

## بيئة الأحياء الدقيقة والتلوث



## الباب الثاني :

### الفصل الثالث

## التربة كوسط بيئي للأحياء الدقيقة



## التربة كوسط بيئي للأحياء الدقيقة



### التربة هي:

الطبقات الخارجية المفككة من سطح الأرض والتي تختلف تماماً عن الطبقات الصخرية العميقة وهذه المنطقة من القشرة الأرضية تتميز بالعديد من الصفات وذلك من الوجهة الجيولوجية.

**من وجهة النظر الزراعية** فهي المنطقة التي تكفل الحياة للنبات وتمده بكثير من العناصر الغذائية.

**من وجهة النظر الكيميائية** الطبقة من التربة التي تحتوي على العديد من المواد العضوية التي لا تتواجد في الطبقات السفلى .

**من وجهة نظر العاملين في مجال الميكروبيولوجيا:** فإن التربة كوسط للميكروبات تتميز بخصائص متعددة فهي تحتوي على مجموعات من البكتيريا، الفطريات، الأكتينوميستات، الطحالب و البروتوزوا. كما انها المنطقة التي يتم فيها كثير من العمليات الكيميائية الحيوية المتعلقة بتحليل المادة العضوية وتغذية المحاصيل الزراعية.

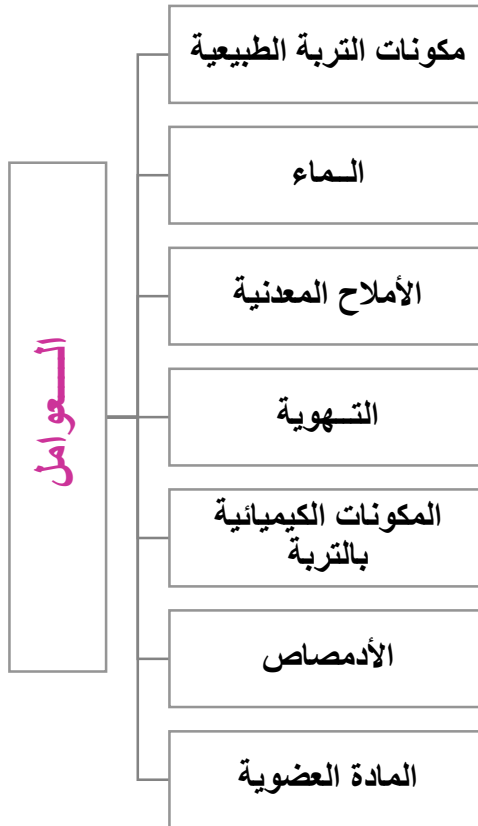
## مكونات التربة



- لا تتواجد كل هذه المكونات بكميات ثابتة في جميع أنواع الأراضي ولكن تختلف باختلاف موقع التربة.
- في الموقع الواحد غالباً تكون كمية المادة العضوية والمادة المعدنية ثابتة.
- تتغير كمية الهواء والماء في التربة بغير نظام ثابت بحيث يشغل الماء والهواء حيزاً من التربة قد يصل الى نصف حجمها وهو ما يعرف بالفراغات البينية.

## العوامل التي تؤثر على كثافة المجاميع الميكروبية ونشاطها في الطبقة السطحية:

توجد العديد من العوامل البيئية والمكونات الطبيعية التي تؤثر على تواجد و كثافة الأحياء الدقيقة في التربة:



### 1- مكونات التربة الطبيعية:

تمثل مكونات التربة الصلبة نصف حجمها تقريبا اما النصف الآخر فهو عبارة عن الفراغات البيئية الممتلئة بالماء و الهواء وكلاهما مصدر هام للحياة.

### 2- الماء:

كمية الرطوبة بالتربة لها تأثير كبير أيضا على وجود الكائنات الدقيقة بالتربة.

ففي فترات معينة من السنة تتعرض التربة للتشبع بكميات كبيرة من الماء تزيد عن الحد الأمثل للنشاط الميكروبي.

في أوقات أخرى تتعرض التربة للجفاف وتعاني الكائنات الدقيقة من نقص الرطوبة وينتقل جزء من الماء الأرضي إلى أسفل بفعل الجاذبية وهذا ما يسمى بالماء الحر ( غير الميسر ).

#### الماء الغير ميسر:

وهو الماء الذي يوجد في الفراغات الكبيرة في التربة التي تكون عادة مملوءة بالهواء ولذلك يكون لحركة الماء الحر تأثير مباشر على تهوية التربة.

#### الماء الميسر:

الصورة الثانية للماء في التربة هو الماء الذي لا يتأثر بالجاذبية الأرضية يظل محتجزاً داخل التربة نتيجة قوى الجذب بينه وبين حبيباتها ويمكن للكائنات الحية الانتفاع به. ونتيجة القدرة الفائقة لحبيبات التربة الدقيقة لجذب الماء إليها فإنه ينشأ نوع من التنافس على الماء بين جوامد التربة والكائنات الدقيقة.

