

## المحاضرة (2)

### تواجد الأحياء المجهرية في البيئات المختلفة (The microbial habitat)

النظام البيئي Ecosystem يتكون من مجموعة مختلفة من الأماكن وكل مكان يدعى موطن Habitat وهو المكان الملائم لمعيشة الكائن المعين ويتميز بخصائص فيزيائية وكيميائية وبيولوجية ملائمة لنمو هذا الكائن، والكائن المجهرى يعيش ويتكيف لمكان معين ضمن هذا الموطن البيئي، وأهم الأماكن البيئية لتواجد الكائن المجهرى في البيئة هي التربة، والمياه، والهواء وهذه الأماكن تختلف كلياً من حيث جميع الخصائص الحية والغير حية التي تميزها و بعضها يحتوي على ظروف بيئة متطرفة ومؤثرة على نمو الكائن المجهرى، ويمكن للكائن المجهرى أن ينتقل من بيئة إلى أخرى وبوسائل متعددة .

### الأحياء المجهرية في بيئة التربة Soil microorganisms.:

**التربة** :- هي الناتج النهائي من عملية التجوية (Weathering) التي تحدث بفعل الكائنات الحية والظروف الجوية على المادة الأساس للتربة وعلى مدى سنوات طويلة.

التربة تعتبر من اكبر البيئات التي تنتشر فيها الأحياء المجهرية وتلعب هذه الأحياء دوراً مهماً في تزويد النباتات بالمغذيات اللازمة للنمو وفي دورات العناصر المختلفة وتحليل مختلف المواد عملية تكوين التربة تأخذ وقتاً طويلاً جداً من الزمن وتتكون التربة من عدة طبقات أهمها:

**الطبقة السطحية Surface zone** : وتضم التربة السطحية وهي المكان الرئيسي لتواجد

الأحياء المجهرية وكافة الأحياء الأخرى وتمتد حوالي 80 -100سم .

وعادة تتكون هذه الطبقة من التربة من الأجزاء التالية :

1- **O horizon** : وهي في الأعلى وتضم المواد العضوية الواصلة حديثاً إلى سطح التربة

مع المواد المتحللة

2- **A horizon** : وتضم المعادن المختلفة

3- **B horizon** : وتضم مادة الدبال Humus والطين والمواد المترسبة الأخرى

4- **C horizon** : وتضم المادة الأساس للتربة وهي الصخور والمعادن التي تتكون منها التربة

2- **الطبقة تحت السطحية subsurface zone** : وهذه الطبقة تقع تحت الأولى وتكون

اقل تعقيداً بسبب قلة أو انعدام وجود الكائنات المنتجة كما إن الكائنات المجهرية الموجودة

تكون اقل.

الفرق الأساسي بين الطبقتين هو ان المادة الأساس في الطبقة الثانية لا تتعرض للتجوية بفعل

العوامل الجوية والأحياء المجهرية كما إن أعداد وأنواع الأحياء المجهرية في هذه الطبقة اقل

بكثير من الطبقة التي في الأعلى.

يختلف تواجد الأحياء المجهرية في التربة باختلاف العوامل الفيزيائية والكيميائية الموجودة

كالرطوبة والمغذيات وحجم دقائق التربة وغيرها .

## مجاميع الاحياء في التربة:-

تشمل البكتريا والفطريات وباقي الأحياء المجهرية إضافة إلى النباتات والحيوانات وبالأخص اللاقريات، وتلعب الأحياء المجهرية الدور الأهم في عملية تدوير مختلف العناصر في البيئة وبالتالي تعتبر العامل الأهم لتزويد النباتات بمختلف العناصر المعدنية للنمو. وبالاعتماد على حجم الأحياء في التربة فإنها يمكن أن تقسم إلى ثلاثة مجاميع رئيسية هي:-

1- **Microbiota**: وتشمل مختلف الأحياء المجهرية والتي لا ترى بالعين المجردة.

2- **Mesobiota**: وتضم الحشرات والديدان والقوارض واللاقريات الصغيرة وبعض النباتات الصغيرة وبعض الأحياء المجهرية .

3- **Macrobiota**: وتشمل اللاقريات الكبيرة والنباتات والحيوانات الكبيرة.

**التربة كبيئة للأحياء المجهرية:-** تعتبر التربة مكاناً ملائماً لنمو وتكاثر الأحياء المجهرية ولكن في نفس الوقت فان تنافس شديد يحصل بين هذه الأحياء من اجل المكان والمواد اللازمة للنمو وهذا سوف يؤدي إلى حدوث ضغط شديد على الأحياء المجهرية، و تقسم الأحياء المجهرية في التربة حسب فعاليتها إلى قسمين أساسين هما :-

1. **Oligotrophs (K- selection)** : وهي الأحياء التي تنمو ببطء ولكن بأعداد وبمعدلات نمو ثابتة في البيئات ذات المغذيات الواطئة .

2. **Copitrophs (r- selection )** : وهي الأحياء التي تنمو بسرعة في البيئات الغنية

بالمواد العضوية، ولكنها لا تستطيع الاستمرار بالمعيشة عند قلة المواد العضوية.

