

## التفاعل بين الأحياء الدقيقة



## أنواع العلاقات العامة بين الأحياء الدقيقة

يمكن تقسيم الكائنات الحية داخل النظام البيئي التفاعلي إلى الآتي



### النوع الأول: كائنات حية منتجة Producer's

هي الكائنات الحية التي تستطيع تكوين غذائها من مواد غير عضوية بسيطة كالكائنات الحية ذاتية التغذية التي تتمثل في النباتات الخضراء والطحالب وبعض الكائنات الحية الأخرى (بعض أنواع البكتيريا) التي تحتوي على مادة الكلورفيل والتي لها القدرة على القيام بعملية التمثيل الضوئي وتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.

### النوع الثاني: كائنات حية مستهلكة Consumer's

وهي كائنات حية (غير ذاتية التغذية)، أي أنها تعيش وتستهلك كائنات حية أخرى في غذائها كالحوانات والإنسان نفسه، ويطلق على هذه الكائنات الحية بالمستهلكات.

## النوع الثالث: كائنات حية مفككة أو محللة **Decomposers**

وتقوم هذه الكائنات الحية بدور تحليل بقايا الكائنات الحية العضوية (الحيوانية والنباتية) وتحولها إلى منتجات بسيطة بحيث يمكن للنباتات الاستفادة منها في تغذيتها ومعيشتها.

للمحللات أهمية أساسية في كل نظام بيئي حيث إنها تسمح بإعادة استعمال المواد الغذائية بشكل دائم فتؤمن بذلك استمرار النظام البيئي واستقراره.

الفطريات كائنات هتيرتروفية هوائية تستخدم عديد من المواد العضوية كمصدر للكربون والطاقة مثل السكريات الأحادية والثنائية والمعقدة والأحماض العضوية والنشا والبكتين والسليلوز والدهون واللينين وبعض هذه المواد تستطيع البكتيريا تحليلها، كما تستخدم كثيراً من المواد النيتروجينية والمعقدة كمصدر للنيتروجين، وعلى ذلك فالفطريات تلعب دوراً هاماً في تحليل السليلوز والهيميسليلوز والبكتين في الأراضي، كما يمكن أن تلعب دوراً في معدنة النيتروجين العضوي، أي أنها تقوم بتحليل المواد المعقدة عموماً ولها دور أساسي في تكوين الدبال في الأرض.

---

العوامل البيئية (الحية والغير حية) التي يتعرض لها الكائن الحي (والإنسان) يؤثر بها ويتأثر بها في مسيرة الحياة.

## العوامل الحيوية **Biotic Factors**

للعوامل الحيوية دور كبير في اتزان النظم البيئية واستقرارها، وتتخذ العلاقات المتبادلة والتفاعلات بين الكائنات الحية في الأنظمة البيئية أشكالاً وصوراً مختلفة من أبرزها ما يلي:

## Gregariousness

## أولاً: التجمع

معظم الكائنات الحية تعيش معيشة انفرادية، إلا أن هناك أنواعاً أخرى تعيش في مجموعات Colonies مثل :

1. الخلايا البكتيرية.

2. افواج الأسماك.

3. سرب الطيور.

4. قطيع الماشية.

وهناك نوع آخر من التجمع المنظم يعرف بالمستعمرات، حيث يحدث التنظيم الاجتماعي عندما تعيش أفراد كثيرة من نوع واحد معاً بشكل متكامل، بحث يعمل كل فرد بطريقة خاصة للصالح العام كما في الحشرات الاجتماعية وعلى رأسها النحل والنمل، وتتجمع الحيوانات لأهداف كثيرة من بينها:

(أ) الحصول على الغذاء.

(ب) حماية نفسها من الأعداء.

(ج) التكاثر.

(د) للتدفئة وحفظ درجة الحرارة بشكل مناسب.

## Parasitism

## ثانياً: التطفل

هو علاقة بين كائنين حيين، يعيش أحدهما (المتطفل Parasite أو الطفيل) على الآخر العائل Host ويسبب له بعض الأضرار التي قد تتمثل في :

- التغذية عليه.

