

# التفاعل بين الكائنات الدقيقة

345MBIO

المعمل الأول

نورة الكبيسي – الجوهرة العباد

# علم البيئة Ecology

الدراسة العلمية لتوزيع وتلاؤم الكائنات الحية مع بيئاتها  
المحيطة وكيف تتأثر هذه الكائنات بالعلاقات المتبادلة  
بين الأحياء كافة وبين بيئاتها المحيطة.

# أنواع العلاقات والتفاعل بين الكائنات الحية



# مفهوم النظام البيئي

# Components of Ecosystem



## النظام البيئي Ecosystem

<p>هو مجتمع (<b>Community</b>) يضم الكائنات الحية المختلفة من نبات و حيوان أو مواد غير حية تعيش وتتفاعل في مساحة طبيعية مثل الغابات والبحيرات .</p>	1
<p>الكائن الحي ومنطقة تواجده وما يشمل من عناصر وقد يكون النظام البيئي كبير أو صغير على حسب حجم الكائن الحي الذي يتواجد فيه مثل البكتريا (حيز النظام عندها يكون صغيراً).</p>	2
<p>الموطن البيئي (<b>Habitat</b>) هي الوحدة الرئيسية للنظام البيئي يمثل الملجأ أو المسكن للكائن الحي.</p>	3
<p>كتجمع للكائنات الحية من نبات وحيوان وكائنات أخرى كمجتمع حيوي تتفاعل مع بعضها في بيئتها في نظام بالغ الدقة والتوازن حتى تصل إلى حالة الاستقرار وأي خلل في النظام البيئي قد ينتج عنه تهديم وتخریب للنظام.</p>	4

تتأثر الكائنات الدقيقة بالعوامل  
الأخرى الموجودة في الوسط  
حيث يتكون النظام البيئي من

المواد الغير عضوية مثل الكربون  
والأكسجين والنيتروجين.

المواد العضوية مثل البروتينات  
والكربوهيدرات والدهون .

عناصر المناخ مثل الحرارة والرطوبة  
والرياح والضوء.

عناصر فيزيائية مثل الجاذبية.

## Abiotic Components

1- مكونات غير حيه

تشمل المكونات الحية جميع  
الكائنات الموجودة ضمن  
النظام البيئي:  
(حيوان ونبات وكائنات حية  
دقيقة).

Biotic Components

2- مكونات حية



## العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية ❖

• العلاقات النافعة

1

• العلاقات المحايدة

2

• العلاقات الضارة

3

قد تنشأ أي من العلاقات التالية بين الكائنات الحية الدقيقة  
المتواجدة في نفس الوسط:

