بإضافة مواد ذات تأثير حامضي للتربة لترفع درجة إنحلال كربونات الكالسيوم (إذا وجدت فى التربة) أو بإضافة الجبس العالي الانحلال نسبياً للتربة .

ويلزم معرفة الإحتياجات الجبسية للتربة قبل إستصلاحها وتعرف **الإحتياجات الجبسية** بأنها : "عدد ملي مكافئات الكالسيوم التي توجد فى محلول الجبس المشبع واللازمة لطرد الصوديوم المتبادل فى 100 غرام تربة" .

طريقة تقدير الاحتياجات الجبسية :

تتلخص فكرة هذه الطريقة فى إضافة محلول مشبع من الجبس إلى التربة المحتوية على نسبة عالية من الصوديوم المتبادل ونتيجة للتفاعل يحل الكالسيوم محل الصوديوم على معقد التبادل ويطرده وبعد ترشيح التربة يجمع المترشح ويحسب الفرق بين تركيز الكالسيوم فى محلول الجبس المشبع وتركيزه فى المترشح وهو يمثل ما احتجزته التربة من الكالسيوم لطرد محتواها من الصوديوم.

وما يؤخذ على هذه الطريقة أنها لا تأخذ فى الإعتبار ما يمكن أن يكون موجودا أصلا من الكالسيوم فى التربة.

تحضير محلول مشبع من الجبس المعروف تركيز الكالسيوم :

يوزن 5 غرام من الجبس $CaSO_4.2H_2O$ ، وتوضع فى دورق مناسب ويضاف لها لتر ماء مقطر ، ثم يرج باليد لمدة ساعة على جهاز رج كهربائي shaker لمدة 10 دقائق . يرشح المحلول ويقدر تركيز الكالسيوم فى 5 مل منه بإستخدام طريقة تقدير مجموع الكالسيوم والمغنسيوم ويجب ألا يقل تركيز الكالسيوم فى هذا المحلول عن 28 ملي مكافىء/ لتر.

طريقة التقدير :

يتم وزن 5 غرام من التربة المجففة هوائيا (المعروف نسبة رطوبتها) وتوضع فى دورق مخزوطي ثم يضاف لها بواسطة السحاحة 100مل من محلول الجبس المشبع المعروف تركيز الكالسيوم به. ويقفل الدورق ويرج باليد لمدة 30 دقيقة أو لمدة 5 دقائق على جهاز الرج Shaker. ثم يرشح جزء من المعلق ويقدر مجموع الكالسيوم والمغنسيوم فى حجم مناسب (5 مل مثلا) من المترشح الرائق.

حساب الاحتياجات الجبسية :-

الاحتياجات الجبسية بالملي مكافىء/100غم تربة = (تركيز الكالسيوم فى محلول الجبس بالملي مكافىء/ لتر – تركيز الكالسيوم فى مترشح عينه التربه بالملي مكافىء/ لتر)×2.

الإحتياجات الجبسية بالملي مكافىء/ 100 غم تربة = (تركيز الكالسيوم المضاف فى محلول الجبس المشبع بالملي مكافىء/100سم^3 – تركيز الكالسيوم فى المترشح من عينة التربة بالملي مكافىء/100 سم^3) × 100/ 5

تأثير الأملاح على نفاذية التربة

يمكن الاستدلال على تغير خواص التربة الطبيعية من ملاحظة جملة ظواهر أكثرها وضوحاً هو التغير في نفاذية التربة وفى معامل البناء، وفي هذه التجربة سنتخذ من التغير في صفة نفاذية التربة دليلا على التغير في خواص التربة الطبيعية.

تحتوى الأرض عادة على خليط من أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم في صورة كلوريدات أو كبريتات أو كربونات، وأثناء عملية الغسل تؤثر هذه الأملاح على صفات وسلوك التربة. ويختلف تأثير هذه الأملاح عندما تكون مجتمعه في التربة عن تأثير كل ملح على حده ، ويرجع ذلك إلى أن سلوك الملح يختلف عندما يكون منفردا عن تأثيره عندما يكون موجودا مع جملة أملاح أخرى في التربة.

وفى هذه التجربة سندرس تأثير محاليل الأملاح التالية على النفاذية:

1- كربونات صوديوم
2- كلوريد كالسيوم
3- كلوريد مغنيسيوم
4- كلوريد صوديوم

فعند تشبع عينة تربة غير ملحية بهذه المحاليل (كل على حده) وعند الوصول إلى حاله الاتزان بين تركيز أملاح المحلول المضاف وتركيز الأملاح في محلول التربة والمعقد الغروي (يمكن الاستدلال على حالة الاتزان بقياس تركيز الأملاح في المحلول النافذ من خلال عمود التربة حيث يكون مساويا لتركيز الأملاح في المحلول المضاف) ، ويجب أن لا نتوقع حدوث نقص كبير في كمية الماء النافذ خلال عمود التربة باستخدام الأملاح المذكورة عدا حالة ملح كربونات الصوديوم حيث أن هذا الملح يسيء إلى خواص التربة وبالتالي فإنه يؤثر على نفاذية الماء خلال عمود التربة ، في حين أنه عند استخدام أملاح الكلوريدات فإن أثرها على النفاذية يكون معدوما عدا ملح كلوريد الصوديوم الذي يعمل على تفريق حبيبات التربة ولكن بصورة محدودة (نتيجة استخدام تركيز غير عالي من هذا الملح وكذلك نتيجة استخدام محلول في ملح كلوريد الصوديوم وليس عنصر صوديوم منفرد) في حين أن أثر كل من كلوريد الكالسيوم وكلوريد المغينسيوم يختلف عن أثر كربونات الصوديوم وكلوريد الصوديوم.