- إتلافه.

- تسميمه بالمواد التي يفرزها المتطفل.

يشير مصطلح الطفيل إلى الكائنات الحية التي تعتمد خلال مراحل حياتها المختلفة عادة على أكثر من عائل واحد.

ومن أنواع الطفيليات المجهرية أو الدقيقة: مثل الفيروسات والبكتيريا.

**التطفل هو أن يغزو كائن حي كائن حي آخر يتغذى و يتكاثر بداخله.**

- ♦ بعض الطفيليات لا تسبب للعائل ضررا يذكر.
- ♦ تظهر العلاقة الحقيقية بين العائل و الطفيل في عديد من الفطريات و التي يعتمد فيها الطفيل على العائل مباشرة ولذلك لبقائه واستمراره على نفقة العائل .

**يوجد مجموعتين أساسيتين من هذه المتطفلات :**

- الطفيليات حيوية التغذية ( البروتروفية ).
- الطفيليات رمية التغذية ( النيكروتروفية ).

**- أنواع التطفل:**

**1- تطفل اختياري:**

حيث يستطيع المتطفل أن يعيش في غياب العائل ويحصل على غذائه من مواد عضوية غير حية .

**2- تطفل إجباري:**

حيث لا يستطيع المتطفل الحياة في غياب العائل كالفيروسات.

ومن ناحية أخرى فإن فطريات التربة المرضية لها أهمية خاصة من ناحية أمراض النبات، وكثير من هذه الفطريات تعيش في التربة مترمة وعندما تجد الظروف الملائمة تغزو العائل وتسبب المرض.

## - السموم الفطرية Aflatoxins

هى نواتج تمثيل غذائى ثانوية تفرزها بعض الفطريات مثل *Aspergillus A. Parasiticus Flavus* ومن البذور التى تصاب بهذه الفطريات المنتجة للتوكسين بذور الفول السودانى.

### - تتوقف كمية السموم المتكونة على:

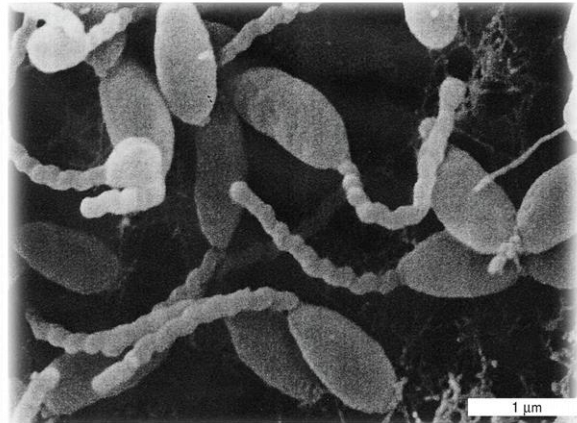
الظروف البيئية خاصة درجة الحرارة ومدة التعريض.

### - أمثلة على التطفل :

أجناس من البكتيريا المعنقة والمتجترمة والتى تكون أجسام ثمرية: عرف حديثاً أن التربة غنية بأنواع من البكتيرات تحمل خلاياها زوائد شبه صلبة تقل فى أقطارها عن قطر الخلية نفسها. مثل هذه الزوائد توجد فى أنواع البكتيريا المعنقة التابعة لجنس *Caulobacter* والبكتيريا التى

تكون براعم *Hyphomicrobium*

وهناك مجموعة أخرى من بكتيرات التربة التى لم تتوفر عنها دراسات كافية تتميز بصغر خلاياها التى لا يزيد طولها عن 1.5 مم وتوجد على أسطحها صفوف من نتؤات مستديرة صغيرة الخلايا شكلها يشبه كيزان الذرة.