1- علاقات المحايدة **Neutralism**

2- علاقات تعاونيه **Mutual or Beneficial relations**

التنشيط Synergism

التعايش Commensalism

التكافل (تبادل المنفعة) Mutualism

3- علاقات تضاد **Antagonistic relations**

الإضرار Amensalism

التنافس Competition

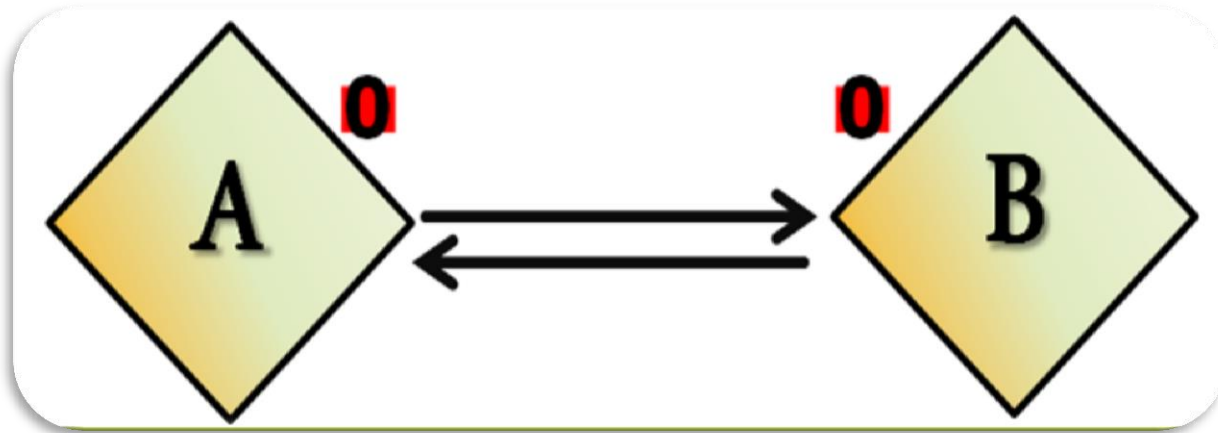
الافتراس Predation

التطفل Parasitism

## 1- العلاقات المحايدة Neutralism

- في هذه العلاقة لا يوجد تفاعل بين الكائنات ولا يتأثر نموها بالآخر حيث تمتلك المجتمعات قدرات أفضيه مختلفة تماماً.
- تختلف في احتياجاتها الغذائية وقد يكون عددها قليل في الوسط.
- لا يمكن حدوثها بين المجتمعات التي تقود بأدوار وظيفيه متشابه أو متداخله.

- يصعب ملاحظتها عملياً فهي علاقة سلبية.
- تظهر بين المجتمعات التي تعيش متباعدة عن بعضها في أوساطها الطبيعية.

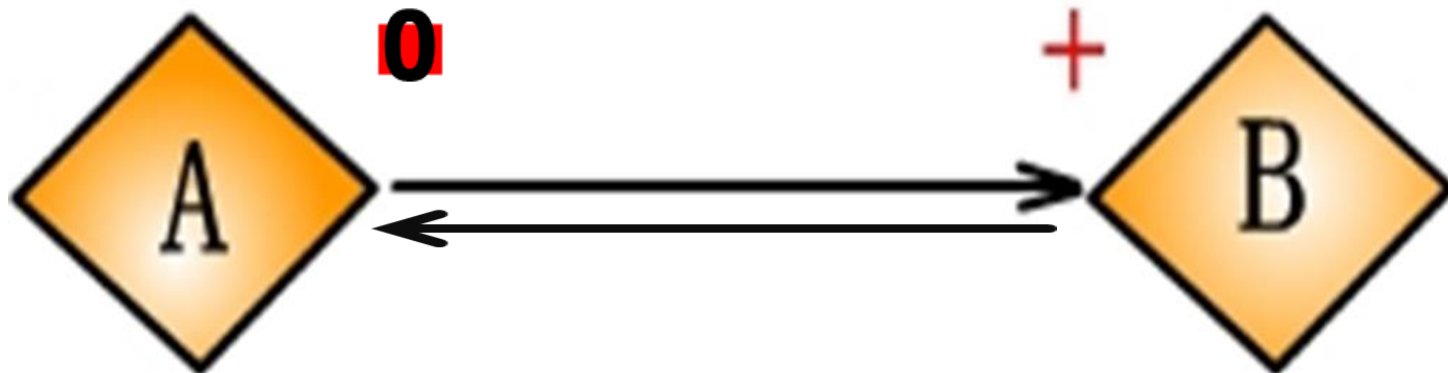


## Mutual or Beneficial relations العلاقات التعاونية -2

1. التعايش الأيضي Cometabolism:

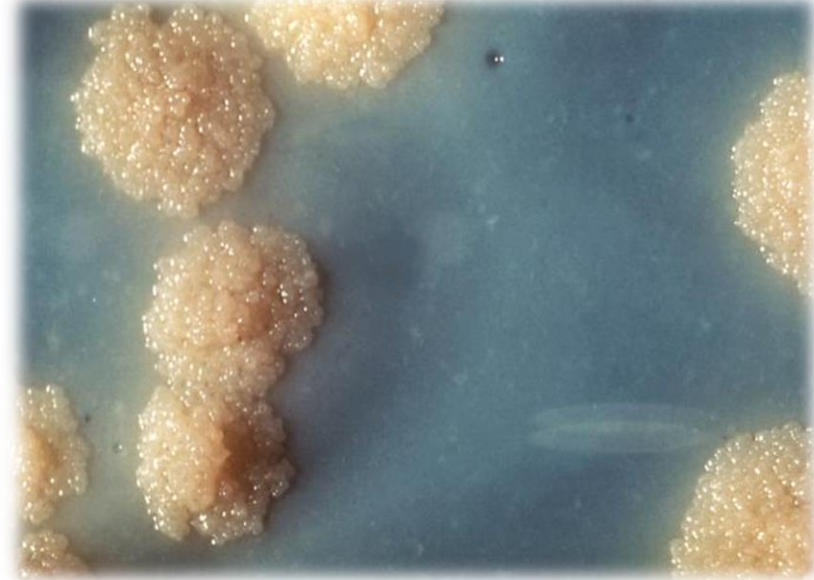
- يستفيد فيها أحد المجتمعين من وجود الآخر ولا يتأثر المجتمع الآخر -

