البـــاب الـــثالث

الفصــل الأول

الـــــتفـاعل و الـعلاقـات الـمتبـادلـة

بـيـن الـكـائـنـات الـحيـة

الـــتفاعل و العلاقـــات المتـــبادلة بين الكائنـــات الحيـــة

- يؤدي وجود الميكروبات بكثافة عددية كبيرة في مساحة بيئية محدودة إلى قيامها بمجموعة من العلاقات و التفاعلات المتبادلة بين الأنواع المختلفة التي تتواجد في الأوساط البيئية الطبيعية.
- هذة العلاقات بعضها مـفيد و البعض الآخر ضار.
- تجعل هذة العلاقات مجتمع الكائنات الدقيقة في التربة في تغيير مستمر نتيجة التفاعلات .
- يتحكم التوازن الحيوي الناشئ عن هذه العلاقات المتبادلة بين الأفراد المكونة لمجتمع الكائنات الدقيقة في تكوين و تحديد أنواع ميكروبات هذا الوسط.

*يؤدي التغيير في الظروف البيئية المحيطة الى حدوث تغيرا مؤقتا في التوازن الحيوي ثم يعاود الرجوع إلى حالته الأصلية بعد التأقلم مع الظروف الجديدة.

قد يعتمد بعض أفراد الكائنات الدقيقة على البعض الآخر للحصول على بعض المواد اللازمة للنمو ولكنها في نفس الوقت قد تحدث تأثيرات غير مرغوبة، لذلك يجب ملاحظة هذة التأثيرات سواء المفيد أو الضار منها.

نتيجة لهذة العلاقات المتبادلة بين الأفراد ينشأ مجتمع (الذروة) حيث تكون الكائنات المتأصلة علامة مميزة لمكان معين.

قد يحدث بين نوعين من الكائنات الحية عدد من التفاعلات والعلاقات المتبادلة و منها :

1- **الـحيـاد**: حيث يسلك كلا النوعين مسلكا مستقلا تماما بعيدا عن الآخر لا يتأثر به ولا يؤثر فيه.

2- **الـتكافل** :وفي هذة العلاقة كلا الطرفين يعتمد على الآخر ويستفيد من هذه العلاقة.

3 - **التعاون الأولي** : وهو علاقة تبادل منفعة بين نوعين وهذه العلاقة ليست ضرورية لبقائهما أو لقدرتهما على إحداث بعض التفاعلات.

4- **المنفعة من جهة واحدة** : وفية يستفيد أحد النوعين من الآخر بينما لا يتأثر الآخر .

5- **الـتنافس** : و ينشأ عنه توقف نمو أحد النوعين على حساب نمو الأخر ، حيث يتصارعان للحصول على احتياجاتهما من الغذاء المحدود أو الأوكسجين المحدود.

6- **التـضاد :** وفيه يوقف أحد النوعين نمو الآخر نتيجة لإنتاج السموم .

7- **الـتطـفل :** وفيه يغزو كائن حي كائن حي آخر ويتغذى ويتكاثر بداخلة على حسابة.

8- **الأفتراس :** يحدث بأن يصطاد كائن حي كائن حي آخر ثم يقتله ويسخدمه كغذاء.

نتيجة لهذه العلاقات المختلفة يندر استقرار أحد الكائنات الغريبة عند إضافتها للوسط البيئي ، فمثلا سرعان ما تموت البكتيريا أو الفطريات غير المتأصلة في التربة عند إضافتها اليها ، و قد تحدث بعض التغيرات في الوسط ولكنها تغيرات وقتية فقط.

أولا : **الـــعلاقات المفيدة** :

وهذه العلاقات لها أهمية واضحة في الأوساط البيئية.

- **توجد ثلاثة انواع من العلاقات المفيدة وهي** :

المنفعة من جهة واحدة وهي الأكثر تواجدا ، والتعاون الأولي و التكافل.

1- **الـمنفعة من جـهة واحدة** :

هي من أهم أنواع العلاقات المفيدة وهناك عدة صور لها :

- مايتضمن نوعين من الكائنات لايستطيع أحدهما استخدام احد المواد الغذائية ولكنه يستخدم نواتج تحللها بواسطة النوع الآخر.
- ينتشر مثل هذا النوع من العلاقات في الطبيعة.
- الطريق الاساسي الذي يتحول به بعض السكريات المعقدة الى مواد غذائية تستفيد منها الكائنات الحية الدقيقة الآخرى غير المتخصصة في مهاجمة هذة المواد الكربوهيدراتية المعقدة التركيب.
- على سبيل المثال : ينتج الفطر المحلل للسيلولوز بعض الأحماض العضوية التي تسنخدم كمصدر كربون رئيسي لنمو البكتيريا و الفطريات غير المحللة للسيليلوز.

