النبات العام General Botany
محاضرة (1)

مملكة المونيرا The Kingdoms Monera

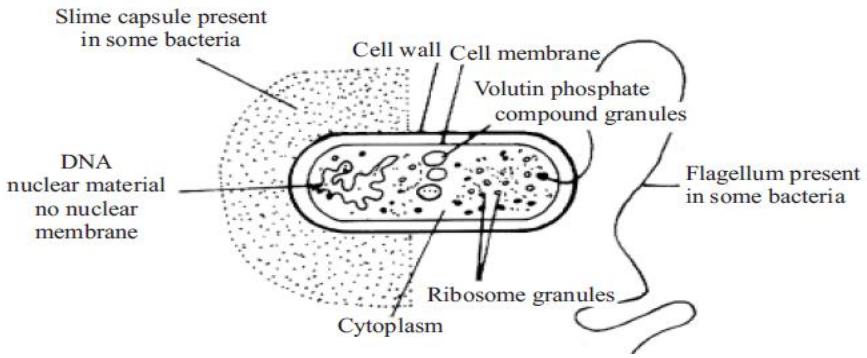
تضم مملكة Monera جميع البكتيريا بما في ذلك الطحالب الخضراء المزرقة blue-green (البكتيريا الزرقاء cyanobacteria)، وهي بطريقة ما الأبسط بين كائنات العالم الحية. ان جميع البكتيريا، واغلبية الطليعيات والعديد من الفطريات هي كائنات مجهرية ويشار إليها عمومًا بالكائنات الحية الدقيقة microorganisms.

وبما أن البكتيريا هي فقط التي تكون بدائية النواة prokaryotic (تفتقر إلى نواة حقيقية، أي أنها لا تحتوي على الغشاء النووي)، فان المونيرا هي المملكة الوحيدة بدائية النواة. لقد كانت البكتيريا أول الكائنات الحية التي تطورت على كوكب الأرض بعد نشأة الحياة منذ حوالي 3.5 مليار سنة وكانت هي الكائنات الخلوية الوحيدة على الأرض لحوالي ملياري سنة القادمة.

ان معظم البكتيريا وحيدة الخلية unicellular (monere: المفردة) ولكن الـ actinomycetes وبعض البكتيريا الزرقاء تكون متعددة الخلايا multicellular وخيطية filamentons حيث توجد الخيوط التي تكون متفرعة. كما ان Monerans هي أيضًا الأكثر عددًا بين جميع الكائنات الحية الخلوية.

هيكل الخلية البكتيرية Structure of a bacterial cell

تحتوي البكتيريا وحيدة الخلية على جدار خلوي مصنوع من مركب الببتيدوكليكان peptidoglycan الذي يغطي غشاء الخلية وكروموسوم واحد دائري. كما تحتوي الخلية على ريبوسومات ولكن لا تحتوي على عضيات بداخل غشاء (الشكل1).



شكل 1. تركيب البكتريا

جدار الخلية Cell Wall

تحتوي جميع بدائيات النوى على جدار خلوي صلب، والذي يحمي الخلية ويعطيها شكلها. يتكون جدار الخلية من مادة كيميائية هي الببتيدوكليكان الخاصة بالبكتيريا، الدهون، السكريات المتعددة وبعض البروتينات.

الشعيرات Pili (المفرد: pilus)

وهي عبارة عن هياكل أنبوبية قصيرة ورفيعة تبرز من جدار الخلية في بعض البكتيريا.

الأسواط Flagella

تتحرك بعض البكتيريا بمساعدة سوط واحد أو أكثر. تكون الأسواط أطول وأكثر سمكا من الشعيرات. كما ان هيكلها يختلف عن سوط حقيقيات النوى eukaryotes.

غشاء البلازما Plasma Membrane

الغشاء البلازمي، الموجود أسفل جدار الخلية، يحيط بالسيتوبلازم وغيره من محتويات الخلية. ويتكون من الدهون والبروتينات، كما هو الحال في حقيقيات النوى.

المادة الوراثية Genetic Material

يوجد كروموسوم دائري واحد مصنوع من جزيء حلزوني مزدوج من الحامض النووي DNA في منطقة من السيتوبلازم تسمى شبيه بالنواة nucleoid. ولأنه لا يكون الكروموسوم في داخل النواة الحقيقية true nucleus، تسمى البكتيريا ببدائيات النوى prokaryotes. ومن ثم فإن المونيرا هي مملكة بدائية النواة. وبصرف النظر عن الكروموسوم الذي تمتلكه عدة أنواع من البكتيريا، فان هناك حلقة أو أكثر من حلقات الحامض النووي الدنا الإضافية تسمى البلازميدات plasmids، والتي تتضاعف على طولها مع الكروموسوم البكتيري وتولد جينات للمقاومة الحيوية للمضادات وتعمل بمثابة عامل الجنس أو مايسمى عامل F والذي يوفر خاصية الجنس الذكري للخلية التي تحمل عامل الجنس أو عامل F.

