المادة العضوية

تمثل المادة العضوية في التربة بقايا الجذور والمواد النباتية والكائنات الدقيقة في مختلف مراحل التحلل والتركيب كما تتسم بتنوع مكوناتها ورغم تواجد المادة العضوية في التربة بكميات متواضعة نسبيا الا ان لها تاثيرا رئيسيا في تحبب التربة ووكذلك وفرة العناصر الغذائية والاحتفاظ بالرطوبة وبالتالي النشاط البايلوجي للاحياء المجهرية.

المادة العضوية والعناصر المغذية في التربة :-

1 – المادة العضوية والنايتروجين

ان معظم الدراسات تشير الى ان 98% من نايتروجين التربة يكون مرتبط عضويا وهو ذو علاقة كبيرة بكمية الكاربون العضوي والفسفور العضوي والكبريت العضوي ان محتوى النتروجين العضوي في التربة يتاثر بنسجة التربة حيث ان محتوى التربة من النايتروجين يزداد كلما زادت نعومة التربة .

ان المادة العضوية تعمل على زيادة معدل فقدان النايتروجين على شكل غازات بعملية Denitrification وذلك لكونها تقوم بتجهيز الطاقة للكائنات الحية الدقيقة (البكتريا) التي تقوم بهذه العملية .وكذلك تقوم المادة العضوية بتجهيز ايونات الهايدروجين لهذه العملية لكونها عملية اختزال .ويضاف الى ذلك فان تحلل المادة العضوية يؤثر في الاحتياجات من الاوكسجين وتختلف المادة العضوية بتاثيرها في هذه العملية باختلاف مكوناتها حيث وجد ان الكلوكوز والسكروز والمانتول وسترات الصوديوم تسرع من العملية وتحفزها وتكون اقل سرعة مع اللكنين وهذا يعتمد على سرعة تحلل هذه المكونات كذلك وجد من الدراسات ان محتوى التربة من الكاربون يؤثر على معدل العملية حيث ادى اضافة الكلوكوز الى بعض الترب الاسترالية ذات المحتوى الواطئ من الكاربون قد ادى الى زيادة معدل فقدان النايتروجين بشكل غازات كذلك اشار نفس الباحث الى ان عملية الانجماد والذوبان للتربة تحفز عملية الفقدان وربما هذا يعود الى زيادة جاهزية المادة العضوية والى زيادة عملية التنفس في التربة.كما ان المادة العضوية يمكن ان تقوم بتثبيت النايتروجين على شكل امونيوم وذلك عن طريق تكوين مركبات مقاومة للتحلل عند الظروف الملائمة من الاوكسجين ودرجة التفاعل العالية للتربة.

2 – المادة العضوية والفسفور

تعد المادة العضوية للتربة او المادة العضوية المضافة للتربة مصدرا مهما للفسفور العضوي حيث يقدر الفسفور العضوي في التربة كمعدل باكثر من 50% وقد يصل في بعض الترب الى 75% من الفسفور الكلي وتعد الاحماض النووية والفوسفولبيدات وفسفور الانسيتول من اهم مركبات الفسفور العضوي في التربة.

ان المادة العضوية تعمل على جاهزية فسفور التربة وذلك عن طريق

1 – تحلل المادة العضوية يؤدي الى تحرر غاز ثاني اوكسيد الكاربون والذي بدوره يتفاعل مع الماء مكونا حامض الكاربونيك الذي بدوره يقوم بازاحة الفسفور المحتفظ به

2 – تعمل المادة العضوية على تقليل تعرض فسفور التربة للعوامل التي تساعد على حفظه وترسيبه في كل من الترب القاعدية والحامضية كالكاتيونات القاعدية وايونات الحديد والالمنيوم .

3 – تحلل مادة التربة العضوية بمصادرها المختلفة يؤدي الى تكوين مادة الدبال وهو الجزء النشط والفعال للمادة العضوية حيث يقوم بدوره بزيادة جاهزية فسفور التربة وذلك عن طريق

أ – تكوين معقدات الدبال والفوسفات عن طريق تفاعل الدبال مع الفسفور التي ينتج عنها مركبات Phosphohumic

التي تكون اكثر جاهزية للنبات من المركبات الاخرى

ب – يقوم دبال المادة العضوية بتغليف الفسفور مما يقلل من تعرضه لايونات الحديد والالمنيوم ذات التركيز العالي في الترب ذات درجة التفاعل المنخفضة وايونات الكالسيوم في الترب ذات درجة التفاعل العالية وبذلك تزداد جاهزيته بسبب انخفاض معدل احتفاضه على سطوح معادن الطين اوترسيبه من محلول التربة

ج – يعمل الدبال على زيادة تركيز الفسفور الذائب في محلول التربة وذلك عن طريق احلاله محل انيونات الفسفور المثبته اوالمحتفظ بها على سطوح حبيبات الطين او كاربونات الكالسيوم .

