تقدير المادة العضوية في التربة

المادة العضوية هي احد المكونات المهمة في التربة وتشمل جميع الأجزاء غير المعدنية في التربة ومنها بقايا النباتات والحيوانات والأحياء الدقيقة وعادة تكون البقايا على درجات مختلفة من التحلل حسب العوامل العديدة التي تؤثر على التحول للمادة العضوية.

يختلف محتوى الترب من المادة العضوية حسب نوع المناخ (حرارة ورطوبة) وعموما توجد بكمية نوعاً ما في المناطق الرطبة والباردة، بينما تكون اقل ما يمكن في ترب المناطق الحارة الجافة وذلك لسرعة تحللها وفقدها لارتفاع درجات الحرارة، وغالباً ما تحوي الطبقات السطحية من القطاع الأرضي أعلى مستوى من المادة العضوية حيث تقل مع العمق.

ويعد الكاربون هو المكان الأساسي للمادة العضوية في التربة ويظهر بأشكال مختلفة وتعمل المادة العضوية على تحسين خواص التربة الطبيعية والكيميائية والبايولوجية وكما يلي :

1 – تعد المادة العضوية مصدراً مهم لجميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات.

2 – فيزيائياً : تعمل على تحسين بناء التربة من خلال ربط دقائق التربة بشكل تجمعات وبالتالي تزيد من نفاذية الترب للماء والهواء.

3 – كيميائياً : تعمل على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية ولون التربة الذي بدوره يؤثر على حرارة التربة.

4 – بيولوجيا : تعد مصدراً للكاربون الذي تحتاجه الأحياء الدقيقة في الحصول على الطاقة بالإضافة الى احتوائها على العناصر الغذائية الضرورية التي يحتاجها النبات.

تقدر المادة العضوية في التربة بطريقتين :

(أولا) : طريقة الحرق :

تعتمد هذه الطريقة على مقدار الفقد في وزن نموذج التربة بعد عملية حرق التربة في فرن كهربائي تحت درجة حرارة 550 °م لمدة (6 – 12 ساعة) والذي يحدث نتيجة لفقد المادة العضوية وتحولها الى غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) وهذه الطريقة غير دقيقة وتكون معرضة لنسبة معينة من الخطأ نتيجة لفقدان بعض المركبات الاخرى الموجودة في التربة أو نتيجة لاحتواء التربة على نسبة معينة من الرطوبة.

(ثانيا) : طريقة الاكسدة المبتلة :

بهذه الطريقة تؤكسد 75% من المادة العضوية في التربة حيث تجري عملية الاكسدة بواسطة محلول دايكرومات البوتاسيوم (K_2CrO_7) باستعمال حامض الكبريتيك المركز كمساعد لعملية الاكسدة وحسب المعادلة التالية :

$$KCr_2O_7 + 3C + 8H_2SO_4 \longrightarrow 2Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4 + 8H_2O + 3CO_2$$

الأستاذ المساعد حذيفة المندي

الفكرة الاساسية للتقدير :

لتقدير المادة العضوية يؤخذ وزن معلوم من التربة ثم يؤكسد الكاربون العضوي بواسطة إضافة حجم معلوم من دايكرومات البوتاسيوم (K_2CrO_7) ثم يعاير الزيادة من الدايكرومات مع كبريتات الحديدوز الامونيوم [$Fe(NH_4)_2 (SO_4)_2.6H_2O$] (0,5) عياري، ويتم التأكسد بوجود حامض الكبريتيك المركز (كعامل مؤكسد) والذي عند إضافته يعمل على رفع درجة حرارة معلق التربة والدايكرومات مما يساعد على إتمام عملية الأكسدة للكاربون العضوي الذي يتم على أساسه حساب النسبة المئوية للمادة العضوية بعد أن تضرب قيمة النسبة المئوية للكاربون العضوي بعامل خاص هو (1,742) على اعتبار إن المادة العضوية تحوي على نسبة 58% كاربون عضوي.