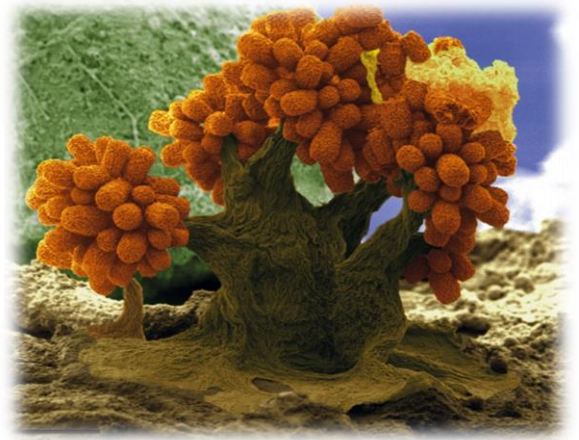
شكل رقم (6-1): صورة الكترونية توضح أنواع التطفل حيث على يمين الصورة يشير الى *Hyphomicrobium*

بينما يسار الصورة تشير الى *Caulobacter*.

يكثُر وجود الأنواع التي تعرف الميكزوبكتيريا *Myxobacteria* تتحرك حركة زاحفة على الأسطح الصلبة تاركة مادة لزجة خلفها في كل من التربة ومخلفات الحيوان الصلبة، الخلايا الخضرية لهذه الأنواع عبارة عن عصويات مرنة متحركة تتحرك بالزحف، معظمها يدخل في طور السكون خلال دورة حياته، حيث تتكون الخلايا الساكنة فوق أجسام ثمرية متخصصة وتتم الحياة بخروج الخلايا العصوية من الأجسام الثمرية ثم تبدأ في عمليات التحول الغذائي النشطة وأكثر هذه الأنواع انتشاراً هي: *Myxococcus*, *Chondroccus*, *Archangium*, *Polyangium*

يمكن عزل الميكزوبكتيريا بتلقيح أطباق بها منبت أجار غذائي بمعلق بكتيري ثم وضع كمية قليلة من التربة في وسط الطبق، بعد فترة من التحضين تظهر الأجسام الثمرية بوضوح للعين المجردة.

تعتمد هذه الطريقة على قدرة *Myxobacteria* على تحليل خلايا البكتيريا عن طريق إفراز إنزيمات خارجية تذيب الخلايا ثم تتغذى عليها. مثل هذه الظاهرة التي يحدث فيها قتل وتحليل للخلايا البكتيرية ثم التغذية عليها يمكن اعتبارها عاملاً مؤثراً على التركيب الميكروبي للتربة. وتوجد الـ *Myxobacteria* في جميع أنواع الأراضي المنزرعة وتزيد كثافتها في الأوساط البيئية الرطبة، حيث إنها لا تتحمل ظروف الجفاف. وهناك أنواع منها لها أهمية في أكسدة مركبات الكبريت المختزلة تحليل السليلوز.



شكل رقم (7-1): صورة الكترونية توضح الخلايا  
الخضرية الساكنة فوق الأجسام الثمرية للبكتيريا  
المعنقة *Myxobacteria*.

ومن أنواع التطفل أيضاً أجناس البكتيريا التي تتميز بنوع فريد من العلاقات بينها وبين أنواع أخرى من البكتيريا:

توجد فى التربة أنواع من البكتيريا من جنس *Bdellovibrio* ولكن بأعداد قليلة. وقد نالت اهتماماً كبيراً لما تتميز به من نوع فريد من العلاقات بينها وبين الأنواع الأخرى من البكتيريا خلايا هذه البكتيريا عصوية صغيرة منحنية، تعيش فى التربة طبيعياً فى حالة تطفل إجبارياً بأن تلتصق بخلايا بكتيريا أخرى أكبر حجماً وتتغذى عليها. عند تنمية هذه الأنواع فى مزارع ميكروبية، فإن تأثيرها يكون ضئيلاً عند وجود العائل بأعداد قليلة، ولكنها تتغذى بشراهة خلال مراحل نموها مما يتسبب فى خفض أعداد العائل لدرجة كبيرة. وحتى الآن لم يعرف بالضبط أهمية هذه الصورة من حالات التطفل تحت الظروف الطبيعية.

