طرق قياس المحتوى الرطوبي للتربة

الطرق المباشرة :

A- طريقة ملمس التربة (طريقة حقلية)

B- الطريقة الوزنية (طريقة مختبرية)

طريقة العمل

1-توزن علبة فارغة W_1

2-توزن العلبة مع التربة رطبة (اوجافة هوائيا) W2

3-توضع العلبة مع التربة في الفرن (الاوفن) لمدة 24 ساعة وعلى درجة حرارة 105^0

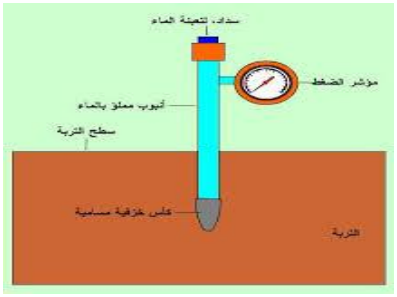
4- توزن العلبة مع التربة الجافة تماما W3

$$\theta m \equiv \frac{W2-W3}{W3-W1}100$$

الطرق غير المباشرة :

1- التنشيوميتر او المشداد

عبارة عن انبوبة بلاستيكية مزدوجة الجدار مفتوحة الطرفين تنتهي الفتحة السفلى بقطعة سيراميك منفذة للماء وتنتهي الفتحةالعليا بغطاء ويتصل قرب الفتحةالعليا من الجانب عداد غشائي يقيس الشد الرطوبي التربة



تحضير التنشيوميتر للقراءة:

1- يحضر ماء مغلي ومبرد (لطرد فقاعات الهواء وابعاد تاثيرها السيء على عملية القياس)

2- تبلل قطعة السيراميك بالماء وتمسك باليد بواسطة قطعة مبللة

3- امالة وملىء التنشيوميتر بالماء المغلي والمبرد مع سد الغطاء

4- ملاحظة المؤشر على الصفر

5- يترك الماء ينضح من قطعة السيراميك حتى تصل قراءة المشداد بحدود 70 سنتي بار

فكرة الجهاز للقياس حقليا :

بعد تحضير التنشيوميتر للقراءة توضع قطعة السيراميك في حفرة داخل التربة والى العمق المطلوب فاذا كانت التربة جافة سوف تعمل دقائق التربة الملامسة للقطعة بتسليط قوة شد تعمل على سحب الماء من انبوبةالجهاز

عبر قطعة السيراميك وبالتالي يحصل فراغ في الانبوبة يؤدي الى سحب غشاء مقياس التنشيوميتر ويترجم ذلك بواسطة المقياس الى قوة شد معبرا عنها بالسنتي بار. وعند سقوط المطر او الري سوف تتشبع التربة بالماءالذي ينتقل عبر قطعة السيراميك ويعمل على ملئ الفراغ الموجود في الا نبوبة وبالتالي يرتفع غشاء المقياس وتعاد قراءة المقياس الى الصفر

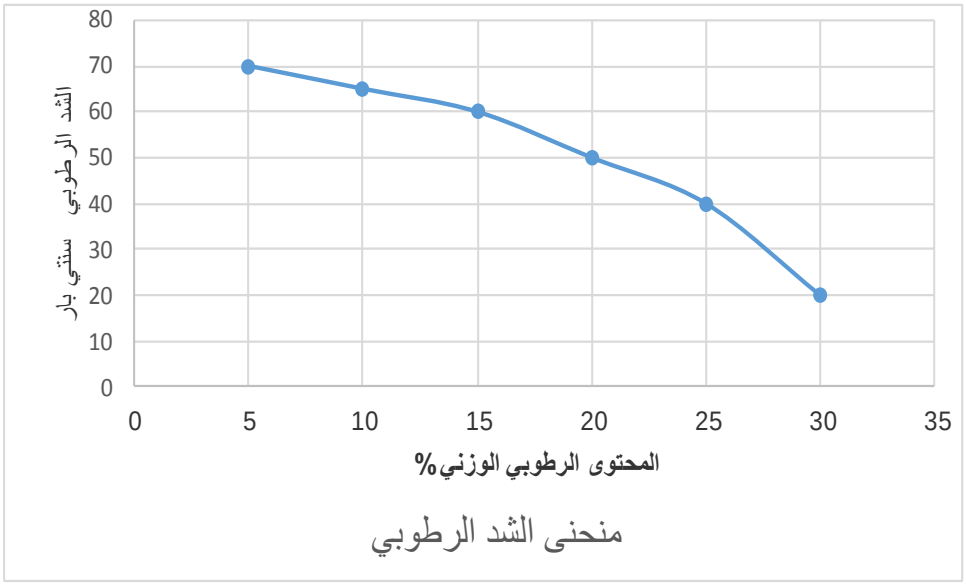
طريقة الحصول على منحنى الشد الرطوبي (المنحنى القياسي)

