محاضرة رقم (1) : فسلجة احياء مجهريه دكتورة : ايمان عبعوب

اشكال الحياة

تحتل الاحياء المجهرية موقعا فريدا بين الكائنات الحية حيث يتكون معظمها من خلية واحدة تعتبر جسم ذلك الكائن الحي ولهذا الجسم ابعادا مجهرية لذلك سميت بالاحياء المجهرية وهذه الاحياء وحيدة الخلية تقوم بالفعاليات الحيوية وهي بذلك تشبه الاحياء المتعددة الخلايا. تختلف الاحياء المجهرية وحيدة الخلية عن بعضها البعض من حيث الحجم والشكل والتركيب الداخلي للخلية ، فقد تتجمع هذه الاحياء وحيدة الخلية بتكوينات ذات اشكال مختلفة اكثر تعقيدا من الخلايا المكونة لها .

ان تعدد الخلايا في هذه التكوينات للاحياء المجهرية تختلف تماما عما نعرفه في الاحياء متعددة الخلايا والكبيرة كالحيونات والنباتات العليا حيث تمتلك هذه الكائنات تركيبا يمتاز بتعدد الخلايا مكونه بذلك النسيج التي عند اجتماعها تكون الاعضاء التي يتكون منها جسم النبات او الحيوان مثلا الكبد هو عضو حيواني والورقة هو عضو نباتي وهذه الاعضاء تتكون من العديد من الانسجة ولكل عضو وظائف معينة .

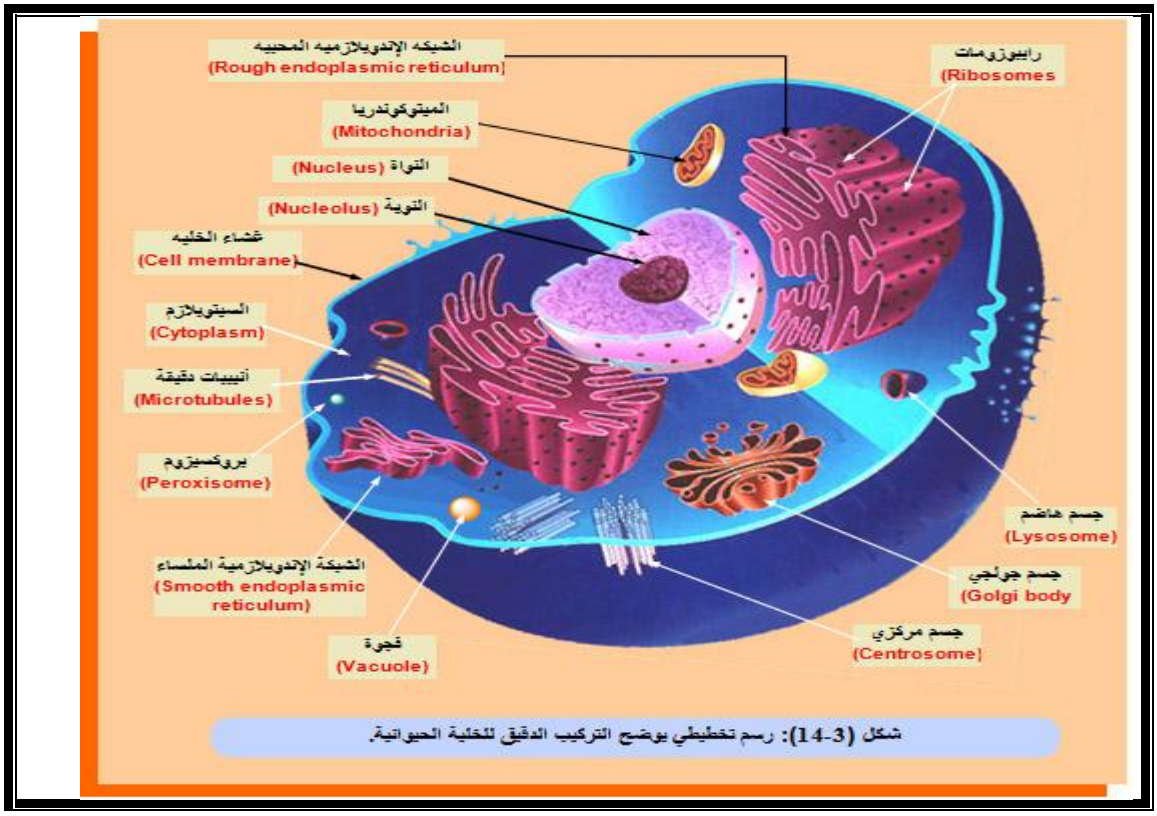
هناك مجموعة من الاحياء تكون في موقع متوسط بين الاحياء الوحيدة الخلية والمتعددة الخلايا وهي الاحياء متعددة النويات Coenocytic or Gunisms (المدمج الخلوي) ولهذه الاحياء كتلة كبيرة نسبيا من السايتوبلازم فيها العديد من النويات كما هو الحال في الفطريات اللزجة Slim molds وفي بعض الاعشاب البحرية .