عضيات الخلية Cell Organelles

ان العضيات التي يحيطها الغشاء مثل الشبكة الإندوبلازمية endoplasmic reticulum، الميتوكوندريا mitochondria، البلاستيدات الخضراء chloroplast، ومعقد كولجي golgi complex تكون غائبة. وتوجد فقط ريبوسومات تسمى *ribosomes* 70s، وهي مختلفة عن تلك

الموجودة في حقيقيات النوى. ليس لبدائيات النوى غشاء نووي حول المادة الوراثية ولا عضيات يحيط بها غشاء باستثناء الميزوزومات mesosomes ولديهم فقط الريبوسومات المسماة 70s ribosomes.

الشكل البكتيري Bacterial Shape: تمتلك البكتيريا الأشكال المختلفة التالية:

المكورات Cocci- البكتيريا كروية أو بيضاوية الشكل. يمكن أن تكون هذه المكورات صغيرة (مفردة)، مكورات ثنائية (في أزواج)، مكورات رباعية (في أربع)، مكورات عقدية (في سلاسل)، ومكورات عنقودية (في مجموعات مثل العنب).

العصيات Bacilli- هذه بكتيريا على شكل قضيب مع أو بدون سوط.

الـ Vibrios هذه بكتيريا صغيرة على شكل كلوي مع سوط في أحد طرفيها.

الحلزونية Spirillum تكون حلزونية أو ملفوفة الشكل. وهي أشكال صلبة بسبب الهيكل الحلزوني وتحمل السوط في أحد الطرفين أو كليهما.

الخيطية Filament- يتكون الجسم من خيوط صغيرة مثل هيفات الفطريات.

ذات الساق او العصوية Stalked – حيث تمتلك البكتيريا ساقًا.

المتبرعمة Budded - جسم البكتيريا منتفخ في بعض الأماكن.

وظائف الجسم العامة General Body Functions

اولا: التغذية Nutrition

ان المجاميع الغذائية الأربعة الموجودة في البكتيريا هي:

(1) الذاتية التغذية Autotrophs وهي تصنع أغذيتها العضوية بنفسها.

(2) الرمية Saprotrophs وتتغذى على المواد العضوية الميتة المتحللة.

(3) التكافلية Symbionts وهنا يستخدمون الغذاء من الكائنات الحية الأخرى التي يرتبطون معها بالمنفعة المتبادلة.

(4) الطفيلية Parasites حيث تمتص الغذاء من الكائنات الحية وتسبب الضرر لهم.

ثانيا: التنفس Respiration

يتم التنفس في البكتيريا اما بطريقة (1) التنفس الهوائي أي استخدام الأوكسجين للتنفس أو (2) التنفس اللاهوائي أي التنفس في غياب الأكسجين.

يحدث التنفس الخلوي أو تحلل الغذاء لإطلاق الطاقة ويحصل في الجسيمات المسماة mesosomes وهي الامتدادات الداخلية لغشاء الخلية.

ثالثا: التكاثر Reproduction

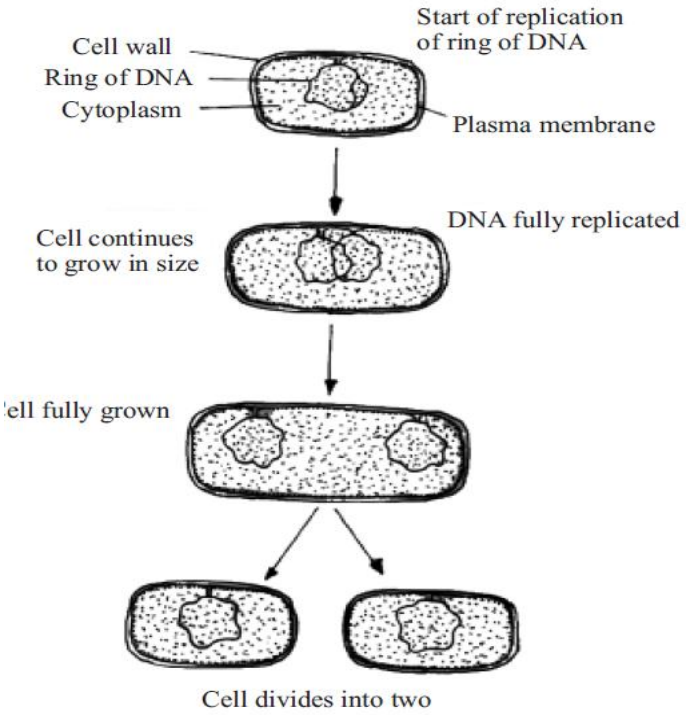
(1) التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction

تتكاثر البكتيريا لا جنسيًا عن طريق الانشطار الثنائي binary fission (الشكل 2). وتحت الظروف الملائمة فانها تستغرق حوالي 20 دقيقة لتنقسم الخلية البكتيرية الواحدة الى اثنان عن طريق الانشطار الثنائي.

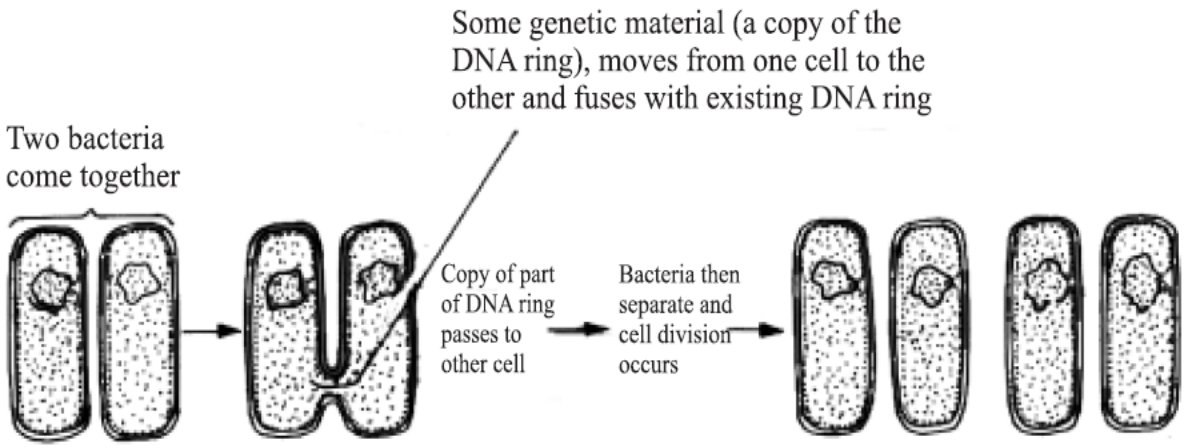
(2) إعادة التركيب الجنسي Sexual Recombination (= إعادة التركيب الجيني Genetic Recombination). تظهر بعض البكتيريا طريقة بدائية للتكاثر الجنسي. وإنه مختلف عن التكاثر الجنسي في ألاشكال الاكثر رقيا. اما الخطوات فهي:

(a) يتم ربط اثنان من البكتريا المقترنة (تقعان بالقرب من بعضهما البعض لنقل الجينات) معا بواسطة الشعيرات pili.

(b) يتم نقل قطعة من شريط DNA من إحدى البكتيريا إلى بكتيريا أخرى (الشكل 3) أو ان عامل F = عامل الجنس (عامل الخصوبة) ينتقل من الخلية المانحة الذكر إلى الخلية الأنثوية (المتلقية recipient).



شكل 2. الانشطار الثنائي في البكتريا



شكل 3. الاقتران في البكتريا

البكتيريا المفيدة والضارة Beneficial and Harmful Bacteria

ان العديد من البكتيريا تعد مؤذية من خلال التسبب في العديد من الأمراض. ومن ناحية أخرى بعض البكتيريا مفيدة جدًا. ومن الامراض التي تسببها البكتيريا هي الكوليرا Cholera وتسببها بكتريا *Vibrio cholerae* ومرض التفوئيد Typhoid الذي تسببه السالمونيلا *Salmonella typhi* ومرض الكزاز Tetanus الذي يسببه *Clostridium tetani*

اما الأنشطة المفيدة للبكتيريا فيمثلها انواع البكتريا التالية:

1. الريزوبيوم *Rhizobium*: يوجد في جذور البقوليات مثل البازلاء وغيرها، حيث تعمل على تثبيت النيتروجين الجوي في صورة أمونيا، والتي يتم تحويلها بعد ذلك إلى حامض أميني مفيد.