1- يوزن وعاء بلاستيكي

2- يملىء الوعاء بتربة الحقل وينصب فيها التنشيوميتر وتروى بالماء حتى تصل التربة حالة التشبع

3- يترك الوعاء في المختبر لعدة ايام حيث بين فترة واخرى يتم قياس المحتوى الطوبي للتربة مع اخذ قراءة التنشيوميتر (الشد الرطوبي) ويرسم منحنى قياس للعلاقة بين المحتوى الرطوبي (على المحور X) والشد (على المحور y)

- وعند الخروج الى الحقل تاخذ قراءة التنشيوميتر المنصوب مسبقا وتسقط القراءة على المنحنى لمعرفة المحتوى للرطوبة للتربة



منحنى الشد الرطوبي

مساوئ هذه الطريقة :

1- تاكل وانسداد مسامات قطعة السيراميك بمواد التربة والدقائق الناعمة مع مرور الزمن مما يقلل كفاءة الجهاز
2- يعطي فكرة عن قوة شد بحجم قدم مكعب واحد من التربة لذا يحتاج وضع اعداد كثيرة من التنشيوميترات في الحقل
3- اقصى حدود لقراءة الجهاز 80-70سنتي بار
4- يفضل وضع الجهاز قرب المجموعة الجذرية لتكون القراءة اكثر واقعية وفائدة

محاسن **التنشيوميتر :**

1-يعتبر رخيص الثمن
2-يعطي نتائج سريعه ومقبولة
3- لا يحتاج خبرة عالية

2 – طريقة جهاز الضغط PRESSURE
تعتبر هذه الطريقة احد الطرق المختبرية لرسم منحنى الشد الرطوبي ويسمى الجهاز
أ- Pressure plate قدر الضغط المسامي والذي يملك اقراص ضغط سيراميكية تعمل لحد 2 بار . وممكن استخدامه في تقدير السعة الحقلية
ب- Pressure membrane جهاز غشاء الضغط (يملك غشاء سلسلوزي منفذ للماء وليس للهواء عندما يكون مبتل) ويعمل لحد ضغط 15 بار (نقطة الذبول الدائم)