معظم الفعاليات الحيوية التي تقوم بها الاحياء المجهرية تتجه نحو تكوين تراكيب الخلية الجديدة التي تحتاجها عند النمو والانقسام كالجدار والاسواط والغشاء الخلوي والسايتوبلازم .... الخ . وان ماتحتاجه هذه الاحياء المجهريه في تكوين تراكيب الخلية الجديدة تستمد من المواد الغذائية التي تحيط بها سواء كانت هذه المواد بسيطة مثال ثاني اوكسيد الكاربون او متعددة مثل الكربوهيدرات او الاحماض الامينية .

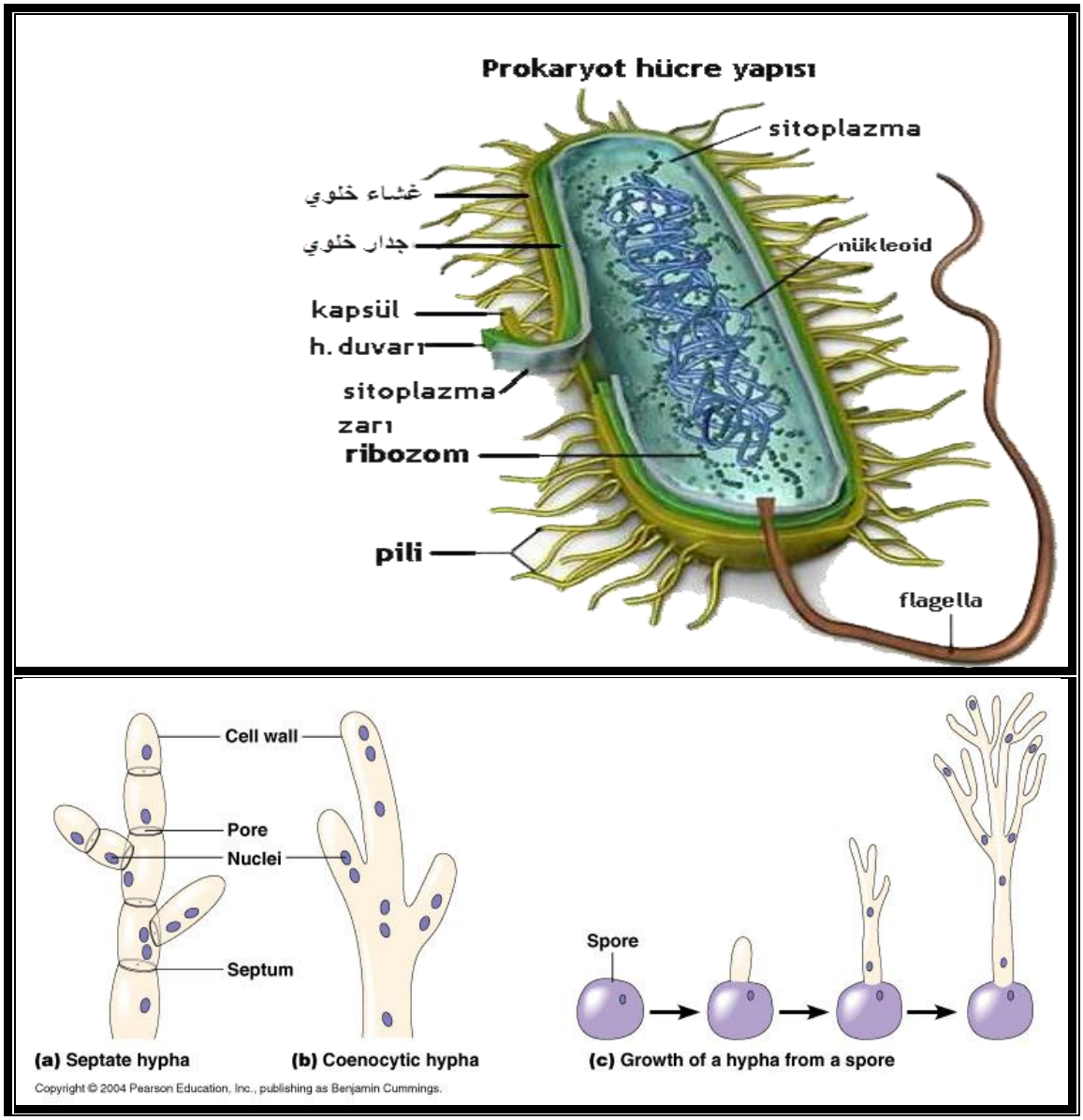
وتتميز الاحياء المجهرية عن غيرها من الكائنات الحية بان لديها القدرة على التكيف للمحيط واستغلال المواد والطاقة المتواجدة حولها ولذا يفسر التواجد المتصل في اكثر الاماكن وفي معظم الاوقات لهذه الاحياء المجهرية ومدة بقاءها في المحيط يعتمد على مدى تكيفها للظروف المختلفة (الفيزيائية والكيميائية ولاحيائية) الموجودة وبالاخص عند انتقالها من بيئة الى اخرى حيث يعتمد تكيف العيش في البيئة الجديدة على قدرتها على تكوين العوامل المساعدة الانزيمات الخاصة بتوفير او تجهيز الاحياء المجهرية بالقدرة على استغلال الظروف الموجودة والتعامل مع المواد المتوفرة واستغلالها لاداء فعاليتها الحيوية . فسلوك او تصرف الكائن المجهري في بيئة بسيطة تختلف عن تصرفه في بيئة او وسط معقد او متداخل العوامل كالتربة ولذا نرى وجود مجاميع او انواع معينة من الاحياء المجهرية لكل وسط او بيئة وان فترة بقاء هذه الكائنات في تلك البيئة يؤدي في النهايه الى تحديد انواع الاحياء المجهرية في تلك البيئة فعلى

