

CEC:- هي كمية الايونات الموجبة الممسوكة في التربة بشكل قابل للتبادل عند رقم pH حيث وهذه الايونات الموجبة تمسك بواسطة دقائق التربة الغروية المشحونة بشحنات سالبة. وبما أن هذه الايونات قابلة للتبادل فأنها تكون متوفرة للنبات بسهولة.

من هذا يتضح أيضا أن CEC للتربة تمثل أيضا مجموع الشحنات السالبة الموجودة على سطح دقائق التربة الغروية.

تقاس قيمة CEC للتربة بوحدة الملي مكافئ من الايونات الموجبة في كل مائة غرام من التربة (milliequivalent of positive charge /100gm Soil) (Meq Cation /100g). بالإمكان قياس CEC للتربة عن طريق إشباع التربة بأيون واحد مثل ايون الصوديوم Na^+ ومن ثم قياس كمية ايونات الصوديوم الممتزة على التربة ويستخدم لهذا الغرض محلول اسيثت الصوديوم (Sodium acetate).

إن الترب الحاوية على نسب عالية من الطين والمواد العضوية تمتاز بامتلاكها قيم CEC عالية أعلى من الترب الرملية (Sandy) حيث أن قيم CEC للترب المختلفة تكون كالآتي:-

Soil	CEC (meq/100g)
Sandy Soil	2-7
Silt loams	9-27
Clay Soils	5-60

▪ 1 meq = 1 mmole

▪ Molecular weight MW $\left(\frac{mg}{mmole} \right) \Rightarrow \left(\frac{mg}{meq} \right)$

وعند معرفة عدد الملي مكافئات (CEC) من كل أيون على معقد التبادل في طبقة مع يرة من التربة فأن بالإمكان إيجاد الوزن الكلي للأيونات من كل نوع في تلك الطبقة من خلال العلاقة التالية:

وزن الايون في طبقة من التربة (mg/100g) = CEC للأيون (meq / 100 g soil) * (الوزن الجزيئي للعنصر mg/meq)

يمكن ملاحظة إمكانية حساب تراكيز الايونات في التربة $\left(\frac{mass}{mass} \right)$ باستخدام المعادلة

أعلاه وذلك بعد معرفة CEC للتربة لكل أيون يراد معرفة تركيزه.

مثال: لو فرضنا أن الكميات التالية من الأيونات قد وجدت على معقد التبادل في مائة غرام من التربة فما هي سعة تبادل الأيونات الموجبة CEC لهذه التربة؟

الايون	CEC (meq / 100 g)	الوزن الجزيئي mg/meq	وزن الايون (غم/ 100 غم تربة)
Ca ²⁺	6	20	0.120
Mg ²⁺	1	12	0.012
Na ²⁺	2	23	0.046
H ⁺	1	1	0.001
Al ³⁺	1	9	0.009
K ⁺	2	39	0.078
المجموع		13	

$$\text{CEC للترربة} = 13 \frac{g}{100g}$$

فلو فرضنا أن طبقة الحرث لترربة ما 5 (cm) تحتوي على 6 meq من الكالسيوم لكل 100 غم فإن وزن الكالسيوم في 100 غم من التربة يساوي:

وزن الكالسيوم = عدد المكافئات في 100 غم * الوزن الجزيئي

$$0.12 = 20 * \frac{6}{1000} =$$

$$0.12 \text{ كغم/ 100 كغم تربة} =$$

والجدول أدناه يبين القابلية على مسك الأيونات المتبادلة بعض الأطيان والمادة العضوية في الترب عند (درجة حموضة متعادلة)

أقطار الدقائق	(meq/100g)CEC	المادة
5-0.1	0	أكاسيد الحديد والألمنيوم
	16-2	Kaolinite كاولينيت
	40-20	Illite أيليت
	40-20	Chlorite كلورايت
4-0.01	100-60	مونت موريلوناييت
	150-100	Vermiculite فيرميكولاييت
	300 -100	المادة العضوية المتبدلة

العوامل المؤثرة على سعة تبادل الايونات الموجبة في التربة CEC:-

The Effective Factors on Cation Exchange Capacity CEC:-

1. نسبة ونوع المعادن الطينية.

2. نسبة المادة العضوية المتبدلة.

3. رقم حموضة التربة (PH).

فإذا كان رقم pH التربة أكبر أو يساوي ($6 \leq \text{pH}$) فإن بالإمكان تقدير CEC للتربة وباستعمال القيم من الجدول السابق وحسب المعادلة التالية:

CEC (للتربة) = [CEC (للطين) * نسبة الطين] + CEC (للمادة العضوية) * نسبة المادة العضوية .

مثال: تربة تحتوي على 15% من طين المونتموريللوناييت و 10% كلورايت و 3% مادة عضوية الدبالية ، احسب CEC_{min} و CEC_{max} .

الحل:-

بما إن هناك حد أعلى وحد أدنى لقابلية مكونات التربة على مسك الايونات الموجبة لذلك يجب إيجاد CEC_{min} و CEC_{max} .

$CEC_{min} = CEC_{min}$ للمونتموريللوناييت * % المونتموريللوناييت + CEC_{min} (للكلورايت) * % للكلورايت + CEC_{min} للمادة العضوية * % المادة العضوية

$$0.01 * (3*100+10*20 +15 *60) =$$

$$(meq /100g) 14 =$$

وبنفس الطريقة نحسب CEC_{max}

$$0.01 * (3*300+10*40+15 *100) = CEC_{max}$$

$$(meq/100g) 28 =$$

CEC للتربة تتراوح بين 14 - 28 (meq/100g)