التشخيص المختبري لملوحة التربة Laboratory diagnosis to Soil Salinity :

اولا: مستخلص العجينة المشبعة Saturation paste extract:

يفضــل إجراء التحاليل الكميائية المختلفة على المســتخلص المائى لعجينة التربة المشــبعة وذلك لوجود علاقة تربط بين كمية الماء الممسـوك بالتربة عند سـعتها التشـبعية وكل من السـعة الحقلية Field capacity ونقطة الذبول Wilting point حيث أن كمية الماء الممسوك بالتربة عند السعة التشبعية حوالى ضعف مثيلتها عند السعة الحقلية وأربعة أضعاف عند نقطة الذبول، وعلى أساس ذلك فإنه يفضل تحليل الأملاح الذائبة فى المدى بين السعة الحقلية ونقطة الذبول ، وهو المدى الذى يهمنا من الناحية الزراعية.

يتم تحضير العجينة المشبعة من الاضافة التدريجية للماء المقطر الى كمية معينة من التربة مع المزج المستمر بواسطة سكينة خاصة (Spatula) لحين الحصول على عجينة بالمواصفات الاتية:

1- ذات لمعان تعكس الضياء
2- يمكن عمل شق بالسكينة دون اتصاق العجينة بها
3- عندما نميل الوعاء الحاوي على العجينة تميل مع الوعاء

ثم تترك العجينة من 6-24 ساعة من الزمن للتاكد من الوصول الى حالة الاشباع ، اذ يشترط عدم تجمع الماء فوق سطح العجينة اذ ان تجمعه يعني ان العجينة فوق الاشباع الامر الذي يتطلب اضافة كمية من التربة مع المزج المستمر ، اما في حالة ملاحظة تصلب العجينة وفقدان اللمعان فانها دون حد الاشباع ويتطلب اضافة كمية من الماء المقطر مع الزج المستمر.

ويتم استخلاص المستخلص العجينة المشبعة بواسطة قمع بوخنر ودورق خاص اذ يتم سكب العجينة المشبعة في قمع بوخنر بعد وضع ورقة ترشيح ثم يوضع القمع فوق الدورق الخاص ثم يربط الدورق من فتحته الجانبية بانبوب بلاستيكي مربوط من جهته الاخر بجهاز السحب او جهاز تفريغ الهـــــــــواء Vacuum or Suction Air ويشغل الجهاز.

طريقة العمل :

1- توزن كمية من التربة فى حدود 200 – 400 غم وذلك حسب نسجة التربة (اذا كانت التربة خفيفة نزيد الوزن والعكس صحيح).
2- توضع التربة فى بيكر مناسب ويضاف إليها الماء المقطر بالتدريج من اسطوانة مدرجة مع الخلط المستمر بسكينة التربة Spatula للوصول إلى علامات التشبع المبينة اعلاه ، ويحسب حجم الماء المضاف.(لماذا يحسب حجم الماء المضاف للتربة؟)
3- تترك العجينة على الاقل 6 ساعات وفى حالة فقدها لجزء من الماء يتم إضـافته للرجوع إلى علامات التشبع حيث تكون بذلك جاهزة لقياس pH.
4- يتم ترشيح العجينة كما مبين اعلاه.
5- يجمع الراشح وبذلك يكون جاهزا لقياس جميع الاملاح الذائبة والـ ECe.

ثانيا: قياس النســـبة المئوية للتشـــبع التربة Determination Saturation percentage to Soil:

نسبة التشبع Saturation percentage او نقطة التشبع Saturation point:

وهي الرطوبة اللازمة لإيصـــال المحتوى الرطوبي الى حالة تتشـــبع بها كل المســـامات الكبيرة والصـغيرة، بتعبير اخر هنا تكون حالة تغدق وأحيانا تصـل اليها التربة بعد الري مباشـرة اذا لم تكن كمية المياه المضـافة محسـوبة بشـكل صـحيح ويعبر عن نسـبة الرطوبة في هذه التربة بالقابلية العظمى للتربة لمسك الماء(Water Holding Capacity (WHC.