4 – تحلل المادة العضوية في التربة الحامضية يؤدي الى تكوين ايونات عضوية مثل الهيوميت التي تعمل عمل المواد المغلفة حيث تقوم بتغليف ايونات الحديد والالمنيوم وتحويلها من الشكل الذائب الفعال الى شكل غير ذائب وغير فعال وبذلك يقل معدل تفاعلها مع الفسفور وتقييد حركته وبذلك تزداد جاهزيته للنبات.

3 – المادة العضوية والكاتيونات الرئيسية

ان العلاقة بين المادة العضوية وكاتيونات الكالسيوم والبوتاسيوم تتمثل بحصول تبادل لكل من العنصرين على سطوح المادة العضوية اما علاقتها بعنصر المغنيسيوم فان المادة العضوية تعمل على الاحتفاظ وتثبيت عنصر المغنيسيوم في التربة .

4 – المادة العضوية والكبريت

تعد المادة العضوية مصدرا لكبريت التربة حيث انه وجد في الترب الرطبة توجد كمية كبيرة من الكبريت مرتبطة بالمادة العضوية للتربة وكذلك يوجد الكبريت في المخلفات النباتية على شكل بروتينات وبتحلل هذه المواد يتحرر الكبريت ويتاكسد في التربة الى صورة الكبريتات الاسهل امتصاصا من قبل النبات .

5 – المادة العضوية والعناصر الصغرى

أ – الحديد :- يتحرر الحديد من المركبات العضوية الحاوية عليه ببطء وبذلك تكون مصدرا يجهز الحديد لجذور النباتات وهذه المركبات يمكن ان يكون مصدرها المادة العضوية التي تفرز من قبل جذور النباتات (عباد الشمس) مثل مادة riboflavin المختزلة او المركبات الناتجة من مادة التربة العضوية المتحدة بالعناصر الغذائية مثل Fe- Polyphenol او من اتحاد العناصر بالحوامض الاليفاتية البسيطة وحامض الفولفيك .كذلك تعمل المركبات العضوية على التقليل من نسبة الحديد الذي يفقد عن طريق الترسيب او عمليات الاكسدة داخل التربة.

ب – عنصر البورون :- معظم البورون الجاهز للنبات يوجد في الجزء العضوي من التربة اذ انه عند تحلل المادة العضوية يتحرر البورون الى محلول التربة.

ج – عنصر الزنك:- يوجد عنصر الزنك بصورة متبادلة في المادة العضوية وفي الترب ذات المحتوى الواطئ من المادة العضوية (خاصة الترب الرملية) يقل الزنك الجاهز للامتصاص من قبل النبات وذلك بسبب انخفاض معدل تغليف هذا العنصر بالمادة العضوية مما يعرضه الى عمليات ينتج عنها مركبات غير قابلة للذوبان وبذلك تكون غير جاهزة للامتصاص من قبل النبات.

د – عنصر النحاس :- العلاقة بين المادة العضوية وعنصر النحاس تاخذ مسارا مخالفا لحد ما لمسار العناصر الصغرى الاخرى حيث ان هذا العنصر يوجد بشكل مدمص في مادة التربة العضوية ويكون مرتبطا بشكل قوي وتحرره يكون صعبا جدا مما يقلل من جاهزيته للنبات.

ه – عنصر المولبدينوم :- يكون عنصر المولبدينوم جزءا من مادة التربة العضوية وتحلل هذه المادة يؤدي الى تحرره الى محلول التربة ويكون بشكل جاهز للامتصاص من قبل النبات وبذلك فالترب الغنية بالمادة العضوية تكون محتوية على كمية اكبر من المولبدينوم مقارنة بالترب الفقيرة بالمادة العضوية.