2- **الـتعاون الأولـــي** :

- لوحظ العديد من صور التعاون الأولي في المزارع الميكروبية.
- على سبيل المثال : لاتستطيع كل من : *Bacillus polymyxa - proteus vulgaris* النمو في منابت في حمض النيكوتينيك و البيوتين ، حيث يحتاج الميكروب الأول الى النيكوتينيك والثاني الى البيوتين . بينما نجد أن كلا الميكروبين ينمو عند وجودهما في نفس المنابت الفقيرة في مثل هذه المواد ، حيث يستطيع كل منهما تخليق ما يحتاجه الآخر من فيتامين .
- لقد لوحظ مثل هذا التعاون الأولي بين البكتيريا و الفطريات التي تحتاج الى انواع مختلفة من الفيتامينات و الأحماض الأمينية وقواعد البيورين.
- عموما فإن أنتشار الميكروبات التي تحتاج الى مواد مشجعة للنمو غالبا ما ينتج عن تحليل و إفراز مثل هذه المواد بواسطة ميكروبات أخرى.
- نظرا لأهمية هذه المواد لنمو الميكروبات فإن العلاقات التي تنشأ نتيجة لإفرازات و استهلاك هذة المواد المشجعة على النمو تعد من أهم العوامل الحيوية المحددة لتركيب مجتمع الميكروبات.

3- **علاقــة الــتكافل** :

توجد العلاقات التكافلية بين العديد من الكائنات الحية المنتشرة في التربة مثل الطحالب و الفطريات في الأشنات ، والبكتيريا الموجودة في خلايا البروتوزوا ، والبكتيريا و جذور النباتات كما في حالة العلاقة التكافلية بين البكتيريا العقدية *Rhizobium* و جذور النباتات البقولية ، و الفطريات وجذور النباتات في حالة فطر الميكوريزا.

الــفطريات كمرافقات للنباتات :

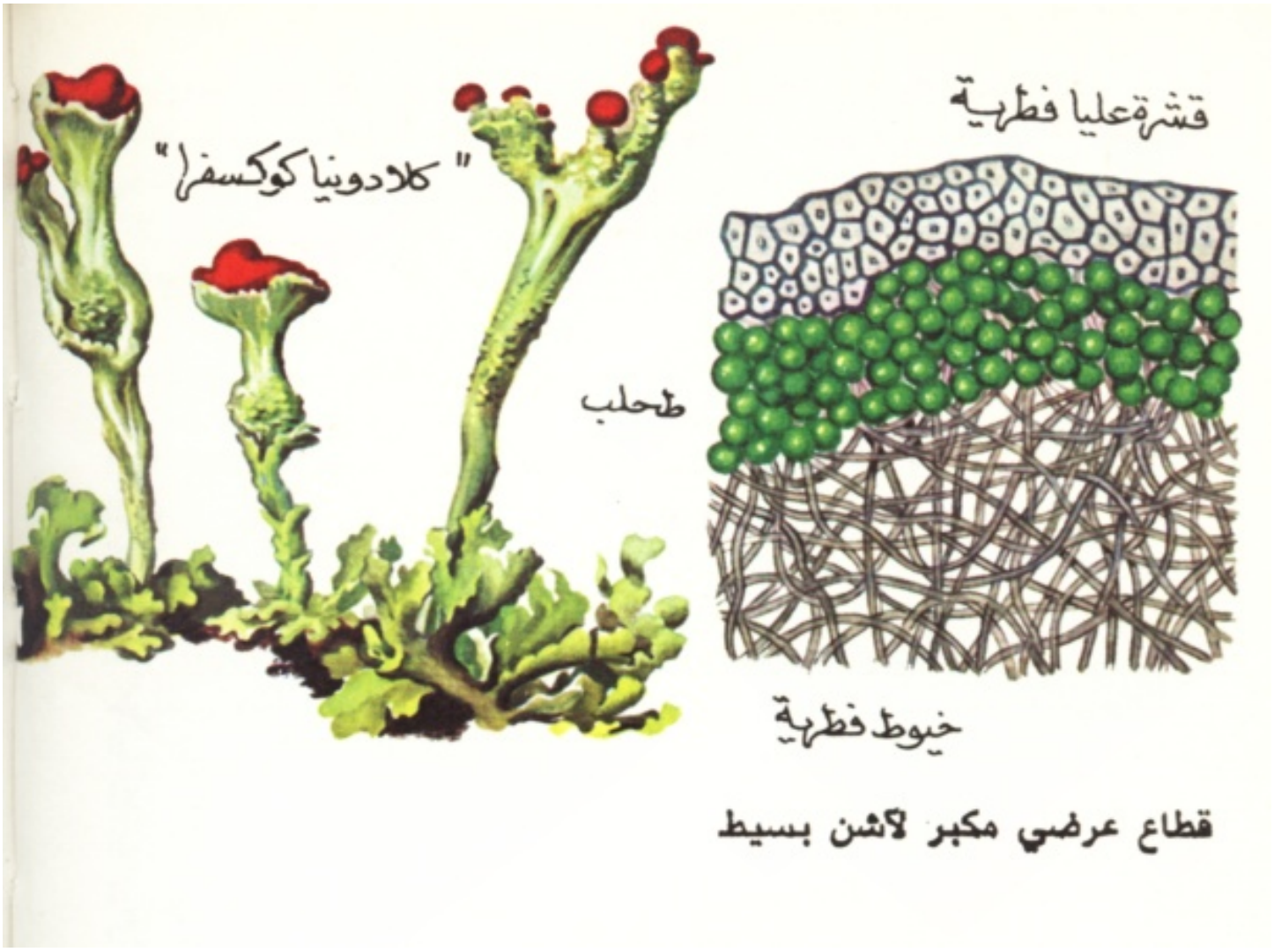
لقد وجدت الفطريات في علاقة ثنائية مع النباتات كما هي مع الطحالب ، حيث تكون حالة النبات الثنائي المسمى بالأشن ، أو مع أجزاء أو في علاقة مع جذور النباتات الوعائية مثل فطر الميكوريزا أو الجذر الفطري.