ويمكن حساب النسبة المئوية للتشبع المائى بإستخدام القانون الآتى :

النسبة المئوية للتشبع = (حجم الماء المضاف (مل) + وزن الماء الموجود اصلا في التربة (غم) / وزن التربة الجاف بالفرن) * 100

طريقة العمل:

1- وزن جفنتان خزفيتان نضيفتان فارغتان بالميزان الحساس وسجل الوزن لكل واحدة.
2- ضـــع كمية من التربة الجافة هوائيا في الجفنة الاولى وضـــع كمية من العجينة المشـــبعة المحضرة مسبقا في الجفنة الثانية ثم وزن ثانية وسجل الوزن.
3- ضعهما في الفرن Oven على درجة حرارة 105 م° حتى تجفا تماما.
4- بعد جفافهما ضعهما في المجففة Desiccator حتى تبردا ، ثم وزن وسجل الوزن مرة ثالثة.
5- استخرج وزن التربة الجاف تماما من خلال اجراء الحسابات التالية:

وزن الماء الموجود في التربة = وزن التربة الجاف هوائيا (غم) – وزن التربة الجاف تماما (غم)

كمية الماء المضاف للعجينة (غم) = وزن الجفنة المحتوية على العجينة المشبعة قبل ادخالها الى الفرن (غم)- وزن الجفنة المحتوية على العجينة المشبعة بعد اخراجها من الفرن (غم)

مثال 1: احسب النسبة المئوية للتشبع لـ 210 غم تربة رطبة اذا علمت ان النسبة المئوية للرطوبة هي 5% وان حجم الماء المضاف لايصالها الى حالة التشبع 90 مل.

الحل:

الماء التربة

100 5

210 X

الطرفين في الوسطين

X =(5*210)/100=10.5 غم وهو وزن الماء الموجود في التربة

وزن التربة الجاف تماما = 210-10.5=199.5 غم

النسبة المئوية للتشبع = (حجم الماء المضاف (مل) + وزن الماء الموجود اصلا في التربة (غم) / وزن التربة الجاف بالفرن) * 100

النسبة المئوية للتشبع =((90 + 10.5)/199.5)*100=50.3%

مثال 2: لديك 200 غم تربة جافة بالفرن اضيف ايها 50مل ماء مقطر فاصبحت مشبعة ، احسب النسبة المئوية للتشبع في هذه التربة؟
الجواب: 25%

ثالثا: المستخلص المائي عند المستويات الاعلى من العجينة المشبة:

يقصد بذلك استخلاص مكونات الاملاح من الترب من مزج التربة مع الماء المقطر بنسبة 1:1 او 2:1 او 5:1 ثم يرج المعلق Suspension بجهاز الرجاج Shaker لمدة نصف ساعة ثم يرشح بسكب المعلق في قمع يوجد فيه ورق ترشيح موضوع في دورق ليبدء عملية الترشيح.

طريقة العمل:

1- وزن 50غم تربة جافة هوائيا وضعها في قنينة مخروطية سعة 250 مل
2- ضع 100 مل ماء مقطر فوق التربة (في حالة التخفيف 2:1)
3- رج المعلق لمدة 30 دقيقة
4- رشح بواسطة قمع فيه ورق ترشيح موضوع فوق بيكر وانتظر حتى يكتمل الترشيح
5- اجمع الراشح في قنية محكمة الغلق
6- يمكن قياس الملوحة والاس الهيدروجيني والاملاح الذائبة في الراشح

قياس ملوحة التربة :

عادة ما تقدر الملوحة إما فى مستخلص عجينة التربة المشبعة أو فى المستخلص المائى لمعلق تربة 1 : 1 أو معلق 1 تربة : 5 ماء مقطر ، والطريقة الشـائعة لتقدير ملوحة التربة هى طريقة التوصيل الكهربائى Electerical conductivity method.

وتعتمد هذه الطريقة على إستخدام جهاز قياس درجة التوصـيل الكهربائى لمسـتخلص التربة وتسـتخدم طريقة التوصـيل الكهربائى كدليل لتقييم ملوحة التربة وتعتبر من أفضـل طرق قياس الملوحة لدقتها وسرعتها بالإضافة إلى أنها غير مكلفة.