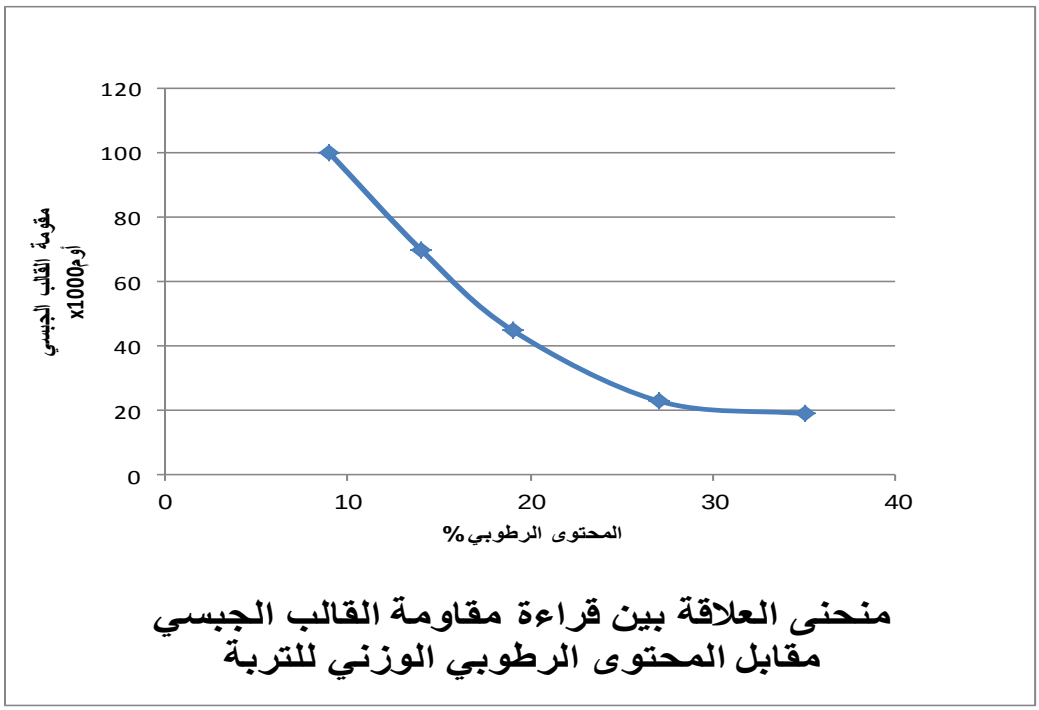
.

3- الكتل او القوالب الجبسية :

وهي عبارة عن كتل مصنوعة من الجبس بعدة اشكال وعادة ما تكون بشكل متوازي مستطيل ابعادة كأن تكون 5.5 x 3.5 x 2 سم (طول x عرض x ارتفاع) داخلها قطبين نحاسيين المسافة بينهما 2سم مربوطين بسلكين يتصلان بجهاز قياس المقامة الكهربائية (اوميتر) وقد تكون هذه القوالب مصنوعة من النايلون او الصوف الزجاجي .

تحضير منحنى قياسي للقوالب الجبسية (منحنى قراءة المقاومة الكهربائية للقوالب الجبسية مقابل المحتوى الرطوبي)

1- يحضر وعاء بلاسكتيكي ويملئ بالتربة ويدفن بداخلة قالب جبسي .
2- ترطب التربة لحد درجة التشبع وتترك ضمن درجة حرارة المختبر .
3- يقدر المحتوى الرطوبي للتربة بين فترة واخرى مع اخذ قراءة الاوميتر ويرسم منحنى يمثل المحور السيني قراءة المحتوى الرطوبي والمحور الصادي قراءة الاوميتر .



منحنى العلاقة بين قراءة مقاومة القالب الجبسي مقابل المحتوى الرطوبي الوزني للتربة

تحضير الجهاز وعمله في الحقل :-

بعد تحضير المنحنى للقالب الجبسي عندها تاخذ قراءة المقاومة الكهربائية (باستخدام الاوميتر) للقالب الجبسي المدفون مسبقا في التربة وبعدها تسقط قراءة الاوميتر لمعرفة المحتوى الرطوبي لتربة الحقل .

محاسن طريقة القوالب الجبسية :-

1- **سهل الاستخدام .**
2- **رخيص الثمن .**
3- **لا تحتاج الطريقة الى خبرة عالية عند القياس .**

مساوئ الطريقة :

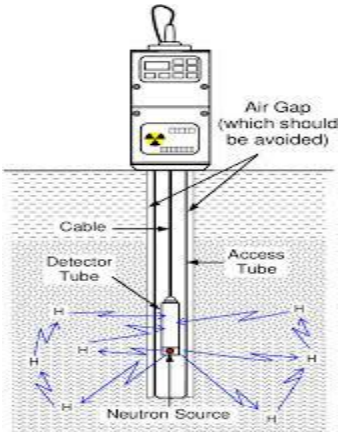
1- تأكل قطعة الجبس مع مرور الزمن مما يقلل كفائتها
2- يعطي فكرة عن حجم قدم مكعب واحد من التربة لذا نحتاج لاعداد من القوالب الجبسية في الحقل
3- لا يفضل استخدامة في الترب الملحية حيث قراءة المقاومة تتأثر بتركيز الاملاح .