أي أحادية الوجة Unidirectional.



التحويل الأيضي المجاني لمادة ما بواسطة كائن ينمو معتمداً على مادة أخرى.

مثال: بكتيريا *Mycobacterium* لا تحصل على طاقة أو كتلة حيوية نتيجة تحويلها Cyclohexane إلى Cyclohexanol.



- استفادة بعض أنواع بكتيريا التربة من نواتج تحلل بعض المواد الغذائية معقدة التركيب الموجودة في التربة كالسيلوز واللجنين وغيرها والمتحللة بواسطة الفطريات.

- التعايش بين الكائنات اختيارية التهوية Facultative anaerobes و اللاهوائية إجباراً Obligate anaerobes.

- إنتاج عوامل النمو مثل حمض الفوليك Folic Acid حيث تعتمد بعض البكتيريا في نموها على ما تفرزه بعض الميكروبات من فيتامينات وعوامل نمو.

## 2- العلاقات التعاونية Mutual or Beneficial relations

### 2. علاقة التنشيط Synergism

- يستفيد كلا المجتمعين من العلاقة .
- قدرة النوعين على القيام بتفاعل او عمل معاً لم يكن أي منهما قادر على القيام به منفرداً.
- علاقة تفاعليه لكن غير إجباريه .



- الترابط بين المجتمعات ليست حتمية بل اختيارية، حيث يمكن استبدال أحد المجتمعات بمجتمع آخر ليقوم بنفس الدور.
- يتعاون مجتمعين أو أكثر من الكائنات الدقيقة يمد كلا منهما الآخر بالاحتياجات الغذائية أو عوامل النمو التي تحتاجها.



## أمثلة:

- تثبيت الكربون.
  - التخلص من النواتج الثانوية السامة.
  - إنتاج إنزيمات لا يمكن أي منهما منفرداً إنتاجها:
1. الأنواع المتقاربة من جنس *Pseudomonas* تنتج انزيم Lecithinase عند نموها معاً.
  2. ينتج خليط من المجتمعات الميكروبية الانزيم المحلل للسليولوز Cellulase.

## 2- العلاقات التعاونية Mutual or Beneficial relations

### 3 - علاقة تبادل المنفعة Mutualism

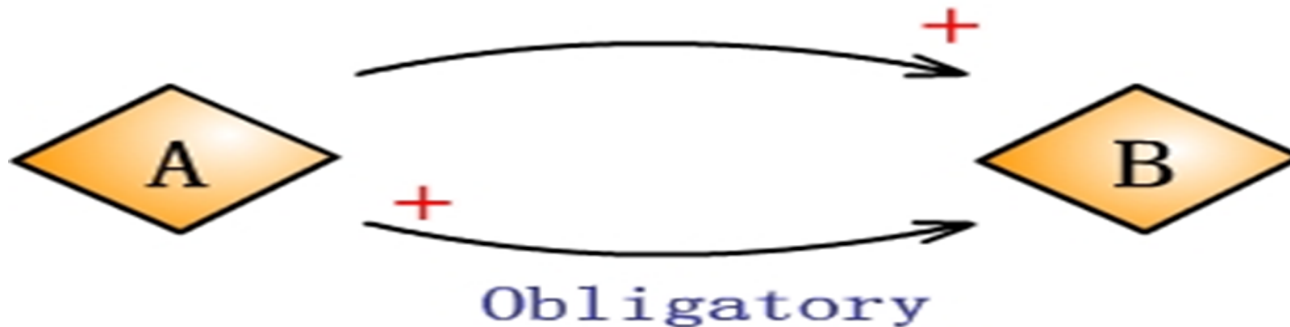
- في هذه العلاقة يستفيد كل مجتمع ميكروبي من المجتمع الآخر ويعتمد على الآخر وهي علاقة عالية التخصص.
- تكون العلاقة إجباريه غالباً وفي هذه الحالة تسمى تكافل Symbiosis

يعمل كل كائن بشكل منفصل عن الآخر.