سبيل المثال في بيئة مياه الينابيع المعدنية الحارة تعيش او تتواجد الاحياء المجرية المحبة للحرارة وان تدرج هذه العوامل في البيئة ينتج عنه التدرج في التكيف عند هذه الاحياء .

اما اذا حصل تغير فجائيا في احد هذه العوامل البيئة فان الكائن الحي قد يكمن Dormant او يقوم بتكوين سبورات Sporulation تمكنه من المحافظة على نوعه وتجعله يتخطى الصعوبات والضغوطات البيئة الفجائية واعادة نمو النوع عند توفر الظروف البيئة الملائمة . تواجد وانتشار الكائن الحي المجهري يشمل انتشار هذا الكائن افقيا او عموديا .



شكل (3-14): رسم تخطيطي يوضح التركيب الدقيق للخلية الحيوانية.



تختلف الاحياء المجهرية بعضها عن البعض الاخر في كثير من الاعتبارات والحيويات تاتي في مقدمتها الاختلافات في طبيعة الاحياء المجهرية الغذائية الناجمة عن اختلاف طبيعة استغلال مصادر الطاقة المختلفة اصلا. يوجد هناك اسس مهمة مستخدمة في تعريف وتصنيف الاحياء المجهرية هي:

١-الصفات الظاهرية النظرية Macroscopic morphology

ومنها: الشكل العام للمستعمرة البكتيرية (الحجم – القوام- الصبغات- سرعة وطبيعة النمو في البيئة).

٢- الصفات الظاهرية المجهرية Microscopic morphology

ومنها - الشكل العام للخلية البكتيرية (عصوية، كروية، حلزونية...الخ)

- صبغة جرام.
- صبغة الصمود للأحماض.
- بالإضافة الى وجود الأسواط وموضعها، الأهداب، سمك الجدار

- ٣- الخصائص البيوكيميائية والفسيولوجية:

وتشمل الخصائص الإنزيمية مثل:

- تحليل السكريات
- القدرة على تحليل بعض المركبات الكيميائية و البروتينات.
- الإستجابة لتأثير المضادات الحيوية (حساسة، مقاومة).

٤- التحليل الكيميائي: كتحليل مكونات الجدار الخلوي والغشاء الخلوي.

٥- التحليل المصلي (السيرولوجي): التفاعل بين الأجسام المضادة Antibodies والأنتجين Antigens لتعريف الأنواع الاحياء المجهرية .

٦- تحليل الحمض النووي: دراسة تعاقب وترتيب النيوكليوتيدات في الحمض النووي. **ولذا يمكن تقسيم الاحياء المجهرية وذلك للاسباب التالية**

- لتسهيل الدراسة.
- للتعريف والتمييز بين الأنواع والأجناس.
- للإستفادة منها في المجالات التطبيقية.

