الكلية	الزراعة
القسم	علوم التربة وموارد المياه
المادة باللغة الانجليزية	Land reclamation
المادة باللغة العربية	استصلاح اراضي
المرحلة الدراسية	الرابعة
اسم التدريسي	م.د. سعد جبار هفي
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Measurement of soil pH and electrical conductivity
عنوان المحاضرة باللغة العربية	قياس درجة تفاعل التربة والتوصيل الكهربائي
رقم المحاضرة	3
المصادر والمراجع	احمد حيدر الزبيدي .1989. استصلاح الاراضي . وزارة التعليم العالي . جامعة بغداد

محتوى المحاضرة

قياس درجة تفاعل التربة والتوصيل الكهربائي :

تفاعل التربة (PH) هو اللوغاريتم السالب لتركيز ايونات الهيدروجين في المحلول بالمول / لتر

$$PH = - Log [H^+]$$

فلو فرضنا إن محلول تركيز فيه 0,0001 مول فان PH هذا المحلول

$$pH = - \log [H^+] = - \log [10^{-4}] = 4$$

لذا يمكن القول انه كلما زاد تركيز ايونات الهيدروجين في المحلول تقل قيمة pH (تناسب عكسي).

يتم قياس درجة تفاعل المحلول بواسطة جهاز pH–meter وهو عبارة عن خلية كهربائية يتصل بها قطبين هما:

1. القطب الزجاجي (الدليل)Glass electrode : عبارة عن قطب فضة – كلوريد الفضة Ag–AgCl.

2. قطب الكالوميل (المرجع) Reference or Calomel electrode : عبارة عن سلك من البلاتين مغمور في كلوريد الزئبق Hg_2Cl_2 والزئبق ومحلول مشبع من كلوريد البوتاسيوم .

ولسهولة العمل فقد تم وضع القطبين داخل قطب زجاجي واحد يحفظ في حالة عدم استخدام الجهاز في الماء المقطر . قبل القياس بالجهاز يجب عمل ما يأتي:-

1. قياس درجة حرارة المحلول وضبط المنظم الحراري للجهاز على تلك الدرجة.
2. تعيير الجهاز على محاليل قياسية تسمى بالمحلول المنظم Buffer solution معلومة الحموضة وهذه للترب الحامضية يستخدم محلول قيمة pH له 4 وفي الترب القاعدية 7.
3. يتم قياس درجة تفاعل محلول التربة.

التوصيل الكهربائي (درجة ملوحة التربة) Electrical conductivity, EC :

الطريقة الشـــائعة في تقدير ملوحة التربة تربة تكون عن طريق قياس التوصـــيل الكهربائي في مستخلص عجينة التربة المشبعة أو في مستخلصات مزيج تربة وماء بنسب معلومة .

ويتم قياس التوصـيل الكهربائي عن طريق جهاز جهاز يسـمى جهاز (Electric conductivity Ec) ويعبر عن التوصيل الكهربائي بوحدات mhos حيث ان :

$$\frac{1}{ohms} = mhos = 1000m \qquad mhos$$

ملاحظة : هذه الوحدة قد تم الغائها واستبدالها بالوحدة العالمية ديسي سيمنز/م (deci–Siemens/meter) وهي تشبه الوحدات اعلاه من حيث القيمة.

الجهاز يقيس التوصيل الكهربائي في محلول التربة عن طريق قطب electrode حاوي على صفيحتين معدنية المسافة بينهما (1 سم) . كلما زادت المسافة بين الصفيحتين ادى ذلك الى قلة التوصيل لزيادة المقاومة ذا يعبر عن قيمة التوصيل بوحدات (مليموز/سم) او بوحدة (ديسي سيمنز/م).

ان لدرجة الحرارة تاثير على قيمة التوصيل حيث كلما زادت درجة الحرارة للمحلول يزداد نشاط الايونات ويزداد التوصيل لذا جرى الاتفاق على قياس التوصيل عند درجة حرارة 25 ْم أي تكون القراءة بالمليموز/سم (ديسي سيمنز/م) عند درجة حرارة 25 ْم ويستخدم القانون التالي لايجاد القيمة المصححة:

$$EC_{25} = ECt \times ft$$

حيث ان :

EC_{25} = قيمة التوصيل المصححة عند درجة حرارة 25 ْم.

ECt = قيمة التوصيل للمحلول.

ft = عامل التصحيح المستخرج من جداول التصحيح.

