

التقديرات الكيميائية للتربة

اولا- تقدير الاس الهيدروجيني للتربة (pH)

يعرف (PH) : على انه اللوغارتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين النشط في المحلول .

$$PH = - \log[H^+]$$

اي ان الهيدروجين H^+ هو سبب الحموضة. و ايون الهيدروكسيل HO^- هو المسؤول عن القلوية.

معادلة تأين الماء:



و يكون ثابت الانقسام:

$$K = [H^+] [OH^-]$$

$$K = 10^{-7} + 10^{-7}$$

$$PK = PH + POH = 14$$

ففي حالة تساوي التركيز بين H^+ و OH^- فإن $PH = 7$ و $POH = 7$. كلما كانت PH اقل من

7 يميل المحلول نحو الحموضة ، و كلما كانت PH اكثر من 7 يميل المحلول نحو القلوية و

في حالة توازن PH يكون المحلول متعادلا اي ان عدد الايونات (H^+) مساوي لعدد ايونات (

OH^-) عندها تكون قيمة $PH = 7$ عند درجة حرارة 25° .

مبادئ تربة (عملي)

اهمية قيم PH في التربة:

- ١- انها وسيلة اساسية لتحديد جاهزية العناصر الغذائية للنبات.
- ٢- تعطي معلومات عن كمية المواد السامة في التربة.
- ٣- تعطي مؤشر عن حالة البيئة الميكروبية و مقدار تأثيرها على البقايا العضوية و تحلل الجذور و تحويل العناصر الغذائية الى صورة عضوية.

طرائق تقدير PH :

اولا: الطريقة اللونية:

بهذه الطريقة نستعمل شريط اختبار الحموضة (دليل لوني) نغمسها في محلول التربة او عجينة التربة المشبعة و بعد ذلك سوف يتغير لون الشريط و نقوم بمقارنته مع الدليل اللوني وبذلك سنحدد قيمة ال PH .



ثانيا: الطريقة الكهربائية:

و يستعمل في هذه الطريقة جهاز كهربائي يسمى (PH meter)



طريقة قياس PH محلول التربة بجهاز PH meter:

- ١- نحضر مستخلص تربة
- ٢- نغير الجهاز بأستخدام محلول متعادل الـ pH و ذلك بتغطيس قطب القياس في محلول المعاييرة
- ٣- تغطيس قطب الجهاز في المحلول المراد قياس الـ PH مع اخذ النظر قياس درجة حرارة المحلول لمدة 30 ثانية .
- ٤- اخراج قطب القياس و غسله جيدا بالماء المقطر .

الناقلية الكهربائية (EC)

ترجع ملوحة التربة الى تركيز الاملاح اللاعضوية الذائبة في التربة وتقاس الملوحة عادة باستخلاص عينة تربة مع الماء (النسبة 1:1 او 5:1 تربة: ماء وزن/حجم) اوفي مستخلص العجينة المشبعة. على اية حال فان النسبة 1:1 (ماء:تربة) هي النسبة الاوسع والاكثر ملائمة عندما تكون عينة التربة محدودة. وتقاس مثل هذه المستخلصات في وقت قصير كما تقاس الملوحة بالناقلية الكهربائية باستخدام جهاز قياس الناقلية الكهربائية. ويمكن تقدير المحتوى الكلي للاملاح في التربة اعتمادا على هذا القياس كما ان هنالك طريقة اكثر دقة تتضمن تبخير المستخلص المائي ووزن الراسب المتبقي.

تعتبر الملوحة احدى القياسات المختبرية المهمة على اعتبار انها تعكس مدى ملائمة التربة لزراعة المحاصيل فعلى اساس مستخلص مشبع تعتبر القيم من (0-2) ديسيسيمنز/متر مناسبة لكل المحاصيل علما ان غلال المحاصيل تتأثر عندما تكون القيم بين (2-4) ديسيسيمنز/متر بينما لا تنمو فوق هذا المستوى سوى المحاصيل المقاومة للملوحة (Richards,1954)

اولا :- طريقة العجينة المشبعة

الاجهزة المستخدمة

جفئات من البورسلين

سباجولا لمزج التربة

جهاز تفريغ

طريقة عمل العجينة المشبعة :-

- 1 – ضع (200-300) غم تربة مجففة هوائيا ومنخولة بمنخل اقل من 2 ملم في وعاء
- 2 – يضاف الماء المقطر تدريجيا مع الخلط المستمر بواسطة السباجيولا ويستمر الخلط لحين الحصول على عجينة مشبعة ذات المواصفات التالية :- سطحها لامع وتسيل من السباجيولا وتسقط عند رفع وامالة السباجيولا كذلك تميل العجينة عند امالة الوعاء الحاوي عليها وعند عمل شق يلتحم عند تحريكها ولا يتجمع الماء على سطحها وتكون لزجة علما انه يتم التأكد من المواصفات بعد مرور ساعة .
- 3 – يتم ترشيح العجينة المشبعة بواسطة جهاز تفريغ الهواء حيث توضع العجينة المشبعة في قمع بوختر يحتوي على ورقة ترشيح يتصل بدورق ايرلنماير لجمع الراشح.
- 4 – ينقل الراشح الى قناني سعة 100 مل وتجري عملية قياس الملوحة باستخدام جهاز . Ec

