الكلية	**العلوم**
القسم	**التقنيات الاحيائية**
المادة باللغة الانجليزية	Microbiology Environment
المادة باللغة العربية	**بيئة الاحياء المجهرية**
المرحلة الدراسية	**الثانية**
اسم التدريسي	**علا عبد الكريم كاظم النعيمي**
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Overview of Microbial Diversity
عنوان المحاضرة باللغة العربية	نظرة عامة على التنوع الميكروبي
رقم المحاضرة	-2-
المصادر والمراجع	Van Elsas, P. A., & Trevors, J. T. (Eds.). (1997). *Microbial Ecology: Fundamentals and Applications*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher
	Reineke, W., & Schlömann, M. (Eds.) (2023). *Environmental Microbiology*. Springer-Verlag

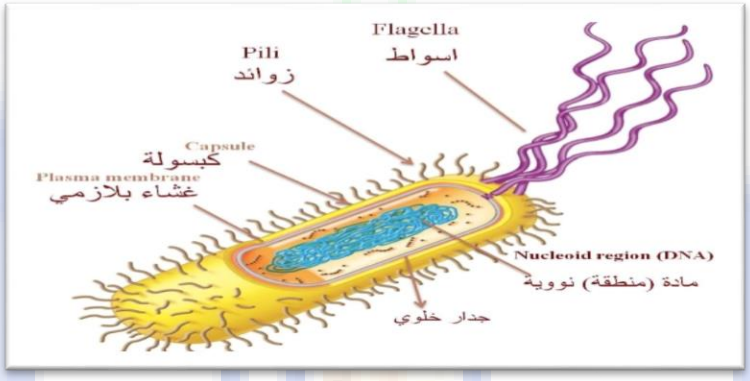
محتوى المحاضرة

جامعة الانبار
1987 1428
UNIVERSITY OF ANBAR

Overview of Microbial Diversity

البكتيريا Bacteria:

هي خلايا بدائية النواة وبالتالي تعد أبســـط الخلايا الميكروبية. تُعد من أكثر الكائنات انتشـــارًا وتواجدًا على الأرض، حيث يمكن أن يحتوي جرام واحد من التربة على ما يصـــل إلى 10^{10} بكتيريا. يمكن العثور عليها أيضًا في بيئات متنوعة وقاسية. تشمل الأنشطة والتأثيرات الهامة للبكتيريا: العمليات البيوجيوكيميائية، دورة المغذيات في التربة، المعالجة البيولوجية، الأمراض البشـــرية والنباتية، التفاعلات بين النباتات والميكروبات، معالجة النفايات، وإنتاج عوامل دوائية هامة بما في ذلك المضـــادات الحيوية. البكتيريا ســـالبة الجرام وإيجابية الجرام شـــائعة في التربة، والمياه، ومواد المناطق تحت السطحية، مع الأركيا.



شكل (2) يبين مثلا عن تركيب مكونات الهيكل البكتيري

الأركيا The Archaea :

هي كائنات مجهرية تشبه البكتيريا في الحجم والشكل تحت المجهر الضوئي، ولكنها في الواقع تختلف عنها جينياً وكيميائياً. تبدو الأركيا شـــكلاً أبســـط من الحياة، وقد تكون في الواقع أقدم شـــكل من أشـــكال الحياة على الأرض. عادة ما توجد في البيئات القاســـية. من أمثلة الأركيا ، هناك acidophiles التي تتحمل البيئات ذات الحموضـــة المنخفضـــة عن طريق طرد أيونات الهيدروجين (H+) من الخلية, الأركيا التي تتحمل الملوحة العالية تعرف باسم halophiles , وتلك التي تتحمل البيئات الجافة تسمى xerophiles.

