تقدير النسبة المئوية للتشبع المائى :

يفضل إجراء التحاليل الكيميائية المختلفة على المستخلص المائي لعجينة التربة المشبعة Saturated soil-water paste وذلك لوجود علاقة تربط بين كمية الماء الممسوك بالتربة عند سعتها التشبعية وكل من السعة الحقلية Field capacity ، ونقطة الذبول Wilting point حيث أن كمية الماء الممسوك بالتربة عند السعة التشبعية حوالي ضعف مثيلتها عند السعة الحقلية وأربعة أضعاف عند نقطة الذبول، وعلى أساس ذلك فإنه يفضل تحليل الأملاح الذائبة في المدى بين السعة الحقلية ونقطة الذبول، وهو المدى الذي يهمنا من الناحية الزراعية.

طريقة العمل :

1- توزن كمية من التربة في حدود 200 – 300 غم، وذلك حسب قوام التربة (كلما خف القوام كلما زاد الوزن) ففي حالة التربة الرملية تزداد الوزن لإمكان الحصول على كمية كافية من المستخلص ، وبالعكس في حالة التربة الطينية التي تحتاج لكمية كبيرة من الماء لتشبعها ، فتؤخذ وزن أقل .

2- توضع التربة فى بيكر ويضاف إليها الماء المقطر ببطيء من سلندر مدرج مع الخلط المستمر بسكينة التربة Spatula للوصول إلى علامات التشبع (لمعان السطح – إنزلاق

العجينة على نصل السكينة بحرية – إنسياب العجينة بشكل كتلة عند إمالة الإناء)، ويحسب حجم الماء المضاف.

3- تترك العجينة لمدة 24 ساعة وفى حالة فقدها لجزء من الماء يتم إضافته للرجوع إلى علامات التشبع حيث تكون بذلك جاهزة لقياس pH ، وبعد قياس pH يتم ترشيحها باستعمال مضخة تفريغ كهربائية ، ويجمع المستخلص في زجاجة نظيفة حيث يقاس فيه التوصيل الكهربائي ECe ويقدر فيه الأيونات الذائبة .

ويمكن حساب النسبة المئوية للتشبع المائي باستخدام القانون الآتي :

$$\text{نسبة التشبع} = \frac{\text{حجم الماء المضاف + وزن الماء الموجود أصلاً}}{\text{الكتلة الجافة تماما (ك تماما)}} \times 100$$

ويطلق على هذه الطريقة لتقدير نسبة التشبع، الطريقة الحجمية .

مثال :

أخذت 200 غم من عينة تربة جافة هوائيا وأضيف إليها 120 سم3 ماء مقطر للوصول بها إلى علامات التشبع، أحسب نسبة التشبع إذا علمت أن نسبة الماء الهيكروسكوبي 5 %.

الحل

أولاً : حساب الكتلة الجافة تماماً :

105 غم جافة هوائيا ← 100 جم جافة تماماً

200 غم ← س

$$\text{س (ك الجافة تماما)} = \frac{200 \times 100}{105} = 190.50 \text{غم}$$

ثانياً : حساب وزن الماء الموجود أصلاً :

وزن الماء الموجود أصلاً = ك هوائيا - ك الجافة تماماً = 200 - 190.5 = 9.5 جم

نسبة التشبع = $\frac{100 \times (120 + 9.5)}{190.50}$ = 67.98 %

تقدير رقم حموضة التربة PH :-

ان درجة الحموضة والقلوية في التربة تقدر بتركيز ايون الهيدروجين [H] في محلول تلك التربة ، فالأراضي الحامضية تحتوي على تراكيز أعلى من ايونات الهيدروجين عن ايونات الهيدروكسيل OH في حين يكون العكس بالنسبة للأراضي القاعدية .