استخدم جهازي PH meter وجهاز Ec لقياس قيمة درجة التفاعل وملوحة التربة في مستخلص عجينة تربة المشبعة لمعرفة في أي مدى يقع النموذج (ضمن الترب الحامضية أم القاعدية , المالحة أم غير المالحة) .

هناك طرق اخرى لتقدير ملوحة التربة :

1. القياس المباشر لوزن الاملاح الذائبة في الماء:

تعتبر من الطرق البدائية الا ان معرفتها قد يكون ذا فائدة لمن لا يمتلك أجهزة للقياس بالطرق الاخرى وتتلخص هذه الطريقة بان تؤخذ كمية معلومة من التربة (معلومة الوزن) ثم يضاف اليها كمية من الماء وتخلط لفترة معينة ثم بعد ذلك يتم الترشيح باستعمال ورق ترشيح (واتمان #1) ثم يؤخذ الراشح ويوضع في فرن كهربائي على درجة حرارة 110° م فيتبخر الماء ويبقى ثم يؤخذ الملح ويوزن الملح ويحسب كنسبة مئوية بالنسبة لوزن التربة الجافة المستعملة في التجربة حسب القانون التالي:

$$\text{النسبة المئوية للاملاح الذائبة} = \frac{\text{وزن الملح المتبقي}}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 100$$

الا ان هذه الطريقة تحتاج الى ووقت طويل وهي غير دقيقة وغير مناسبة للاعمال الروتينية ومن مساوئ هذه الطريقة احتمال ذوبان الجبس الذي لا يعتبر من الاملاح الذائبة وبذلك يؤدي الجبس الى تغير في وزن الاملاح الذائبة.

2. ناتج جمع الايونات الموجبة والسالبة الذائبة:

تقدر الايونات الذائبة الموجبة والسالبة مثل الصوديوم والكالسيوم والالمنيوم والكلور والكبريتات والكاربونات والبيكاربونات (Na^+, K^+,Ca^{++},Mg^{++},Cl^-,$SO_4^=$,$CO_3^=$,HCO_3^-) وغيرها من الايونات اما بالطرق التقليدية أي بالتسحيح او باستخدام بعض الاجهزة المتطورة ثم تجمع هذه الايونات الموجبة والسالبة للحصول على وزن الاملاح الذائبة.

بعض العلاقات المهمة:

ECe × 10 = meq/L

ECe × 640 = ppm = mg/L

ECe × 0.064= % salts

ECe × 0.36 = osmotic pressure (O.P.)

Mhos/cm = 1000 mmhos/cm

mmhos/cm = 1000 Mmhos/cm

الآثار السلبية لتراكم الاملاح:

ان تراكم الاملاح الذائبة في محلول التربة من اهم المشاكل التي تواجه الزراعة الاروائية في المناطق الجافة وشبه الجافة فزيادة نسبة الاملاح الذائبة في محلول التربة عن حد معين تؤدي الى تحديد انبات البذور وبزوغ البادرات مما يؤدي الى خفض النمو وبالتالي انخفاض الانتاجية والمردود الاقتصادي للتربة ويعود ذلك الى واحد او اكثر من الاسباب التالية:

1. ان زيادة تركيز الاملاح الذائبة في محلول التربة يؤدي الى زيادة الشد الازموزي Osmotic suction وبذلك لا يمكن للنبات من الحصول على الماء والعناصر الغذائية بسرعة كافية لنموه.
2. تراكم بعض العناصر مثل الصوديوم والكلور بمستويات عالية بحيث تكون سامة للنبات.
3. زيادة تركيز بعض العناصر يؤدي الى اختلال التوازن بين العناصر الاخرى.
4. تراكم بعض العناصر مثل الصوديوم تؤدي الى تدهور تركيب التربة لدوره في تشتيت حبيبات التربة وبذلك يؤدي الى خفض حركة الماء والهواء.

تتباين الترب في محتواها من الاملاح الذائبة وغير الذائبة وان مقدار ما تحتويه التربة من هذه الاملاح وبالاخص الذائبة منها هو الذي يحدد مدى صلاحيتها للاستغلال الزراعي وتاثيرها على نمو النبات ومن اهم الاملاح الذائبة الشائعة هي كلوريد الصوديوم NaCl ، كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 ، وكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ ، وكبريتات المغنسيوم $MgSO_4$ و كلوريد المغنسيوم $MgCl_2$ وهناك املاح اخرى قليلة الذوبان وتوجد بشكل مترسب واهمها كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وكبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4.2H_2O$.

1987 1468
UNIVERSITY OF ANBAR