الفطريات Fungi:

على عكس البكتيريا، الفطريات هي كائنات حقيقية النواة، وهي مجموعة أكبر حجماً من الكائنات حقيقية النواة ولها أكبر كتلة حيوية. الفطريات منتشرة في البيئة وتؤثر على صحة الإنسان. على سبيل المثال :

1. يمكن أن تؤثر الفطريات بشكل إيجابي على النباتات من خلال التفاعلات الميكوريزية mycorrhizal associations .
2. أو تؤثر سلباً على النباتات عبر مسببات الأمراض الفطرية النباتية.
3. كما أنها مهمة في دورة المواد العضوية والمعالجة البيولوجية.
4. مسببات الأمراض الفطرية تؤثر سلباً على صحة الإنسان.
5. وبعض الفطريات المعروفة باسم الخمائر تُستخدم في تخمير السكريات لإنتاج الكحول في صناعات التخمير والنبيذ.

بشكل عام، توجد الفطريات في المياه العذبة، والمياه البحرية، أو البيئات الأرضية بما في ذلك التربة والمواد النباتية الميتة المرتبطة بها. من الناحية الأيضية، الفطريات كائنات "كيموحيوية" (كائنات تعتمد على استهلاك المركبات العضوية للحصول على الطاقة)، وبالإضافة إلى عملياتها الأيضية الأساسية التي تدعم التخليق الحيوي وإنتاج الطاقة، تُعرف الفطريات بإنتاجها للمنتجات الأيضية الثانوية (مركبات تُنتج خلال مرحلة السكون في النمو)، وهذه المنتجات الثانوية لها دور في الطب، والتكنولوجيا الحيوية، والزراعة. على سبيل المثال، الفطريات مسؤولة عن إنتاج مضادات الحيوية مثل:

1. البنسلين الذي تنتجه فطريات."Penicillium notatum"
2. السيفالوسبورين الذي تنتجه فطريات."Cephalosporium acremonium"

يمكن تقسيم الفطريات إلى ثلاث مجموعات عامة بناءً على الأوصاف الشكلية: العفن، والفطر، والخميرة.

العفن Molds :

مثل Aspergillus و Penicillium و Rhizopus ،والتي هي فطريات خيطية توجد في العديد من الفصائل الفطرية. يُطلق على كل خلية فطرية خيطية اسم "هيفا" (hypha).

الفطر Mushrooms :

هو جزء من فصيلة Basidiomycota وهي فطريات خيطية تشكل أجسامًا مثمرة كبيرة تُعرف بالفطر.

الخميرة Yeast :

هي فطريات وحيدة الخلية قادرة على التخمير في ظل الظروف اللاهوائية، والأكثر أهمية منها هي Saccharomyces و Candida ، اللتان تنتميان إلى فصيلة Ascomycota .

Molds **Mushrooms** **Yeast**

شكل (3) يبين التنوع الفطري

UNIVERSITY OF ANBAR

الطحالب Algae :

هي مجموعة من الكائنات الحية القادرة على التمثيل الضـــوئي، ويمكن أن تكون مرئية للعين المجردة، كما هو الحال مع الأعشــاب البحرية ، أو مجهرية مثل الطحالب الزرقاء-الخضــراء تُصــنَّف فعلياً كنوع من البكتيريا يُعرف باســـم البكتيريا الزرقاء (cyanobacteria). لا تقوم البكتيريا الزرقاء فقط بعملية التمثيل الضوئي، ولكنها تستطيع أيضًا تثبيت النيتروجين الجوي في حالة العيش الحر أو في حالة التعايش مع النباتات المعروفة باسم Azolla .