جهاز قياس الناقلية الكهربائية

طريقة العمل :-

- 1 – حضر معلقا بنسبة 1:1 (تربة:ماء) كما هو الحال عند تقدير درجة حموضة التربة pH.
- 2 – رشح المعلق باستخدام مضخة التفريغ الهوائية حيث نبدا اولا بوضع ورقة الترشيح المستديرة (whatman No.42) في قمع بوخنر ثم نقوم بترطيب ورقة الترشيح بالماء المقطر والتأكد من انها ملتصقة بقاعدة القمع على نحو يغطي جميع الثقوب.
- 3 – شغل مضخة التفريغ الهوائية .
- 4 – افتح صنبور المضخة ثم اصف المعلق الى قمع بوخنر.
- 5 – استمر بالترشيح حتى تبدأ التربة الموجودة في القمع بالتشقق.
- 6 – اذا لم يكن الراشح رائقا تماما يجب اعادة الترشيح مرة اخرى .
- 7 – انقل الراشح الرائق الى قارورة سعتها 50 مل ثم اغمس خلية الناقلية في المحلول وخذ القراءة.
- 8 – اخرج الخلية من الراشح ثم اغسلها جيدا بالماء المقطر ونشف بعناية الماء الزائد بمنديل ورقي ناعم.

قياس الايصالية الكهربائية لمستخلص التربة باستخدام جهاز ال Ec

الاساس العلمي لاجهزة قياس التوصيل الكهربائي :- تتميز المحاليل الالكتروليتيية بقدرتها على توصيل التيار الكهربائي عن طريق تحرك الايونات تحت تاثير المجال الكهربائي فعند امرار تيار كهربائي مباشر في محلول كلوريد النحاس نجد ان ايون الكلوريد السالب يتجه الى القطب الموجب مع فقد الالكترونات تبادل هذه الالكترونات يكمل الدائرة الكهربائية ويسمح بمرور التيار طالما هنالك فرق في الجهد الكهربائي بين القطبين في المحلول . ولايجاد العلاقة بين فرق الجهد الكهربائي وشدة التيار ومقاومة المحلول فاننا نطبق قانون اوم والذي ينص على ان النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الموصل وشدة

التيار المار في هذا الموصل تساوي مقدار ثابت يسمى مقاومة الموصل وحسب المعادلة التالية

$$\text{فرق الجهد} = \text{المقاومة} \times \text{التيار}$$

وبما ان التوصيل الكهربائي هو مقلوب المقاومة لذلك فانه يمكن معرفة درجة التوصيل الكهربائي لموصل ما عن طريق قياس مقاومة هذا الموصل وحيث ان وحدة قياس المقاومة هي الاوم او الملي اوم او المايكرو اوم لذلك اتفق على تسمية وحدة التوصيل الكهربائي بمقلوب الاوم وهي الملي موز او الديسيسيمنز اذ توجد علاقة خط مستقيم بين تركيز الاملاح في مستخلص التربة مع قيم الايصالية الكهربائية لها والوحدة المستخدمة للتعبير عن قيم الايصالية الكهربائية هي دييسيسيمنز /م وهي من الوحدات العالمية (SI) علما ان كل واحد ملي موز يساوي واحد دييسيسيمنز وكل واحد موز يساوي (1000) ملموز وكل ملموز يساوي (1000) مايكروموز وتعتبر هذه الطريقة من اكثر الطرق تعبيراً عن الملوحة.

كما يمكن الاستفادة من قيم الايصالية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة في حساب مايلي اولا:-

$$O.P \text{ (atm)} = E_c \text{ millimhos/cm} \times 0.36$$

ثانيا:-

$$\% \text{Salt in soil} = E_c \text{ dc/m} \times 0.064 \times \frac{\% \text{ water at extraction}}{100}$$

ثالثا :-

$$(PPm) \text{ Salt in solution} = E_c \text{ ds/m} \times 640$$

$$\% \text{Salt in Solution} = E_c \times 0.064$$

$$\% \text{Salt in Solution} = \text{ppm} / 10000$$

ملاحظة عندما يراد حساب قيمة التوصيل الكهربائي لمعلق التربة عند تخفيف معين فان

$$E_c \text{ النهائي} = E_c \text{ العالق (قراءة الجهاز)} \times \text{الماء/التربة}$$

ثالثا:- طريقة جمع الايونات الموجبة والسالبة

الايونات الموجبة هي Ca, Mg, K, Na

الايونات السالبة هي CO₃, HCO₃, SO₄, Cl

يتم تقدير هذه الايونات في مستخلص التربة ومنها يتم حساب قيمة الـ E_c وكما يلي

$$\text{Meq/L Cations or anions} = E_c \times 10$$