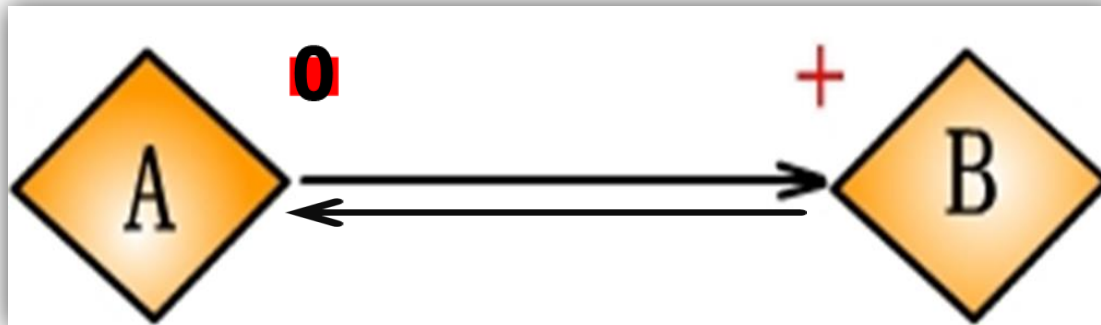
**مثل:** الأشن Lichens وهي علاقة بين طحلب معين أو بكتيريا خضراء



مزرقة مع فطر.



## العلاقات التعاونية



1- التعايش الأيضي

Cometalabolism



2- علاقة التنشيط

Synergism



3- علاقة تبادل

المنفعة Mutualism

## 3- العلاقات الضارة Antagonistic relations

### 1- الإضرار Amensalism

- يضر أحد النوعين أو المجتمعين من المجتمع الآخر بينما لا يتأثر الآخر.
- يحدث نتيجة لإفراز النوع المؤثر لمادة سامه للنوع المتأثر أو لقيامه بتغيير الظروف المحيطة به في الوسط.

مثل تأثير التضاد الحيوي Antibiotic كالبنسلين والمضادات المفرزة

بواسطة الأكتينوميسيتات على بعض انواع البكتيريا.



## 3- العلاقات الضارة Antagonistic relations

### 2 - التنافس Competition

- في هذه العلاقة يتنافس المجتمعين او النوعين على نوع محدود من الغذاء أو الأكسجين أو المكان أو أي ضرورة من ضروريات البقاء مما يؤدي إلى ان نمو أحدهما يسود على نمو الآخر.

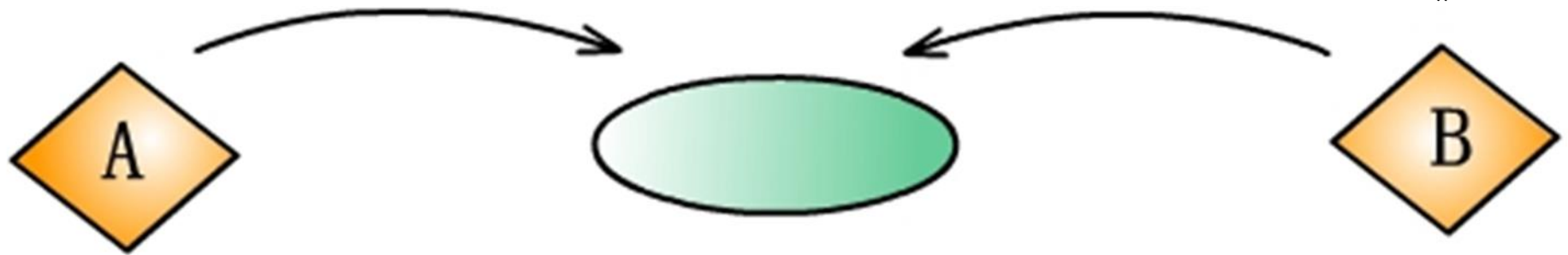


مثال: التنافس بين بكتيريا التربة المثبتة

للنيتروجين وفطر *Fusarium*

*oxysporum* على النيتروجين عندما تقل

كميته في التربة.