ومن الجدير بالذكر ان المادة العضوية تجهز الغذاء والطاقة لاحياء التربة النافعة مثل ديدان الارض والبكتريا المثبته للنايتروجين والمايكورايزا كما تؤثر المادة العضوية في نمو النبات بشكل مباشر وذلك لان بعض المركبات العضوية النايتروجينة يمكن ان يمتصها النبات بشكل مباشر مثل الحوامض الامينية glycine and alanine وكذلا يقوم النبات بامتصاص بعض المركبات العضوية الموجودة في مادة التربة العضوية مثل الاحماض الفينولية الكاربوكسيلية وحوامض الفنليك وايضا تحتوي مادة التربة العضوية على بعض المواد المنشطة للنمو مثل الهرمونات والفيتامينات.

الاجهزة المستخدمة

محرك مغناطيسي مع قضيب مغناطيسي

ادوات زجاجية وماصات لسحب وتحضير المحاليل

سحاحة

المحاليل

1 – محلول ثاني كرومات البوتاسيوم N1 حيث يتم تجفيف ثنائي كرومات البوتاسيوم بالفرن على درجة حرارة (105) م لمدة ساعتين ثم تبرد بالمجفف وتحفظ في زجاجة محكمة الاغلاق. ثم نقوم باخذ وزن مقداره (49.04) غم من ثنائي كرومات البوتاسيوم واذابته في الماء المقطر ويكمل الحجم بعد الرج اليدوي الى لتر بلماء المقطر

2 – حامض الكبريتيك المركز(H_2SO_4) (%98.sp.gr.1.84)

3 – حامض الفسفوريك المركز (H_3PO_4)

4 – محلول كبريتات الحديدوز والامونيوم M0.5 حيث يتم اذابة (196) غم من كبريتات الحديدوز والامونيوم في الماء المقطر انقل الى حجم لتر ثم اضف (5) مل من حامض الكبريتيك المركز امزج جيدا واكمل الى الحجم المطلوب بالماء المقطر

5 – دليل داي فنيل امين حيث يذاب (1) غم من دليل داي فنيل امين في (100) مل من حامض الكبريتيك المركز

طريقة العمل

1 – زن (1) غم تربة جافة هوائيا (0.15) ملم في كاس بيكر سعة 500 مل

2 – اضف (10) مل من محلول داي كرومات البوتاسيوم N1 مستخدما ماصة ثم اضف (20) مل من حامض الكبريتيك المركز مستخدما اسطوانة مدرجة ومن ثم حرك الكاس جيدا لمزج المعلق

3 – اترك المعلق لمدة (30) دقيقة

4 – اضف حوالي (200) مل من الماء المقطر ثم اضف (10) مل من حامض الفسفوريك المركز مستخدما جهاز اوتوماتيكي للسحب واترك المزيج ليبرد

5 – اضف (10-15) نقطة من دليل داي فنيل امين ثم ضع القضيب المغناطيسي في البيكر وضع البيكر على جهاز التحريك المغناطيسي

6 – عاير بمحلول كبريتات الحديدوز والامونيوم M 0.5 حتى يتغير اللون الى الاخضر الحشيشي

7 – حضر شاهدين (بلانك)

الحسابات

النسبة المئوية للكاربون العضوي المؤكسد= $\frac{0.3 \times \mathrm{M(blank-V}sample)}{\mathrm{Wt}}$

النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي = النسبة المئوية للكاربون العضوي المؤكسد *X 1.334*

النسبة المئوية للمادة العضوية = النسبة المئوية للكاربون الكلي *X 1.724*

اذ ان *M* = مولارية محلول كبريتات الحديدوز والمونيوم وتقريبا تساوي *M 0.5*

Vblznk = حجم محلول كبريتات الحديدوز والامونيوم اللازم لمعايرة الشاهد

Vsample = حجم محلول كبريتات الحديدوز والامونيوم اللازم لمعايرة العينة

Wt = وزن التربة الجافة هوائيا غم

ملاحظات مهمة

بالنسبة للترب ذات المحتوى العالي من المادة العضوية (1%) من الكاربون العضوي المؤكسد او اكثر هنالك حاجة لاضافة اكثر من(10) مل محلول داي كرومات البوتاسيوم

ستعطي الترب التي تحتوي على كميات كبيرة من الكلور والمنغنيز والحديدوز نتائج اعلى ويمكن ازالة تداخل الكلور باضافة كبريتات الفضة للمحلول المؤكسد

ان وجود كاربونات الكالسيوم الى حد (50%) في التربة يؤدي الى الغاء هذه التداخلات.