### الكائنات الممرضة للإنسان والحيوان والنبات

تحتوى التربة على أنواع عديدة من الميكروبات الممرضة للإنسان والحيوان أو لنباتات المحاصيل وللتعرف على وجود مثل هذه الميكروبات ولتقدير أعدادها فى التربة فإنه يلزم لذلك استخدام منابت غذائية منتقاة ذات كفاءة عالية فى انتخاب الميكروب بالإضافة الى إتباع طرق خاصة لهذا الغرض وعن طريق ذلك أمكن التعرف على وجود البكتيريا الممرضة للنبات من أجناس *Agrobacterium, Pseudomonas, Erwinia* فى أنواع مختلفة من الأراضى. وبعض أنواع هذه البكتيريا تعيش فى التربة بصفة طبيعية، بينما يعيش البعض الآخر لفترة زمنية محددة، ويكون وصوله الى التربة عن طريق التلوث الحديث للتربة بإفرازات وأنسجة النباتات المريضة. والأنواع التى يمكنها البقاء حية فى التربة لبعض الوقت من المحتمل أن يعيد إصابة المحاصيل العائلة مرة أخرى عند زراعتها فى المواسم التالية. أما عن أنواع البكتيريا التى تسبب أمراضاً للإنسان أو الحيوان مثل

*Clostridium botulinum, Clostridium tetani, Bacillus anthracis* .



جراثيم هذه البكتيريا تبقى حية في التربة لفترات زمنية طويلة، وعلى ذلك فوجودها كامنة في داخل التربة يمكن أن يؤدي الى حدوث الإصابة بالتسمم البوتشويليني أو بالتيتانوسى أو بالجمرة الخبيثة. ونظراً لاستمرار تعرض التربة للتلوث بمخلفات الحيوان الصلبة ومخلفات المجارى بما تحمله من عوامل مسببة للأمراض بالإضافة الى التلوث بالأنسجة النباتية المريضة ونجد أن بكتيريا الـ *Salmonella* والأنواع الممرضة من جنس *Streptococcus* يمكن أن تتواجد في التربة عقب إضافة الأسمدة العضوية. أما البكتيريا التي تهاجم النباتات فإنه يتكرر دخولها الى التربة عن طريق الأنسجة النباتية المصابة بالمرض. وكثير من هذه الميكروبات الدخيلة لا يتسبب إلا في مشكلات قليلة، حيث إنها سرعان ما تختفى من التربة أما البعض الآخر الذى يبقى في التربة لفترات طويلة فإنه يشكل بالفعل تهديداً مستمراً للعوائل المناسبة له.

## Symbiosis

### ثالثاً: التكافل

توجد	صورتان	للتكافل	بين	الكائنات	الحية	هما:
أ-	التقايض	:	Mutualism			
في التقايض – أو تبادل المنفعة، يستفيد الطرفان من بعضهما البعض، ولا يستطيع أحدهما أن يعيش بدون الآخر كما هو العلاقة التقايفية بين العقد البكتيرية البكتيريا الموجودة على جذور النباتات البقولية وبين النباتات البقولية نفسها.						

#### 1- بكتيريا العقد الجذرية.

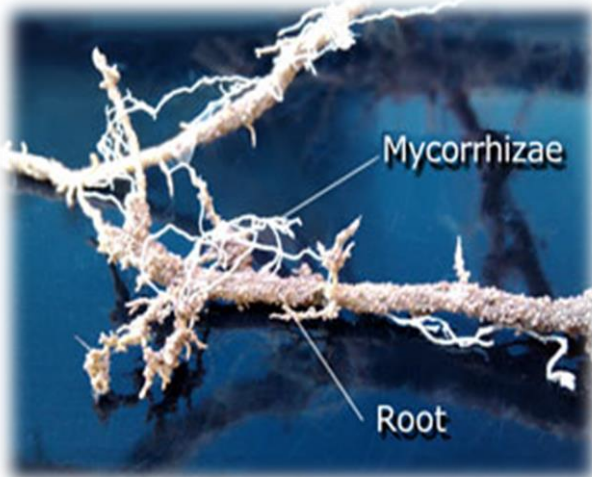
#### 2- الأشنات.