وعلى عكس ما سبق ذكره فإن ملح كلوريد الكالسيوم يعمل على تجميع حبيبات التربة بسبب وجود عنصر الكالسيوم وأن أثره يكون بعكس الآثار الناتجة من عنصر الصوديوم وبالتالي فإنه بإضافة كلوريد الكالسيوم تتحسن نفاذية التربة أما عنصر المغنيسيوم فإن أثره يشابه أثر الكالسيوم ولكن بعض الأبحاث تشير إلى أن عنصر المغنيسيوم يصبح أثره مشابه لأثر عنصر الصوديوم عندما يكون تركيزه على معقد الإدمصاص أكثر من 50 % من السعة التبادلية الكاتيونية ، ويلاحظ أن الأنيونات المرافقة لها هي الأخرى لها أثر إضافي على نفاذية التربة.

طريقة العمل :

1- يعبأ عمود التربة البلاستيك بتربة غير مالحة ولغاية 4/3 عمقه تقريبا (وتوضع ورقة ترشيح مناسبة القطر على المصفاة قبل إضافة التربة إلى العمود) ويشترط أن تستخدم تربة غير مالحة حتى لا يحدث تداخل في تأثير الأملاح خاصة وأن الهدف من التجربة هو معرفة التأثير النوعي للأملاح.

2- تشبع التربة بمحاليل كل من ملح كلوريد الصوديوم أو كلوريد الكالسيوم أو كلوريد المغنيسيوم أو كربونات الصوديوم (كل عمود يستخدم به ملح واحد) ويقاس التوصيل الهيدرولكى للتربة المستخدمة على فترات متساوية (كل ساعة) حتى الوصول إلى حالة

الاتزان ما بين تركيز المحلول الملحي المضاف وتركيز المحلول النافذ خلال عمود التربة (يضاف لتر واحد من المحلول الملحي لكل نموذج).

3- بعد الوصول إلى حالة الاتزان يغسل عمود التربة بالماء المقطر، ويفضل الغسل بالماء حيث أن الأملاح المذابة سوف تنزل إلى الأسفل وتبقى فقط الكاتيونات المدمصة على معقد الطين الغروي وعند الوصول إلى هذه الحالة فإن أثر الصوديوم والأيونات المدمصة الأخرى على المعقد الغروي سيكون واضحاً على نفاذية التربة. ولما كان الصوديوم يعمل على تفريق حبيبات التربة فإن أثره سيكون واضحا خاصة عند إستخدام كربونات الصوديوم كما أن تفاعل التربة (pH) سيرتفع عند استخدام هذا الملح في حين يكون تأثير كلوريد الكلسيوم وكلوريد المغنيسيوم على نفاذية التربة قليلاً، وأساس هذا التأثير يرجع إلى التأثير الميكانيكي لعملية هدم البناء.

طريقة الحساب :

يمكن حساب التوصيل الهيدروليكي كما يلي:

يستخرج أولا عمق الماء المستخدم خلال فترة زمنية معينة كما يلي :

$$\text{عمق الماء} = \frac{\text{حجم الماء النافذ خلال ساعة واحدة في عمود التربة}}{\text{مساحة مقطع العمود}}$$

ثم يحسب التوصيل الهيدروليكي كما يلي :

$$\text{التوصيل الهيدروليكي سم / ساعة} = \text{عمق الماء} \times \frac{\text{طول عمود التربة}}{\text{طول عمود التربة + طول عمود الماء فوق سطح التربة}}$$

بعد ذلك يوضح فى جدول التوصيل الهيدروليكي لكل عينة تربة عوملت بأحد محاليل الأملاح منسوبا إلى التوصيل الهيدروليكي لعينة التربة التي عوملت بمحلول كلوريد الكالسيوم كما يلي :

الزمن ساعة	التوصيل الهيدروليكي سم/ساعة لعينة التربة التي عوملت بأحد محاليل الأملاح عدا محلول كلوريد الكالسيوم. (K)	التوصيل الهيدروليكي سم/ساعة لعينة التربة المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم (وتستخدم عادة القيم المتقاربة وعند ثبوتها). (Ko)

K في قيم التوصيل الهيدروليكي التي تعطى دليلا على مقدار التغير في خواص التربة بالمقارنة بقيم Ko التي سنعتبرها قيما للتربة التي لم تتأثر خواصها الطبيعية.

وبعد ذلك تمثل النتائج على خط بياني يوضح العلاقة بين الزمن بالساعة (على المحور الأفقي) والنسبة

K (على المحور الرأسي).

Ko

وتستخرج النسبة K كما يلي :

Ko

K = التوصيل الهيدروليكي لنموذج التربة المعامل بأحد الأملاح

Ko التوصيل الهيدروليكي لنموذج التربة المعامل بكلوريد الكالسيوم

وفى ضوء النتائج المتحصل عليها يسجل الطلاب ملاحظاتهم من حيث :

1- تأثير كل ملح على نفاذية التربة .

2- أثر الأملاح في عملية الغسل .

3- الفترة الزمنية اللازمة لعملية الغسل وكيفية حسابها.