ويعرف رقم الحموضة PH بأنه اللوغاريتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين $[H^+]$ النشط

$$pH = - Log_{10} [H^+]$$

من خلال العلاقة الرياضية نلاحظ هنالك علاقة عكسية بين تركيز ايون الهيدروجين النشط وبين قيمة ال PH حيث كلما زاد تركيز ايون الهيدروجين انخفضت قيمة ال PH أصبح المحلول متجها الى الحامضية في حين كلما قل تركيز ايون الهيدروجين في المحلول زادت قيمة ال PH ، هذا التغير يحتاج تغير بتركيز الهيدروجين مقداره 10 مول في المحلول لكلا الحالتين لكي يتغير ال PH درجة واحدة والمثال التالي يوضح ذلك.

مثال / محلول تركيز ايون الهيدروجين فيه كان 0.000001 مول أصبح بعد ذلك 0.00000001 احسب ال PH في الحالتين .

الحل /

$$pH = - Log_{10} [0.000001] = - Log\ 10^{-6} = 6$$
$$pH = - Log_{10} [0.00000001] = - Log\ 10^{-8} = 8$$

إذن لو سئلنا عن عدة محاليل مختلفة التركيز في قيمة ايون الهيدروجين النشط مثلا

(0.000000001 و 0.0000001 و 0.00001) مول أيهما أكثر حموضة فإننا نستخدم العلاقة الرياضية السابقة للتمييز

طرق قياس الPH :-

ا- الطريقة اللونية Colorimetric method

ويستخدم فيها ورق عباد الشمس مشبعا بأدلة يتغير لونها مع تغير رقم pH التربة.

ب- القياس باستخدام جهاز pH meter

وتعتمد هذه الطريقة على استخدام جهاز كهربائي وهو عبارة عن خلية يتصل بها قطبين موضوعان داخل قطب زجاجي واحد حيث ان القطب الاول مكون من فضه – كلوريد الفضة اما القطب الآخر فهو مكون من سلك من البلاتين مغمور في كلوريد الزئبق ومحلول مشبع من كلوريد البوتاسيوم .

طريقة العمل في استخدام جهاز ال pH وكيفية المعايرة :-

قبل إجراء أي قياس يجب التأكد من ان جهاز pH-meter معاير ففي حالة كونه غير معاير أو ان قرأه الجهاز غير دقيقة فيجب المعايرة اذ لابد من ضبط الجهاز باستخدام محاليل قياسية معلومة الـ pH وعادة ما يستخدم محاليل ذات أرقام pH =(4 أو 7 أو 9.2) و نظراً لان معظم الأراضي العراقية تميل إلى القلوية فعادة ما يتم الضبط باستخدام محاليل ذات رقم pH =7 و 9.2 .

يضبط جهاز pH بوضع الإلكترود الزجاجي في محلول منظم Buffer solution رقم pH له = 7. ثم أضبط الجهاز حتى يقرأ pH = 7 ، ثم يرفع الإلكترود ويغسل بالماء المقطر ويوضع مرة أخرى في محلول منظم رقم pH له= 9.2 ليقرأ الجهاز pH = 9.2، ويزال الإلكترود من المحلول المنظم ويغسل بالماء المقطر ويجفف، ويجب مراجعة قراءة الجهاز باستعمال المحلول المنظم قبل البدء في قراءة أية مجموعة من العينات، ومرة أخرى بعد اختبار عدة عينات من المجموعة نفسها وبعد انتهاء القياس يغسل الإلكترود جيداً بالماء المقطر ويحفظ الإلكترود في الماء المقطر.

وعادة ما يتم القياس حموضة التربة إما في :

1- عجينة التربة المشبعة بالماء pH in saturated soil-water paste

2- معلق تربة مع الماء 1 : 2 pH in 1 : 2 soil-water suspension

ملاحظة :-

يجب الاهتمام في قياس ال PH لأي محلول وبالسرعة الممكنة وذلك لتغير في قيمته مع مرور الوقت كما ويجب ان يتم حفظ عينات الماء او الراشح وكذلك الماء المقطر مغلقة بعبوة محكمة لان العبوات المكشوفة تساعد في عملية التبادل الغازي لغاز Co2 والذي بدورة يوثر في قيمة ال PH .