4- **المجس النيوتروني (طريقة الاستطارة)**

مكونات جهاز Neutron Probe mehtod

المجس Probeمصدر للنيوترونات السريعة وكاشف للنيوترونات البطيئة

العداد (عادة يعمل على قوة بطارية وهو قابل للنقل) ويعمل على حساب عدد النيوترونات البطيئة والتي تتناسب طرديا مع رطوبة التربة .



فكرة الجهاز :-

تعتمد هذه الطريقة على قذف نيوترونات سريعة من المجس بجميع الاتجاهات في التربة . ونتيجة لاصدام هذه النيوترونات بذرات الهيدروجين الفعال لماء التربة فان طاقتها تنخفض وتتحول الى نيوترونات بطيئة يستقبلها المجس في حين يعمل العداد على عد النيوترونات البطيئة مما له علاقة بقراءة المحتوى الرطوبي للتربة .

مصدر النيوترونات السريعة :-

يتم الحصول على النيوترونات السريعة من خلال تحرير اشعة على تحفيز عنصر الباريوم

α Ray →→ Berylium →→ Fast − Nutron

طريقة عمل جهاز المجس النيوتروني :-
تعمل حفرة اسطوانية ويدخل فيها انبوب من المنيوم خاصة بالجهاز يدخل في هذه الاسطوانة المجس النيوتروني ثم يثبت الجهاز فوق هذا الانبوب الالمنيوم ويربط سلك بين المجس والعداد لكي يتم اخذ قراءة العداد .

مزايا الجهاز :-
1- سهل القياس وسريع ودقيق .
2- لا تتاثر القراءة بالاملاح الموجودة في التربة .
3- ممكن اخذ القياس لعدة اعماق في التربة دون الاضرار بالنبات .
4- ممكن الحصول على قياسات اخرى (المحتوى الرطوبي الوزني ، المحتوى الرطوبي الحجمي ، الكثافة الظاهريه وغيرها في ان واحد).

عيوب جهاز المجس النيوتروني :-
1-يجب الحيطة والحذر عند استعمال هذا الجهاز من خطر الاشعاع .
2-يعتبر الجهاز غالي الثمن .
3-لا يستخدم في الاراضي التي تحتوي على نسبة عالية من المادة العضوية حيث تكون مصدر للهدروجين الفعال ، (اومصدر للحديد او البورون او الكادميوم والتي تعمل فعل ذرات الهيدروجين) في امتصاص طاقة النيوترونات .
4- لا يستخدم في الترب التي يرتفع فيها الماء الجوفي .
5- لا يفضل استخدامه لعمق (صفر – 30 سم) عن سطح التربة لخطر الاشعاع واختلال القراءة
6- يعطي فكرة قياس بقطر 15 – 30 سم من التربة .

مثال لتقدير المحتوى الرطوبي الوزني مختبريا
اذا علمت ان وزن العلبة وهي فارة 5 غم
وان وزن العلبة والتربة رطبة 25 غم
وان وزن العلبة والتربه جافة 20 غم
1- اوجد المحتوى الرطوبي الوزني ،
2- واذا علمت ان الكثافة الظاهرية كانت 1.25 غم \ سم^3 احسب المحتوى الرطوبي الحجمي
3- اذا كان عمق المجموعة الجذرية 30 سم لمحصول الحنطة فما هو العمق المكافئ لماء التربة
4- ماهو حجم الماء الموجود في تربة حقل مساحته هكتار واحد .