### 3- الأملاح المعدنية:

تحتوي ماء التربة على العديد من الأملاح المعدنية الذائبة .

هناك العناصر الغذائية الذائبة أيضا في ماء التربة ويتوقف فقد هذه العناصر من التربة على:

- معدل سقوط الأمطار .
- وجود الكساء النباتي ونوعه على سطح التربة .

#### 4- التهوية:

هناك ارتباط وثيق مابين التهوية ومستوى الرطوبة في التربة، يمكن للفراغات أن تمتلئ بأي من هاتين الصورتين ويكون وجودهما على حساب الآخر. التربة جيدة التهوية هي التربة التي يزداد فيها النشاط الحيوي للميكروبات الهوائية التي تحتاج الى وجود  $O_2$ . في الحالات التي ينخفض بها تركيز الأوكسجين بالتربة فإن النشاط الميكروبي ينخفض مما يؤدي الى توقف بعض العمليات الحيوية في التربة مما يؤدي الى عمليات حيوية جديدة ذات تأثير ضار على النباتات. نقص الأوكسجين يؤدي الى إطلاق  $N_2$  وتكوين  $CH_4$  مع ظهور بعض المركبات العضوية الضارة.

#### 5- المكونات الكيميائية بالتربة:

المكونات الكيميائية للتربة لها تأثير هام وضروري على نمو الكائنات الدقيقة بإعتبارها وسطاً بيئياً تعيش فيه وتحصل على احتياجاتها الغذائية منه.

#### 6- الإدمصاص.

#### 7- المادة العضوية:

هي الجزء العضوي من مكونات التربة ويطلق عليه الدبال، هو ناتج محصلة عمليتين حيويتين تقوم بهما ميكروبات التربة وهما: تحليل المواد العضوية وتخليق مركبات عضوية جديدة.

يعتبر الدبال مخزن رئيسي للعناصر الغذائية بالنسبة للكائنات الحية الدقيقة في التربة لأحتوانة على:

الكربون والنيتروجين العضويين.

نظراً لأن تكوين الدبال تشترك فيه بصفة أساسية عمليات التحول الغذائي للميكروبات كما أنه في نفس الوقت مصدر لغذائها فإنه من الطبيعي أن يكون له اعتباراً خاص من الناحية الميكروبيولوجية. عندما تتواجد المخلفات النباتية في التربة فإنها تتعرض إلى التحلل الميكروبي يؤدي إلى إختفاء معالمها الأصلية وتكوين خلايا ميكروبية جديدة بالإضافة إلى تكوين مركبات عضوية أخرى. يؤدي التغير في الظروف البيئية مثل الزراعة ومعدل التهوية في التربة إلى تغيير محتوى التربة من الدبال نتيجة الاختلال الذي يحدث بين معدل إضافة الكربون العضوي ومعدل الفقد على صورة  $CO_2$  عند نقص التهوية وظروف الصرف السيئة تتراكم المادة العضوية. وبعد أن يتم صرف الماء الزائد وتحسن التهوية وتزيد نسبة  $O_2$  في فراغات التربة فإن المادة العضوية تبدأ في التحلل الميكروبي النشط وتتناقص نسبتها نتيجة انطلاق  $CO_2$ .

### دور الأحياء الدقيقة و انتشارها في التربة:

#### توجد البكتيريا في كل مكان تقريبا على وجه الأرض .

التربة الزراعية الخصبة تعتبر من أغنى البيئات المناسبة لنمو البكتيريا وقد يصل أعدادها إلى 100 مليون خلية/جم تربة خصوصاً في الطبقة السطحية. من الصعب تقدير أعداد البكتيريا في التربة نظراً لوجود أنواع متعددة منها مختلطة مع بعضها في التربة. الطرق التقليدية المتعارف عليها تعطي أعداد تمثل جزءاً فقط من العدد الكلي للبكتيريا الموجودة فعلاً في التربة.

#### - انخفاض قيمة الأعداد المقدرة عن الأعداد الفعلية للميكروبات

1- لا يمكن تحضير منابت غذائية تتوافر فيها جميع الاحتياجات الغذائية لكل أنواع بكتيريا التربة.

2- كثير من الأنواع لم تعرف بعد جميع احتياجاتها للنمو على وجه التحديد.



3- أن الخلايا البكتيرية عادة ما توجد في التربة على هيئة مجموعات وعند تخفيف التربة فإنه من الصعب فصل الأنواع عن بعضها.

### - طريقة التقدير الكمي لأعداد البكتيريا

هناك عدة طرق يمكن اتباعها للفحص الميكروسكوبي المباشر للبكتيريا في التربة.

تجرى إحدى طرق التقدير الكمي للأعداد:

1- طريقة الفحص الميكروسكوبي للضوئي .

2- طريقة الصبغ .