صورة	من	التكافل	بين	بعض	الطحالب	وبعض	الفطريات.
الاشنات التي تعتبر كائنات حية متكافلة تتركب من فطر وطحلب وتتقايض فيما بينها، فالطحلب من خلال نورة الكبيسي &							

التركيب الضوئي وبناء غذائه يوفر الغذاء للفطر، في حين يمد الفطر الطحلب بالماء والعناصر المعدنية الأساسية الأخرى.

### 3- فطريات المايكورايزا Mycorrhiza

فطريات الميكوريزا تمثل حالة تعاون فريدة بين الفطريات وجذور بعض النباتات الراقية، فتقوم هذه الفطريات بوظيفة الشعيرات الجذرية على جذور نبات العائل حيث تساعد النبات على امتصاص الماء والغذاء والأملاح المعدنية مثل الفسفور والكالسيوم والبوتاسيوم والنحاس والحديد. فطريات الميكوريزا فطريات محدودة الوطن فهي توجد فقط حول جذور عوائلها، وتعيش معها في حالة تعاون. تأخذ الفطريات احتياجاتها الغذائية المعقدة من الأحماض الأمينية والفيتامينات مثل فيتامين B من النبات العائل وبسبب تلك الاحتياجات الغذائية المعقدة فإنه لم تنجح زراعة بعضها في بيئات صناعية حتى الآن، حيث إنها تكافلية المعيشة إجباراً. وقد لوحظ أن فطريات المايكورايزا تكثر حول جذور النباتات في الأراضي الفقيرة في الفسفور والنتروجين كما أنها تكثر عندما تحتوى جذور العائل على نسبة عالية من الكربوهيدرات الميسرة بزيادة نشاطه في التمثيل الضوئي.



شكل رقم (1-9): صورة الكترونية توضح العلاقة الوثيقة بين جذور بعض النباتات الراقية وبين فطريات الميكورايزا (الفطريات الجذرية).



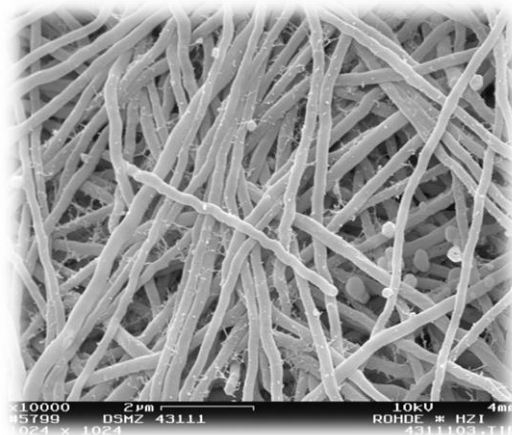
شكل رقم (1-8): صورة الكترونية توضح العلاقة الوثيقة بين جذور بعض النباتات الراقية وبين بكتيريا العقد الجذرية (الرايزوبيوم).

## Actinomycetes

## 4- الأكتينوميستات

تدرس هذه المجموعة لأهميتها الخاصة وسعة انتشارها ودورها الهام في التربة، فهذه المجموعة من الكائنات قد تظهر تشابه بينها وبين الفطريات من حيث تكوين ميسيليوم حقيقى وتفرعه وطريقة تكوين الجراثيم مما جعل بعض العلماء ينسبونها للفطريات ولكن التقسيم الحديث يضمها الى البكتيريا للأسباب الآتية:

- 1- قطر الهيفا مساوى تقريباً لقطر خلية البكتيريا.
- 2- تركيب الجدار الخلوى مشابه لحد كبير لتركيب جدار الخلية البكتيرية.
- 3- تركيبها الخلوى مشابه للبكتيريا من حيث إن خلاياها من نوع بدائيات النواة Prokaryotes.
- 4- عدم احتوائها على غشاء نووى وكذلك ميتوكوندريا.
- 5- تركيب الأسواط إن وجدت مشابه لأسواط البكتيريا.
- 6- بعض أنواعها تكون جراثيم داخلية مقاومة للحرارة مثل البكتيريا.
- 7- حساسة لإنزيم الـ Lysozyme.
- 8- بعض أنواعها لها القدرة على تثبيت النتروجين الجوى تكافلياً مع جذور بعض النباتات غير البقولية وهذه صفة لا توجد إلا فى الخلايا بدائية النواة.



وطبقاً لتقسيم Bergey 1984 فقد وضعت هذه المجموعة فى المجلد الرابع الذى يضم البكتيريا الموجبة الخيطية ذات الشكل المعقد.

تنقسم الى أربعة أقسام رئيسية:

#### 1- البكتيريا الخيطية التى تنقسم فى أكثر من مستوى واحد:

هى تضم ثلاثة أجناس من بينهم جنس *Frankia* هو من ميكروبات التربة وهو يمثل البكتيريا المكونة للعقد الجذرية المثبتة للنيتروجين الجوى فى النباتات غير البقولية لذلك فله دور هام فى خصوبة التربة خصوصاً فى أراضي الغابات.

#### 2- البكتيريا الخيطية التى تكون حافظة جرثومية حقيقية:

الأجناس الهامة التابعة لهذه المجموعة جنس *Actinoplanes* الذى يتميز بقدرته على بلمرة الأحماض الأمينية مكونة مضادات حيوية عديدة الببتيدات كما أن منها من أنواع تكون مضادات حيوية.

#### 3- الاستربتوميسيس والأجناس الشبيهة:

هى أكثر مجاميع الأكتينومييسيتات أهمية وانتشاراً فى الطبيعة فهى قادرة على تكوين ميسليوم حقيقى يحمل جراثيم كونيدية والتى عادة تحمل على هيفات هوائية أهم الأجناس *Streptomyces* الذى يضم 240 نوعاً و 39 تحت نوع وهى منتشرة فى التربة والكثير منها يستطيع تحليل المواد المعقدة وله دور هام فى عمليات المعدنة وفى اتزان التربة وذلك لقدرتها على إفراز المضادات الحيوية.

#### 4- البكتيريا الخيطية الأخرى غير المستقرة تقسيماً:

هى تضم سبعة أجناس لم يستقر وضعها التقسيمى بعد والكثير من أنواعها يعيش فى التربة ومنها أنواع تحلل أكوام السماد العضوى وأنواع محبة للحرارة وأنواع محبة للإسموزية. أما من ناحية دور ونشاط هذه

المجموعة فى الأراضى فمن المعروف أنها أبطأ فى نموها من البكتيريا وهذه الظاهرة لها أهميتها فى حالة توفر ظروف ملائمة للنشاط الميكروبي فى التربة مثل إضافة مواد عضوية بها سهولة التحلل يظهر التنافس بين ميكروبات التربة بوضوح ونظراً لبطء هذه المجموعة فإن قدرتها على التنافس تكون محدودة لذلك تقل أعدادها فى الفترات الأولى للتحلل ومع نقص المواد سهلة التحلل تبدأ أعدادها فى الزيادة وتصبح هى السائدة وذلك لقدرتها على تحليل المواد المعقدة.

#### 4- البكتيريا الخيطية الأخرى غير المستقرة تقسيماً:

وعموماً يمكن تلخيص الدور الذى تلعبه هذه المجموعة فى التربة كالتالى:

1- تحليل المواد العضوية المعقدة مثل السليولوز والنشا والكتين وبعضها قادر على تحليل المبيدات وتستخدم مصادر نتروجينية متعددة منها الأمونيا والنترات والأحماض الأمينية والبروتينات وتستخدم أيضاً مصادر كربون وطاقة مثل تحلل الأحماض العضوية والسكريات البسيطة والمعقدة والليبيدات والهيدروكربونات والمواد الأكثر تعقيد السابقة الذكر. ناتج تحليل المواد المعقدة فى البقايا النباتية والحيوانية ويحولها لصورة صالحة لتغذية النبات.