2. الآزوتوباكتر *Azotobacter* يجعل التربة خصبة. يعمل على تثبيت النيتروجين الجوي في التربة.

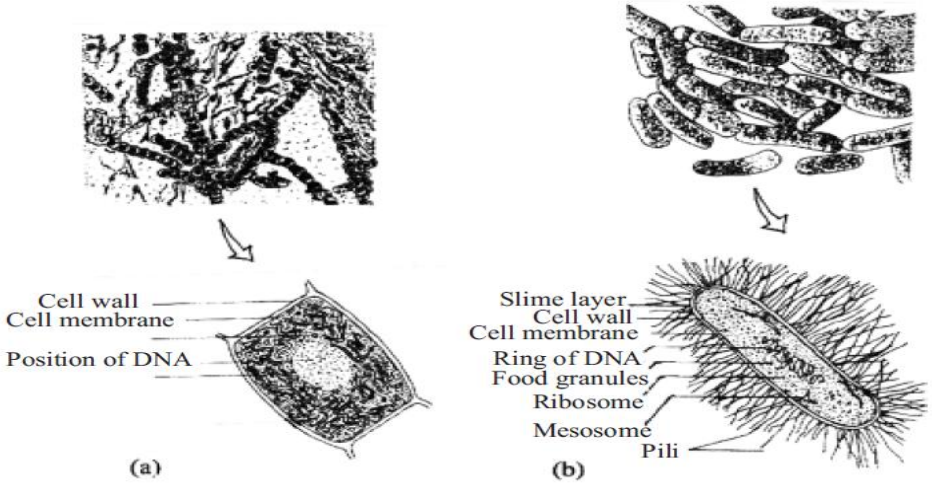
3. الستربتوميسيس *Streptomyces* تنتج المضاد الحيوي الستربتوميسين Streptomycin.

4. العصيات اللبنية *Lactobacillus* تخمر اللاكتوز (سكر الحليب) إلى حامض اللاكتيك. وهذا يساعد في تحول الحليب الى اللبن الرائب.

5. البكتيريا الميثانوجينية Methanogenic المعالجة لمياه الصرف الصحي.

البكتيريا الزرقاء Cyanobacteria

وكانت تسمى في وقت سابق الطحالب الخضراء المزرقة (الشكل 4). وهي مجموعة ناجحة جدًا وجدت



شكل 4. السينوبكتريا (الطحالب الزرقاء المخضرة)

على الأرض منذ البداية، وان بإمكانهم القيام بعملية التمثيل الضوئي وإطلاق الأكسجين خلال هذه العملية التي تغير الغلاف الجوي للأرض، وتدريجيا فان مستوى الأكسجين قد زاد في الغلاف الجوي للأرض.

الاختلافات بين البكتيريا والبكتيريا الزرقاء

البكتريا	السينوبكتريا
خلايا أصغر	خلايا أكبر نسبيًا
قد يكون لديها سوط	لا يوجد لديها سياط
بعض البكتيريا (الخضراء) تقوم بعملية البناء الضوئي بطريقة مختلفة ولا تحرر اوكسجين	تقوم جميعها بعملية التمثيل الضوئي بالطريقة المعتادة كما هو الحال في النباتات الخضراء وتحرر اوكسجين
يحدث إعادة التركيب الجنسي بطريقة الاقتران في بعض البكتريا	لوحظ إعادة التركيب الجنسي في البعض منها

وفيما يتعلق بالبكتريا فتضم مملكة المونيرا ثلاث مجموعات منها:

1. البكتيريا الأثرية Archaebacteria

2. يوباكتيريا Eubacteria

3. البكتيريا الزرقاء Cyanobacteria

وتشمل البكتيريا الأثرية البكتيريا التي تعيش في بيئات غير عادية خاصة في الأماكن المنخفضة في مستويات الأكسجين. ان الأنواع الرئيسية من البكتيريا الأثرية فهي:

*** بكتيريا ميثانوجينية Methanogenic تعيش في مياه الصرف الصحي وفي أمعاء الحيوانات**

*** بكتيريا المحبة للحرارة Thermoacidophilic تعيش في الينابيع الساخنة.**

*** بكتيريا ملحية Halophilic تعيش في الظروف المالحة حيث تركز أشعة الشمس الحارة ملوحة مياه البحر.**

اما Eubacteria فتشمل جميع البكتيريا الأخرى باستثناء البكتيريا الزرقاء.