اهم التقسيمات :

١- تقسيم (نظام بيرجي) وهو مفتاح تقسيمي...(شكل البكتيريا الظاهري، صبغة جرام، الأهداب....الخ).

٢- النظام المبني على تقسيم الاحياء المجهرية الى مجموعات اعتماداً على مقارنة وترتيب القواعد النيتروجينية للحمض النووي RNA وفي هذا التقسيم فقد تم تقسيم البكتيريا الى احدى عشر فرع مستقل في شجرة Eubacteria ومنها:

أ- البكتيريا الحقيقية الموجبة لصبغة جرام (*Bacillus*, *Actinomycetes*)

ب- = = السالبة = = (*Pseudomonous*)

جـ - البكتيريا التمثيلية المحتوية على صبغة الكلوروفيل أ *Cyanobacteria*

د- البكتيريا الحلزونية Spirochetes

هـ ـ البكتيريا المتبرعمة.

٣- التقسيم المبني على تحليل الحمض النووي الريبوسومي rRNA حيث تم تقسيم البكتيريا الى ثلاث مجموعات هي:

- البكتيريا القادرة على تخليق الميثان.
- البكتيريا المحبة للملوحة.
- البكتيريا المحبة للحرارة العالية.

د- تقسيم الاحياء المجهرية بالنسبة لمصادر الطاقة الى ما يلي

1 – ضوئية التغذية Phototrophic

مصدر الطاقة لهذه المجموعة من الاحياء المجهرية هو الضوء او التفاعل الكيميائي الضوئي Photchemical reaction هو التفاعل المجهز للطاقة المستخدمة في الفعاليات المختلفة للكائن الحي المجهري ، ومن هذه الاحياء الطحالب ، بكتريا الكبريت الخضراء Green – sulfer bacteria مثل بكتريا Chlorobium وبكتريا الكبريت البنفسجية Purple-sulfer bacteria مثل *Chloromatium*.. هذه الاحياء المجهرية لها القدرة على تحويل الطاقة الضوئية الى اواصر كيميائية تحتوي على طاقة عالية مثل اصرة ATP (Adenosine Tri phosphate) وهذه الاحياء الضوئية التغذيه تقسم بدورها الى قسمين حسب طبيعة المصدر الكاربوني المستخدم وهما :

أ- الاحياء الضوئية المعدنية (اواكلة المعادن) Photolithotrophic :

يعتمد نمو هذه المجموعة من الاحياء بالاضافة الى الضوء على مصدر خارجي غير عضوي لتغذيتها كما هو الحال في الطحالب وبكتريا الكبريت الخضراء (المصدرغير العضوي هو Co_2 ويستفاد من هذا المصدر الغير عضوي في تكوين وحدات البنائية لتراكيب خلية الكائن الحي المجهري ولكي تتم هذه العملية (عملية اختزال المصدر الغير عضوي وتحويله الى وحدات بنائية عضوية) يجب ان يتوفر مصدرا للالكترونات كالماء . وكما موجود في الطحالب والطحالب الخضراء المزرقة . والذي يتاكسد الى الاوكسجين . اما في بكتريا الكبريت البنفسجية فيوجد مصدر اخر غير الماء للالكترونات هو كبرتيد

الهيدروجين . ان كمية المادة التي تتاكسد تكون ضئيلة = 80/1 من كمية ثاني اوكسيد الكاربون المثبت

ب-الاحياء الضوئية العضوية Photoorganotrophic
يعتمد نمو هذه الاحياء على مصدر خارجي عضوي لبناء تراكيب الخلية مثل البكتريا البنفسجية التي لا تحتوي على الكبريت Non-Sulpher purple bacteria وعملية الاستفادة من المصدر العضوي المستخدم يعتمد على مقارنة مستوى الأكسدة للمصدر العضوي والتراكيب الخلوية . فان تساوت مستويات الاكسدة في الطرفين فان المصدر العضوي الموجود لايتاكسد . اما اذا كان مستوى الاكسدة او حالتها في المصدر العضوي الخارجي اعلى من مستوى الاكسدة في التركيب الخلوي فان بعضا من جزيئات المصدر العضوي تتاكسد وتتحول الى ثاني اوكسيد الكربون حيث تتحرر الالكترونات لاختزال الجزيئات الاخرى من المصدر . اما اذا كانت الحالة على العكس فيتاكسد المصدر العضوي للاستفادة من الالكترونات في اختزال ثاني اوكسيد الكربون .