1- **الأشــــنات** :

تتم علاقة معايشة بين فطر و طحلب و ينتج عنها شكل ظاهري ثالث مخالف لكلا الشريكين و يسمى الأشن . بأستثناء العلاقات المحدودة التي يدخل فيها فطر و طحلب ولا ينتج عنها تركيب ظاهري جديد ، مثل نمو طحلب فوق فطر عيش الغراب أو التطفل المحدود لخلايا طحلبية بواسطة فطريات.

2- **الميكوريزا**:

- تتعايش الفطريات مع بعض النباتات الراقية وهي علاقة مرافقة بين النبات و الفطر ولاتنتج مرضا، يسمى هذا الفطر بالميكوريزا أو الفطر الجذري والذي ينشأ من العلاقة بين أنسجة الجذر والفطر.
- لايمكن أن توجد هذه الفطريات إلا بجوار الجذور.



قطاع عرضي مكبر لأشن بسيط

- لايمكن أعتبار هذه الفطريات من فطريات التربة حيث أنها تتخذ من الجذور موطنا بيئيا لها.

يعزى هذا الأرتباط الى احتياجاتها الغذائية المعقدة ، حيث يمكنها الحصول على الفيتامينات و الأحماض الأمينية من النبات ، وبعض الفطريات لايمكن تنميتها على بيئات صناعية.

- يعيش هذا الفطر عن طريق غزو جذور النبات و يستمد غذاؤة منه ، والنبات أيضا يستفيد من هذه العلاقة فتصبح علاقة تبادل منفعة .

(حيث يحصل الفطر على المواد العضوية و غيرها من الاحتياجات الغذائية الضرورية لنموه ، حيث لاتتوافر هذه المواد في التربة ، بينما تزداد معدلات امتصاص النبات للمواد الفسفورية و النتروجينية وغيرها من المواد العضوية).

الـــتكافل بين البكتيريا العقدية و النباتات البقولية :

من أهم علاقات المنفعة المتبادلة بين البقوليات وبكتيريا الريزوبيم حيث :

- يستفيد النبات من N_2 الممثل بواسطة البكتيريا في حين ينتقل الكربون العضوي الذي كونة العائل من Co_2 الى البكتيريا.
- على الرغم من ذلك فإن المعرفة قليلة بالنسبة لنوع المركبات التي تنتقل بين النبات والبكتيريا والأسس التي تتحكم في تخصص الإصابة و الطرق التي يتم بواسطتها تكوين العقد البكتيرية على جذور النباتات.