ومن الملاحظات المهمة التي يستوجب ذكرها عند تقدير المادة العضوية هي عدم استعمال أي مصدر خارجي للتسخين لتفادي عملية تحلل دايكرومات البوتاسيوم، وعند وجود أملاح الكلوريد الذائبة في عينة التربة بكمية عالية فيلزم التخلص منها قبل التقدير حيث إن النتائج المتحصل عليها من تلك الحالة تكون اكبر من الواقع ويتم التخلص من تأثير الكلوريدات بإضافة كمية من محلول كبريتات الفضة (Ag_2SO_4).

الأدوات المستخدمة في التقدير

1 – دورق مخروطي سعة 500 مل
2 – ماصة.
3 – سحاحة.
4 – ميزان حساس .

المحاليل المستخدمة :

1 – محلول دايكرومات البوتاسيوم (1) عياري ويحضر من إذابة (49,04 غم) من المادة في الماء المقطر ويكمل الحجم إلى لتر.

2 – محلول كبريتات الحديدوز الامونيوم (0,5) عياري ويحظر من إذابة (196 غم) من المادة في الماء المقطر ثم تضاف (5) مل من حامض الكبريتيك المركز، ثم يمزج جيداً ويكمل الحجم بالماء المقطر إلى 1 لتر.

3 – حامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) (sp.gr .1,84 ، 98%).

ملاحظة (في حالة وجود الكلوريد في التربة حامض الكبريتيك المركز يحوي على 25 غم من كبريتات الفضة وفي حالة عدم وجود الكلوريد تجنب إضافة كبريتات الفضة)

4 – دليل داي فنيل أمين $(C_6H_5)_2$ ويحضر من إذابة (0,5 غم) في خليط من (20 مل) ماء مقطر و(100 مل) من حامض الكبريتيك المركز.

5 – حامض الفسفوريك المركز (H_3PO_4) .

الأستاذ المساعد حذيفة الحمندي

خطوات العمل :

1 – يوزن (1 غم) تربة جافة هوائياً ونضعها في دورق مخروطي سعة (500 مل).

2 – يضاف (10 مل) من محلول دايكرومات البوتاسيوم 1 عياري ويحرك الدورق ليمتزج الخليط.

3 – يضاف (20 مل) من حامض الكبريتيك المركز إلى الخليط ثم يحرك الدورق بشكل دائري مرتين إلى ثلاث ثم نترك الدورق لمدة 30 دقيقة لغرض إتمام عملية التفاعل.

4 – يضاف (200 مل) ماء مقطر إلى الدورق لتخفيف المعلق ثم يرشح ويضاف 10 مل من حامض الفسفوريك المركز ويترك المزيج ليبرد.

5 – يضاف (1 مل) من دليل داي فنيل أمين وثم يسحح مع كبريتات الحديدوز الامونيوم (0,5عياري) حتى يتغير اللون من الأزرق البنفسجي إلى الأخضر ثم تسجل حجم كبريتات الحديدوز عند نقطة انتهاء التفاعل.

6- يعمل تسحيح لعينة مقارنة Blank يحوي على جميع المحاليل أعلاه ما عدا التربة.

الحسابات:

س = حجم الدايكرومات × عياريتها

ص = حجم كبريتات الحديدوز × عياريتها

$$\%\ \text{للكاربون العضوي} = \frac{(\text{س}) - (\text{ص})}{\text{وزن التربة الجافة}} \times 0{,}003 \times 1{,}33 \times 100$$

$$\%\ \text{للمادة العضوية} = \%\ \text{للكاربون العضوي} \times 1{,}724$$

حيث أن :

0,003 : الوزن المكافئ للكاربون (غم)

1,33 : معامل تصحيح نسبة الكاربون العضوي .

1,724 : معامل تحويل الكاربون العضوي الى المادة العضوية .

الأستاذ المساعد حذيفة الحمندي