2- تلعب دوراً فى تكوين الدبال humus عن طريق أحداث تحولات فى المواد العضوية المضافة للتربة فبعض أجناسها تكون جزئيات حلقة لها دور فى تكوين الدبال فى الأراضى.

3- تقوم بدور هام فى التحولات التى تحدث فى درجات الحرارة المرتفعة مثل التى تحدث فى أكوام السماد العضوى النباتى والحيوانى.

4- بعضها يسبب أمراض نباتية مثل الجرب العادى فى البطاطس الذى يسببه *Streptomyces Scabies*.


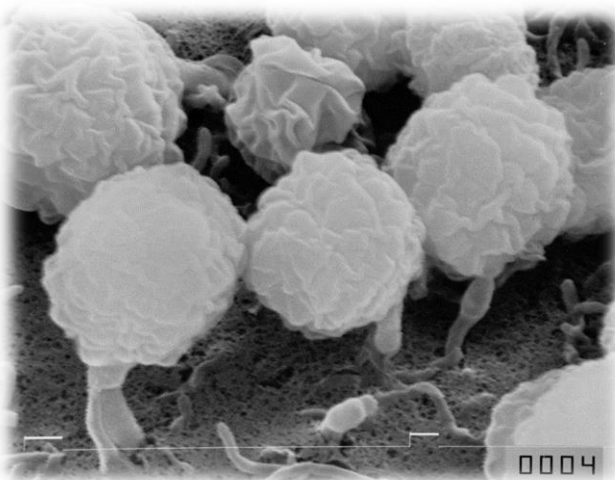
5- تستطيع تجميع حبيبات التربة عن طريق هيفاتها مما يزيد عن خصوبة التربة عن طريق تحسين تهويتها.

6- إعطاء التربة الرائحة الخاصة بها نتيجة إفرازها لمركب يسمى Geosmin.


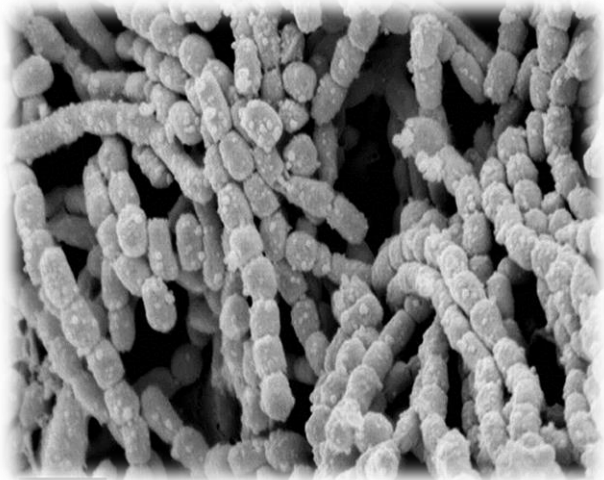
7- قد يكون للمضادات الحيوية التي تفرزها دوراً هاماً في التوازن الميكروبي في التربة.

8- يكون جنس *Frankia* عقد جذرية على النباتات غير البقولية تثبت النتروجين الجوى مما يمد هذه النباتات باحتياجاتها من هذا العنصر ويزيد من خصوبة التربة.

9- كثير من أفراد هذه المجموعة قادرة على إنتاج المضادات الحيوية وقد أظهرت الدراسات أن عزلات جنس *Streptomyces* تفرز مواد تؤثر على نمو الكائنات الأخرى.

النوع الأول	النوع الثاني
شكل رقم (11-1): صورة الكترونية توضح النوع الأول من الأكتينوميستات وهي البكتيريا الخيطية التي تنقسم في أكثر من مستوى واحد.	شكل رقم (12-1): صورة الكترونية توضح النوع الثاني من الأكتينوميستات وهي البكتيريا الخيطية التي تكون حافظة جرثومية حقيقة.
	