فيما يتعلق بتأثيرها في علم الأحياء الدقيقة البيئي:

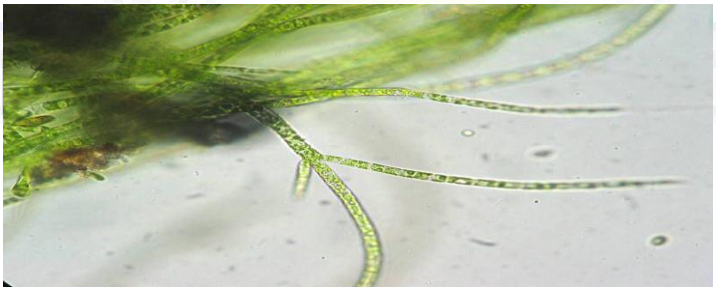
1. الطحالب تُعتبر ذات أهمية كبيرة في البيئات المائية، حيث يمكن أن تســـبب الإثراء الغذائي (Eutrophication).
2. بعض الطحالب تنتج سمومًا يمكن أن تؤدي إلى موت الأسماك واللافقاريات وقد تسبب التسمم الغذائي للإنسان الذي يأكل هذه الحيوانات.

تُعرف التجمعــات الكبيرة العــائمــة من الطحــالــب المجهريــة بــاســـم العوالق النبــاتيــة Phytoplankton. وتشــمل البيئات الأخرى للطحالب ســطح التربة والصــخور والنباتات حيث يمكن العثور على Diatoms . بشــكل عام، تُعرف الطحالب بأســماء شــائعة مثل الطحالب الخضــراء أو الطحالب البنية أو الطحالب الحمراء بناءً على لونها السائد. التصنيف الأكثر تقنيًا يعتمد على؟

1 .نوع الكلوروفيل .

2 .نوع الغطاء الخلوي .

3. طبيعة الأطعمة المخزنة .



شكل (4) يبين الطحالب الخضراء

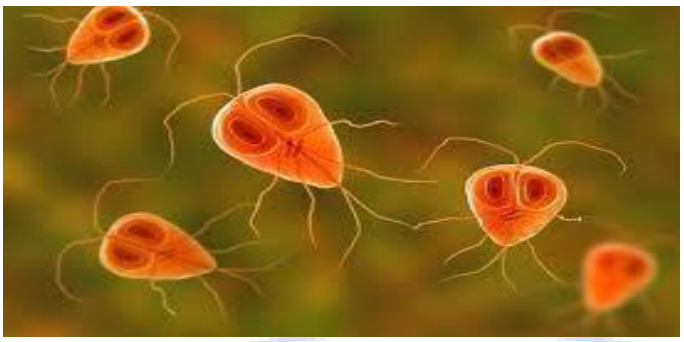
الطفيليات الأولية Protozoa:

هي كائنات حقيقية النواة وحيدة الخلية، مما يعني أنها تحتوي على عضـيات مميزة وهي كبيرة الحجم (بعضـها مرئي للعين المجردة). تتميز الطفيليات الأولية بعدم وجود جدران خلوية. على الرغم من أنها كائنات وحيدة الخلية، إلا أنها ليسـت بسـيطة في تركيبها، ويمكن ملاحظة العديد من الأشـكال المتنوعة بين أكثر من 65,000 نوع، هذا التنوع الشـكلي تطور على مدار مئات الملايين من السـنين، مما مكن الطفيليات الأولية من التكيف مع مجموعة واسعة من البيئات.

معظم الطفيليات الأولية قادرة على الحركة وتنقسـم إلى مجموعات تصـنيفية بناءً على آلية الحركة، على سـبيل المثال، بعضـها يسـتخدم الأسـواط Flagella، وبعضـها يسـتخدم الأهداب Cilia، وبعضـها يسـتخدم الحركة الأميبية، وأخرى غير متحركة. نظرًا لصـعوبة التمييز بين الطفيليات الأولية ذات عـادات التغذيـة المتعددة (المختلطـةMixotrophy)، يتم تصـنيف الطفيليـات الأوليـة الآن مع الطحالب وكائنات حقيقية النواة الأخرى وحيدة الخلية في نفس المملكة Protista .