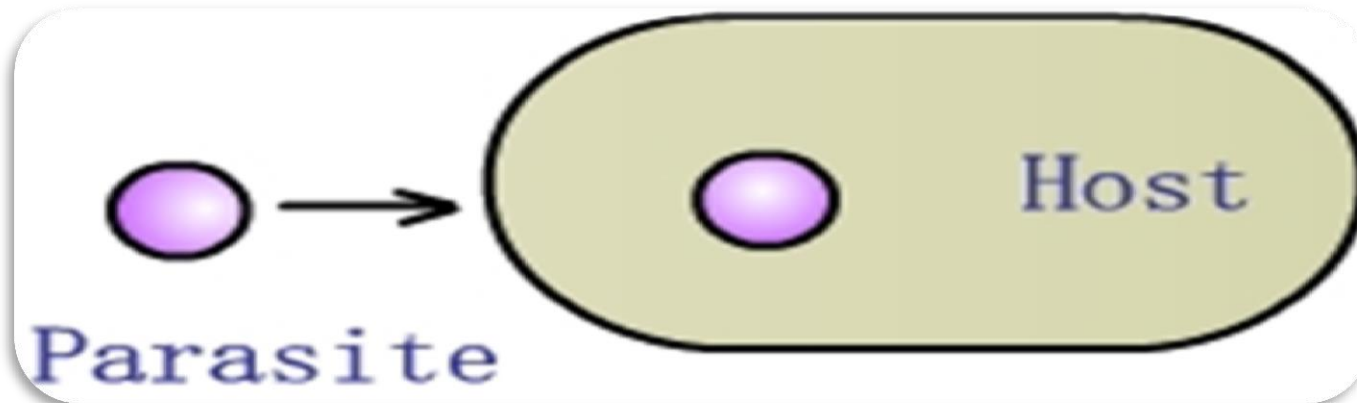
One outcompetes the other for the site's resources

## Antagonistic relations 3- العلاقات الضارة

### Parasitism 3- التطفل

- هي علاقة بين نوعين من الكائنات حيث يحد نشاط أحدهما من نشاط

ونمو الآخر.

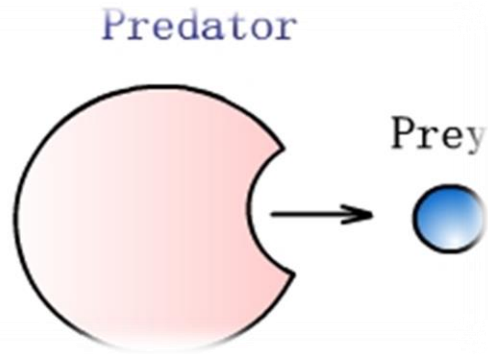


• مثل: تطفل الفيروسات على بكتيريا جنس *Rhizobium* مما يترتب

عليه عدم تكوين عقد جذريه على جذور النباتات البقولية.