وفي الاحياء ضوئية التغذية فان الاستفادة من الطاقة الضوئية في هذه الاحياء يتطلب وجود صبغات لامتصاص تلك الامواج الضوئية وتوجد هذه الصبغات عادة في تراكيب غشائية مثل الكلوربلاست (كما في الطحالب) . اما في البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة فان الصيغات تتواجد في تراكيب غشائية تاخذ اشكالا مختلفة ممثلا في بكتريا *Chlorobium*ت توجد هذه التراكيب على شكل اكياس منفصلة عن الغشاء السايتوبلازمي اما في عائلة Thiorhodaceae فتكون التراكيب الحاوية على الصبغات امتدادا للغشاء السايتوبلازمي وعلى شكل اوعية .

2 – كيميائية التغذية Chemotrophic :

التفاعل الكيميائي في الظلام هو التفاعل المجهز بالطاقة لهذه المجموعة الاحيائية والتي تسمى معيشتها المظلمة (Scotobioyic) كما في الغالبية العظمى من البكتريا . وتقسم هذه المجموعة الى قسمين بالنسبة للمصدر الكربوني والذي تستفيد منه هذه الاحياء في بناء وحدات تراكيبها الداخلة فاذا كان المصدر الكربوني غير عضوي تسمى هذه الاحياء باسم كيميائية التغذية الداخلة Chemoautotrohpicا ما اذا كان المصدر الكربوني عضوي فتسمى كيميائية التغذية المتباين هاو المختلفة Chemoheterotrophic .

أ- الاحياء كيميائية التغذية الذاتية Chemoautotrophic :

تعتمد هذه الاحياء على ثاني اوكسيد الكربون كمصدر وحيد للكربون في بناء جميع تراكيبها الداخلية التي يدخل الكربون فيها . ويتطلب لنمو هذه المجموعة من الاحياء توفر : مصدر غير عضوي للنتروجين ،الفسفور،الكبريت،المعادن ،الاخرى في محيط او بيئة هذه الاحياء كما يتطلب وجود نظام او جهاز مختزل لاختزال ثاني اوكسيد الكربون وتحويله الى مركبات عضوية تشكل الوحدات البنائية للتراكيب الداخلة للخلية . وجود هذا الجهاز المختزل يؤدي الى اختزال ثاني اوكسيد الكربون وبالتالي الى اكسدة ذلك الجهاز وتوفير الطاقة التي تحتاجها هذه الاحياء ومن جراء هذه الاكسدة والاختزال يجب توفير مستلم نهائي لذرات الهيروجين الباقية من فارق الاكسدة العالية مقارنة بما يحتاجه الكائن الحي من اختزال ثاني اوكسيد الكربون . فاذا كان الاوكسجين هو المستلم النهائي لذرات الهيدروجين فيكون الكائن ذو معيشة هوائية او يتنفس تنفسا هوائيا اما اذا كان المستلم النهائي لذرات الهيدروجين مادة اخرى غير الاوكسجين مثل الكبريتات كما في بكتريا Nitrifying bacteria فالكائن هنا ذو معيشة لا هوائية او يتنفس تنفسا لا هوائيا .

والاحياء ذاتية التغذية تثبت ثاني اوكسيد الكاربون لامتلاكها نوعين من الانزيمات

1-Phosphoribulokinase

2-Carboxy dismutase

ب-الاحياء كيميائية التغذية المتباينة Chemo-heterotrophic :
وهذه الاحياء تحتاج الى مصدر عضوي للكاربون ولاتستطيع تكوين تراكيبها البنائية الحاوية على الكاربون من ثاني اوكسيد الكربون والمصادر العضوية للكاربون واسعة وكثيرة ومتنوعة مثل الكاربوهيدرات والاحماض الامينية والهيدروكاربونات .. ..الخ، وتختلف الاحياء المجهرية في تفضيلها للمصادر العضوية وان هذه الصفة تستعمل في التقسيمات التصنيفية لهذه الاحياء مثل اختبار تخمر السكريات المستعمل بصورة واسعة .

هذه الاحياء تحتاج ايضا لوجود ثاني اوكسيد الكربون – ليس في استخامه كمصدر للكاربون ولكن يعتبر ضروري لبدا عملية النمو في هذه الاحياء حيث تكون وظيفته تكوين حوامض ثنائية الكاربوكسيل مثل حامض الاسبارتيك والكلوتاميك وبعضا من البكتريا اللاهوائية تستخدم ثاني اوكسيد الكاربون كمستقبل نهائي للالكترونات ((ذرات الهيدروجين))