أثناء التغذية، تسـاعد الطفيليات الأولية في التحكم في الكتلة الحيوية البكتيرية في البيئة. تعمل الطفيليات الأولية التغذية phagotrophic والغير ذاتية التغذية heterotrophic ككائنات مفترسـة وطرائد، مما يسـاعد في توفير العناصـر والطاقة والمغذيات لكائنات آخرى في المجتمع الميكروبي. يمكن أن تسـبب الطفيليات الأولية الطفيلية Parasitic protozoa أمراضًـا كبيرة أو تسـاعد في الواقع العائل المصـاب، على سـبيل المثال، الطفيليات السـوطية الموجودة في أمعاء النمل الأبيض الذي يتغذى على الخشـب، حيث تهضـم المادة السـليلوزية لتصـبح مغذيات مقبولة للحشـرة، وبدونها سـيجوع المحلل حتى الموت. هذا النطاق الواسـع من الصـفات التكيفية يمكّن الطفيليات الأولية من البقاء والتكاثر لفترات طويلة في العديد من البيئات المختلفة. العديد من الطفيليات الأولية الطفيلية تشـكل مصـدر قلق واضـح للصحة العامة، حيث تسبب أمراضًا مثل الملاريا، مرض النوم، مرض chagas disease، الليشمانيا، الجيارديا، وcryptosporidiosis .

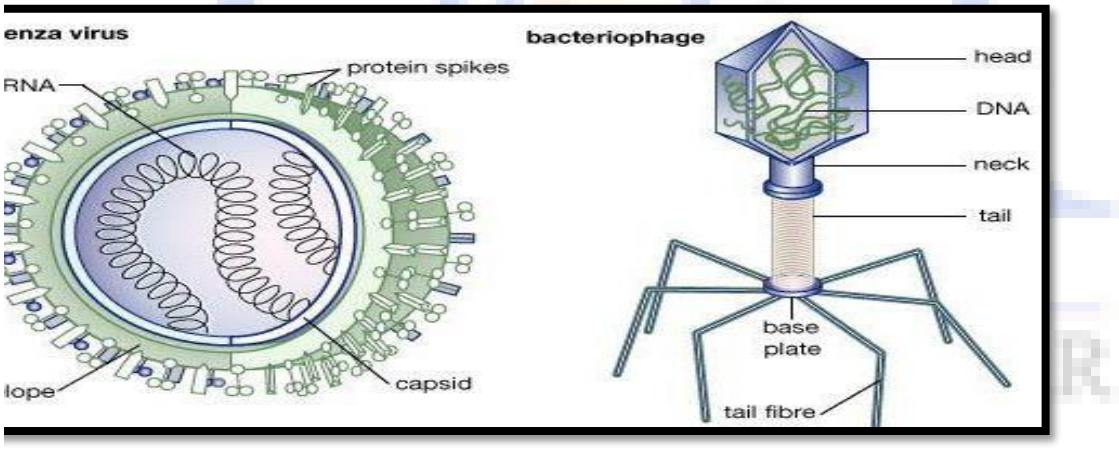
UNIVERSITY OF ANBAR



شكل (5) يبين طفيلي الجيادريا

الفيروسات Viroses:

هي مجموعة من الكيانات البيولوجية التي تتكون من حمض نووي مغلف داخل غلاف بروتيني يعرف باسم الكابسيد (capsid) بأحجام وأشكال متنوعة. يمكن أن يتكون الحمض النووي الفيروسي من DNA أو RNA ذي سلسلة مفردة أو مزدوجة. يمكن ان تعد الفيروسات طفيليات إجبارية لا تمتلك أي قدرة أيضية وتعتمد على أيض العائل لإنتاج الأجزاء الفيروسية، ان الفيروسات التي تصيب الكائنات بدائية النواة، مثل العاثيات (bacteriophage)، هي فيروسات بكتيرية، بينما الفيروسات التي تصيب الكائنات حقيقية النواة تشمل الفيروسات التي تصيب البشر والحيوانات الأخرى، والنباتات، والكائنات الحية الدقيقة حقيقية النواة، بما في ذلك الطحالب والفطريات.



شكل (6) يبين أمثلة لبعض الهياكل الفيروسية