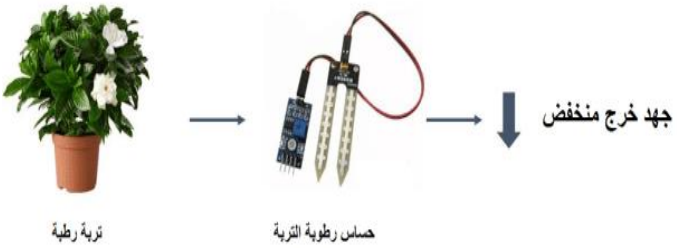
ا- التنشيوميتر : هو جهاز يتكون من اسطوانة بلاستيكية تحتوي من الاسفل على جزء مسامي يسمى Cup يسمح للماء بالخروج الى التربة و لا يسمح بالعكس و من الاعلى سدادة و مقياس لقياس الشدود الرطوبية يملأ بالماء المقطر المغلي و المبرد و تكون قياساته كالتالي :



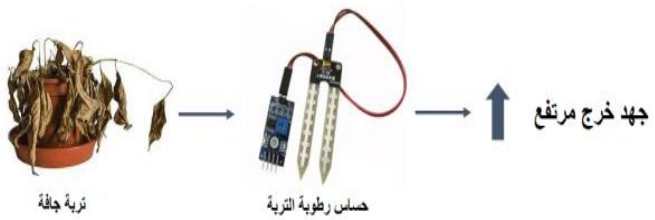

1- القراءة صفر : تربة مشبعة بالماء
2- القراءة ثلث بار : تربة عند السعة الحقلية
3- القراءة 15 بار : تربة عند نقطة الذبول (بداية الجفاف)
4- القراءة اكثر من 15 : تربة جافة

# اجهاد بيئي عملي

ب- القوالب الجبسية : هي قوالب مصنوعة من الجبس تحتوي في داخلها على سلك موصل متصل مع مقياس لقياس المقاومة الكهربائية للتربة و التي تعتمد على وجود الرطوبة .




فكلما زادت رطوبة التربة زادت الايصالية الكهربائية فيعطي المقياس قراءة منخفضة للمقاومة الكهربائينة و بالعكس يعطي المقياس قراءة عالية للمقاومة الكهربائية .




العلامات المورفولوجية لنقص الرطوبة (الجفاف) :

1- ذبول عام للنبات .
2- اصفرار الاوراق و احتراق حوافها .
3- ضعف عام للنبات بسبب نقص العناصر الغذائية نتيجة الجفاف .
4- تقزم النبات .