النوع الثالث	النوع الرابع



<p>شكل رقم (14-1): صورة الكترونية توضح النوع الرابع من الأكتينوميستات الجرب العادى فى البطاطس الذى يسببة <i>Streptomyces Scabies</i>.</p>	<p>شكل رقم (13-1): صورة الكترونية توضح النوع الثالث من الأكتينوميستات الاستربتوميسيس والأجناس الشبيهة.</p>
	

## Symbiosis

## ثالثاً: التكافل

توجد	صورتان	للتكافل	بين	الكائنات	الحية	هما:
ب-		المعايشة				Commensalisms

وهي علاقة تعايشية يتعايش فيها نوعان مختلفان من الكائنات الحية بطريقة ما تكفل الفائدة والمنفعة لأحدهما، بينما لا يستفيد منها الطرف الآخر ولا يخلق به الضرر، وتكون المعيشة مع أو على أو داخل نوع آخر دون ضرر أو فائدة للنوع الثاني، وقد يكون الارتباط بين الطرفين دائماً أو مؤقتاً. كالأوليات التي تعيش في أمعاء الإنسان، والسرطانات التي تعيش بانتظام في أنابيب بعض الديدان الحلقية، والسرطانات التي تقيم في التجاويف البرنسية لمحار البحر، أو يكون مؤقتاً سمكة الرمورا التي تلتصق بواسطة ممص ظهري بأسمك أخرى لتضمن الانتقال من مكان لآخر.

## المتصورة

هي جنس من الأوليات الطفيلية . الإصابة بهذا الطفيلي تسبب الملاريا يتطفل هذا الطفيلي على مضيفين ضمن دورة حياته : بعوضة ناقله ومضيف من الفقاريات .

## Predation

### رابعاً: الافتراس

الحيوان الذي يفترس حيواناً يسمى بالمفترس، في حين يسمى الحيوان المأكول نفسه بالفريسة، ويمكن ملاحظة علاقة الافتراس كما يدل الاسم، على افتراس كائنات حية لكائنات حية أخرى والتغذية عليها، ويمكن ملاحظة علاقة الافتراس بين أنواع كثيرة من الكائنات الحية الحيوانية والنباتية، هذا ويختلف الافتراس عن التطفل في أن المفترس يقضي على فريسته فوراً، ولكن الطفيل يتغذى على عائلة الحي بصفة مستمرة عادة.

## Competition

### خامساً: التنافس

يقصد بالتنافس التزاحم والتضارب الذين يحدثان بين الكائنات الحية على مختلف أنواعها وأحجامها ... سواء داخل النوع الواحد أو بين الأنواع المختلفة، وتتخذ العلاقة التنافسية عدة أشكال وأهداف تتعلق بالتنافس

على:

بالتنافس

أ- الغذاء ب- المأوى والمكان - ج- الماء - د- التكاثر - هـ- الضوء (في النباتات)، ويكون التنافس شديداً بين أفراد النوع الواحد لأن لها نفس متطلبات الحياة من غذاء ومأوى وأماكن العيش والتكاثر



... ألخ، ولهذا التنافس فائدة في تنظيم أعداد أفراد النوع الواحد وبالتالي اتزان النظم البيئية واستقرارها.

## Saprophytes

### سادساً: الترمم

في العلاقة الرمية، تحصل الكائنات الحية على غذائها عن طريق المعيشة الرمية على أجسام الحيوانات والنباتات الميتة ولهذا نجد هذا النوع من الكائنات الحية، له القدرة على تحليل المواد الغذائية العضوية الميتة وذلك بمساعدة أنزيماتها الهاضمة ثم تقوم بامتصاصها كما في البكتيريات والفطريات، ومن خلال هذه العلاقة، يتخلص الإنسان من المواد العضوية الميتة وإزالة الفضلات وزيادة خصوبة التربة ... و إلا لضاقت الأرض علينا بما رحبت.