والوحدة في النظام العالمي هي ديسيسيمنز.م$^{-1}$ ($ds.m^{-1}$)

وقبل القياس لابد من ضبط الجهاز باستخدام محلول قياسى من كلوريد البوتاسيوم 0.01 مولاري (يتم تحضـيره بأن يذاب 0.7456 غم كلوريد البوتاسـيوم النقى فى لتر ماء مقطر) ، اذ يعطي هذا المحلول درجة توصـيل كهربائي 1.413 ملليموز/سـم عند 25م° ونظراً لأن درجة الحرارة تؤثر على درجة التوصـيل الكهربائى فلابد من عمل معامل تصـحيح لدرجة الحرارة ، حيث يتم إستخراجة من الجدول التالي:

C°	Ft	C°	Ft	C°	Ft
3.0	1.709	22.0	1.064	29.0	0.925
4.0	1.660	22.2	1.060	29.2	0.921
5.0	1.613	22.4	1.055	29.4	0.918
6.0	1.569	22.6	1.051	29.6	0.914
7.0	1.528	22.8	1.047	29.8	0.911
8.0	1.488	23.0	1.043	30.0	0.907
9.0	1.448	23.2	1.038	30.2	0.904
10.0	1.411	23.4	1.034	30.4	0.901
11.0	1.375	23.6	1.029	30.6	0.897
12.0	1.341	23.8	1.025	30.8	0.894
13.0	1.309	24.0	1.020	31.0	0.890
14.0	1.277	24.2	1.016	31.2	0.887
15.0	1.247	24.4	1.012	31.4	0.884
16.0	1.218	24.6	1.008	31.6	0.880
17.0	1.189	24.8	1.004	31.8	0.877
18.0	1.163	25.0	1.000	32.0	0.873

18.2	1.157	25.2	0.996	32.2	0.870
18.4	1.152	25.4	0.992	32.4	0.867
18.6	1.147	25.6	0.988	32.6	0.864
18.8	1.142	25.8	0.983	32.8	0.861
19.0	1.136	26.0	0.979	33.0	0.858
19.2	1.131	26.2	0.975	34.0	0.843
19.4	1.127	26.4	0.971	35.0	0.829
19.6	1.122	26.6	0.967	36.0	0.815
19.8	1.117	26.8	0.964	37.0	0.801
20.0	1.112	27.0	0.960	38.0	0.788
20.2	1.107	27.2	0.956	39.0	0.775
20.4	1.102	27.4	0.953	40.0	0.763
20.6	1.097	27.6	0.950	41.0	0.750
20.8	1.092	27.8	0.947	42.0	0.739
21.0	1.087	28.0	0.943	43.0	0.727
21.2	1.082	28.2	0.940	44.0	0.716
21.4	1.078	28.4	0.936	45.0	0.705
21.6	1.073	28.6	0.932	46.0	0.694
21.8	1.068	28.8	0.929	47.0	0.683

ويمكن تصحيح قراءة جهاز قياس الملوحة من خلال المعادلة الاتية:

EC corrected = P * ft *k

اذ ان:

EC corrected= الملوحة المصححة

P= قراءة جهاز الملوحة

Ft= معامل درجة الحرارة ويستخرج من الجدول

K= ثابت الجهاز وقيمته 1 ولذلك يهمل

بعض العلاقات الرياضية المهمة:

O. P. (Osmotic Pressure) = ECe ($ds.m^{-1}$) * -0.36

% Salt in Soil = ECe ($ds.m^{-1}$) * 0.064

ppm= ECe ($ds.m^{-1}$) * 640

Cations or Anions = ECe ($ds.m^{-1}$) *10

ECe = EC at any ratio * number of dilution / Saturation Percentage

مثال: تم تقدير ملوحة التربة في مستخلص تربة 2:1 وكانت قراءة الجهاز عند درجة حرارة 30 م4 º $ds.m^{-1}$ علما ان نسبة التشبع 53% المطلوب ايجاد

1- تصحيح ملوحة التربة
2- ايجاد ملوحة العجينة المشبعة ECe
3- النسبة المئوية للاملاح في التربة

4- الايونات الموجبة (مليمكافي/ لتر)
5- الانيونات السالبة (مليمكافي/ لتر)
6- الضغط الازموزي