تقدير الأملاح الكلية الذائبة بالتربة Total Soluble Salts :-

عادة ما تقدر الأملاح الكلية الذائبة إما في مستخلص عجينة التربة المشبعة وهو الشائع أو في المستخلص المائي لمعلق تربة 1 : 1 أو معلق 1 تربة : 5 ماء مقطر. والطريقة الشائعة لتقدير الأملاح الذائبة الكلية في التربة هي طريقة التوصيل الكهربائي Electerical conductivity method ويعبر عن التوصيل الكهربائي بوحدات mhos وهذه الوحدة هي مقلوب ال ohms . جهاز التوصيل الكهربائي يقيس التوصيل الكهربائي في محلول التربة عن طريق الكترود حاوي على صفحتين معدنيتين المسافة بينهما 1 سم حيث كلما زادت المسافة بين الصفيحتين قل التوصيل الكهربائي لزيادة المقاومة .

تعتمد هذه الطريقة على استخدام جهاز قياس درجة التوصيل الكهربائي لمستخلص التربة وتستخدم كدليل لتقييم ملوحة التربة وتعتبر من أفضل طرق قياس الملوحة وذلك للأسباب التالية

1- طريقة دقيقة .

2- طريقة سريعة .

3- طريقة غير مكلفة .

4- لأتغير او تستهلك أي جزء من العينة .

الفكرة الأساسية لهذه الطريقة تعتمد على أن التيار الكهربائي الساري في المحلول الملحي يزيد بزيادة التركيز الكلي للأملاح الذائبة .

اما معايرة جهاز قياس درجة التوصيل الكهربائي فتتم قبل القياس اذ لابد من ضبط الجهاز باستخدام محلول قياسي من كلوريد البوتاسيوم 0.01 مولار (يتم تحضيره بأن يذاب

0.7456 غم كلوريد البوتاسيوم النقى AR-grade فى لتر ماء مقطر معاد تقطيرة).
حيث يعطى هذا المحلول درجة توصيل كهربائي 1.413 ملليموز/سم عند 25مْ ونظراً لأن درجة الحرارة تؤثر على درجة التوصيل الكهربائي فلابد من عمل معامل تصحيح لدرجة الحرارة ، حيث يتم استخراجه من الجدول الخاص بذلك والذي يمثل قيم Ft وباستخدام القانون التالي نصحح درجة الحرارة

$$Ec_{25} = Ect \times ft$$

حيث ان Ec_{25} هي قيمة التوصيل الكهربائي المصححة عند درجة حرارة25 منوية اما Ect قيمة التوصيل الكهربائي للمحلول عند درجة حرارة مختلفة عن 25 منوية ، وال ft عامل التصحيح المستخرج من الجدول الخاص بذلك .والجدول التالي يمثل قيم التصحيح.

اهم الحسابات المتعلقة بدرجة التوصيل الكهربائي

1- الأملاح الكلية الذائبة بالملي مكافئ / لتر = EC_e المصححة × 10

T. S. S = Corrected EC_e x 10

2- الأملاح الكلية الذائبة بالملي غرام / لتر (ppm)= EC_e المصححة × 640

T.S.S. (ppm) = Corrected ECe x 640

3- الأملاح الكلية الذائبة كنسبة منوية في المحلول = EC_e المصححة × 0.064

T.S. S % in solution = Corrected EC_e x 0.064

4- الأملاح الكلية الذائبة كنسبة منوية في التربة = ECe المصححة × 0.064 × نسبة التشبع / 100

T.S.S. % in soil = Correted ECe x 0.064 x S.P / 100

5- الأملاح الكلية الذائبة كنسبة منوية في التربة في حالة المعلق

EC_e= المصححة ×0.064× مقلوب التخفيف.

6 - الضغط الأزموزي = ECe المصححة × 0.36

O.P = Corrected ECe x 0.36