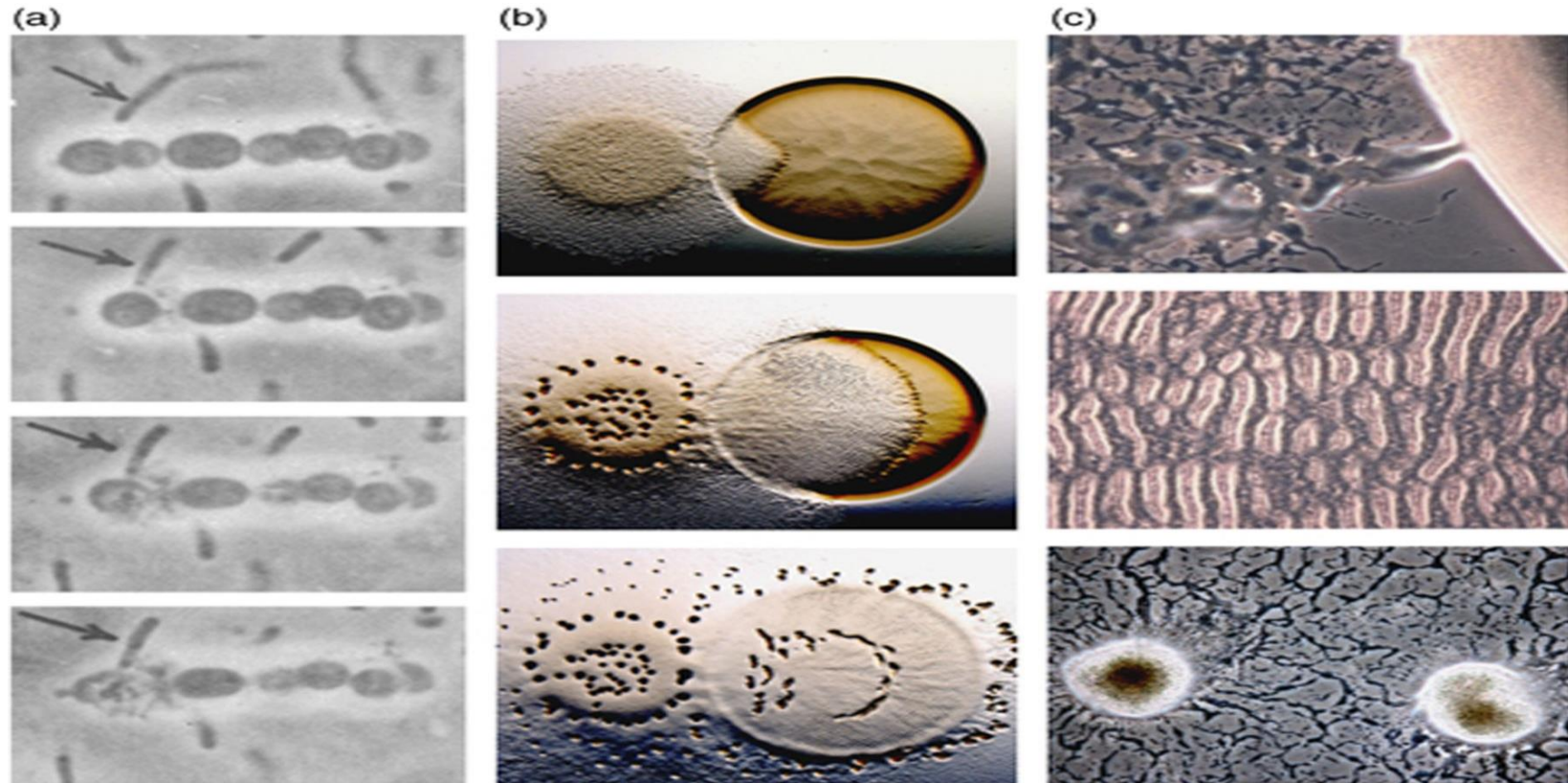


### 3- العلاقات الضارة Antagonistic relations



#### 4- الافتراس Predation

- افتراس بعض أنواع البكتيريا عن طريق البروتوزوا و الفطريات اللزجة.
- **مثل:** البكتيريا اللزجة *Myxobacteria* بما تمتلكه من إنزيمات محللة تفرزها في الوسط لتحلل جسد فريستها وتتغذى على نواتج التحلل.



Group and solitary-based predation by *Myxococcus xanthus*. (a) Time course of solitary predation by myxobacter FP-1 on cyanobacteria cells. The cyanobacterial species can be observed as a chain of large, spherical cells. The arrow points to a rod-shaped myxobacter cell in the process of lysing two cyanobacteria cells [reproduced from Shilo (1970) with permission from the American Society for Microbiology]. (b) Time course of *M. xanthus* invading and lysing a colony of *Escherichia coli* prey bacteria. (c) These images show the three major morphological traits of group-mediated predation: colony invasion (top), rippling wave structures (middle), and fruiting bodies (bottom). Reproduced from Berleman et al. (2006) with permission from the American Society for Microbiology.



# نهاية المعمل..

[alalabbad@ksu.edu.sa](mailto:alalabbad@ksu.edu.sa)

[nalkubaisi@ksu.edu.sa](mailto:nalkubaisi@ksu.edu.sa)