كذلك تقسم حسب توأجدها في التربة إلى:-

1- الأحياء المجهرية الأصلية **Indigenous microorganism**: - وهي الأحياء التي تتوأجد أصلاً في التربة .

2- الأحياء المجهرية الدخيلة **Exogenous microorganism** : - وهي التي تدخل إلى البيئة بفعل الحيوانات أو بفعل الإنسان والذي يدخلها ككائنات للمقاومة الحيوية أو لمعالجة النفايات، أو بفعل العوامل البيئية المختلفة.

1- **البكتريا**: تعتبر البكتريا في العادة من أكثر الكائنات توأجداً في التربة السطحية من حيث العدد وتختلف أعدادها حسب نوع التربة والظروف السائدة، والبكتريا الهوائية هي السائدة بينما يزداد أعداد البكتريا اللاهوائية كلما ازداد العمق في التربة مثل *Bacillus, Arthrobacter Pseudomonas*

ويمكن أن تقسم البكتريا في التربة إلى ثلاثة مجاميع رئيسة هي:-

1- **Autochthonous**: وهي البكتريا التي تنمو ببطء في التربة وتستهلك المواد العضوية التي تتطلق بصورة بطيئة في التربة و تتوأجد بصورة مستمرة في كل أنواع الترب.

2- **Zymogenous**: وهي البكتريا التي تكون متطبعة للنمو بعد إضافة المواد العضوية للتربة ثم تمر بمرحلة السبات عند قلة المواد العضوية .

3- **Allochthonous** : وهي التي تدخل إلى التربة من مكان آخر ولكنها تبقى فعالة لمدة

قصيرة.

## -:Actinomycetes -2

هي كائنات بدائية النواة تعود الى صنف البكتريا ولكنها تتواجد بهيئة خيوط طويلة ومتفرعة ولذلك تفرق عن البكتريا الاعتيادية وتشابه الفطريات من حيث الشكل ولكن تفرق عنها بان خيوطها اقل قطراً من الفطريات. تتواجد في جميع الترب ولكنها تكثر عندما يصبح هناك تطرف عالي في pH او درجات الحرارة العالية، معيشتها رمية وتحلل مواد مختلفة لا تستطيع البكتريا الاعتيادية أن تحللها كالسيليلوز والبكتين لكن بعضها ممرض للنبات والحيوانات مثل بعض انواع *Streptomyces* , *Nocardia* وبعض انواعها تنتج مضادات مهمة مما يعطيها قابلية اكبر على المنافسة مثل Neomycin و erythromycin و streptomycin و Phychmycin

**3-الفطريات :** الفطريات غالباً كائنات هوائية المعيشة ولذلك فهي تتواجد بكثرة في التربة السطحية وقد يمتد وجودها في التربة إلى حد (1)متر عمقاً ، أعدادها في التربة اقل من البكتريا ولكن كتلتها الحيوية Biomass اكبر بكثير بسبب الخيوط الفطرية التي تكونها في التربة حيث قد يصل طول هذه الخيوط إلى 10 أمتار وتنتشر في كافة أنحاء التربة، معيشتها رمية وتلعب دوراً مهماً في عملية تكسير المركبات التي تكون صعبة التحلل من قبل البكتريا مثل السيليلوز واللكنين، وقد توجد بصورة تعايشية مع الطحالب والنباتات او ممرضة للنباتات والحيوانات، وأكثر الفطريات شيوعاً في التربة *Penicillium* و *Aspergillus* و *Rhizopus* وغيرها.

**4- الطحالب:** كائنات غالبيتها حقيقة النواة وبعضها بدائية النواة وتعتمد في معيشتها على القيام بالتركيب الضوئي غالباً لذلك نراها تتواجد غالباً في الطبقات العليا من التربة والتي تتعرض لضوء الشمس مع ذلك فان قسماً منها قد يتواجد في العمق حيث ينمو بصورة كائنات متباينة التغذية معتمدة على المواد العضوية الموجودة للنمو. تعتبر الطحالب من

أول الكائنات التي تتواجد في الترب الخالية من المواد العضوية والعمليات الايضية التي تقوم بها الطحالب تعتبر مهمة وذلك بسبب ما يلي:

1- عملية التركيب الضوئي الذي تقوم بها الطحالب مهم جداً لتوفير مصدر للكربون في التربة كما أنها أثناء عملياتها الايضية تفرز حامض الكربونيك والمهم جداً والذي يساعد في عملية تجوية المواد المعدنية في التربة.

2- تفرز الطحالب سكريات متعددة تساعد في تكوين وتجميع جزيئات التربة المفككة.

تتباين أعداد الطحالب في التربة حسب المواسم حيث يرتفع في الربيع والخريف وتحصل عملية الازدهار Bloom وينخفض في الصيف والشتاء اعتماداً على توفر المياه ودرجة الحرارة والمغذيات ومن اكثر الطحالب تواجدا في التربة هو جنس *Navicula* و *Chlamydomonas*.