علم الأحياء المجهرية Microbiology

الأحياء المجهرية Microorganisms: كائنات تتواجد بشكل خلايا مفردة أو متجمعة و تشمل: البكتريا Bacteria، والفطريات Fungi، والبدائيات Protozoa، والفايروسات Viruses، جميع هذ الكائنات تشترك بكونها صغيرة للغاية لا ترى بالعين المجردة. ما عدا بعض الحالات مثل Mushroom، وبعض الطحالب التي قد يصل طولها إلى عدة أمتار.

دور الأحياء المجهرية في حياة الإنسان

مضار الأحياء المجهرية

لو استعرضنا الاوبئة والأمراض التي مرت بها البشرية والتي غيرت تاريخ شعوب بأكملها سوف نجد أن هذ الكائنات قتلت من الناس أضعاف ما قتل بسبب الحروب. ومن أمثلة ذلك:

- عدد الوفيات المتسبب عن مرض الانفلونزا (1918–1919) كان اكثر من عدد القتلى في الحروب (الحرب العالمية الأولى، والثانية، والحرب الكورية، وحرب فيتنام) مجتمعة.
- الطاعون (*Yersinia pertussis*) plaque الذي تسبب بموت اكثر من ثلث سكان أوروبا (25 مليون) في العصور الوسطى. أما الآن فلا يتجاوز عدد المصابين به الـ 100 شخص في العالم من خلال السيطرة على الجرذان.
- الجدري (مرض فايروسي) أدى إلى موت أكثر من 10 ملايين مريض. وهو من الأمراض القوية والتي تمت السيطرة عليها من خلال برامج عالمية للتلقيح والقضاء على المضيف الوسطي.

- فساد الأغذية.

فوائد الاحياء المجهرية

1. تعد المسؤولة عن بقاء الكائنات الحية الاخرى بما فيها الانسان على قيد الحياة. اذ تقوم البكتريا بتحويل غاز النيتروجين الذي يعد الجزء المسؤول عن بناء أهم الجزيئات في الجسم مثل البروتينات، DNA، ..... تقوم البكتريا بتحويل هذا الغاز إلى الصيغة الكيميائية المناسبة للاستهلاك من قبل النبات.
2. كل الكائنات تحتاج إلى الاوكسجين. ولو تم استهلاك هذا الغاز من قبل كل الكائنات الحية قد يستنفذ خلال 20 سنة ما لم يعوض. والأحياء المجهرية هي المسؤولة الأولى عن تعويض الأوكسجين (وتشاركها النباتات في ذلك).
3. تنفرد الاحياء المجهرية بقدرتها على تحليل العديد من المواد في الطبيعة. مثلاً الكم الهائل من الكاربوهيدرات المعقدة الموجودة على سطح الأرض كالسيليلوز الذي من الصعب هضمه من قبل الإنسان أو الحيوان. و لولا وجود الاحياء المجهرية لتراكمت كل السيقان والأوراق على وجه الأرض لتبقى كما هي في البيئة. إضافة إلى ذلك هنالك الملايين من هذه الكائنات في معدة الماشية والأبقار تعمل على هضم السليلوز لإنتاج الطاقة وبالتالي توفر لنا مصدر من البروتين.
4. تلعب دور في تحليل الملوثات في مياه المجاري والتربة والغازات، تدعى هذ العملية Bioremediation. وهي عملية الاستفادة من الاحياء المجهرية للتخلص من المركبات السامة التي قد تؤدي إلى أمراض خطيرة.
5. تحلل الكائنات الميتة إلى مواد عضوية كما تساعد في تعرية الصخور وتحرير العناصر منها.

6. تساهم في انتاج الوقود والنفط من المتحجرات. وهي عملية طويلة الأمد تتم بوجود مواد عضوية في أعماق الارض وتحت درجات حرارية عالية وظروف لاهوائية وضغط عال حيث تقوم البكتريا بأكسدة هذ المواد وتحويلها إلى نفط خام.
7. تستخدم الأحياء المجهرية لصناعة الخبز والخل والجبن والادوية، ..... الخ. وفي السنوات الاخيرة استخدمت التقنية الحياتية لإنتاج العديد من المواد المهمة مثل الانسولين والانترفيرون.

يعتقد أن البكتريا نشأت ولأول مرة من كيان حياتي معين حينما كان كوكب الارض خالياً من الأوكسجين ومليئاً بالبراكين وظروف حرارية عالية. تدل المتحجرات على أن عمر الأحياء المجهرية هو بحدود 3.5–3.8 بليون سنة.

المجهر واكتشافه

نظراً لوجود أحياء صغيرة لا ترى بالعين المجردة. لذلك دعت الحاجة إلى اكتشاف عدسات بسيطة مكبرة يصل تكبيرها إلى x(10-2). ثم في عام 1590 سجل أكبر إنجاز في ذلك الوقت من قبل العالم هوك الذي تمكن من الحصول على قوة تكبير 200x. وأخيراً في عام 1676 استطاع العالم ليفنهوك أن يصنع أول مجهر ذي قوة تكبير 300x.

استخدم ليفنهوك مجهره البسيط لفحص عينات من الادرار والأسنان والدم ... الخ. وفي العديد من هذ العينات لاحظ أجساماً صغيرة متحركة، البعض منها يعرف الآن بالابتدائيات والبعض الاخر بكتريا سماها جميعاً بـ (animalcules).

قام بعد ذلك بتقديم هذ الملاحظات الدقيقة إلى الجمعية الملكية في بريطانيا. كان هذا الحدث أشبه بنزول الإنسان على القمر. ومنذ ذلك الوقت توالت الاكتشافات لأنواع عديدة من المجاهر المختلفة.

يعتبر المجهر الضوئي من أهم مستلزمات مختبر الأحياء المجهرية، والذي تصل فيه قوة التكبير إلى 1000x، وهذه القوة كافية لفحص شكل وحجم وحركة الكائنات المجهرية، والذي يحتوي على نوعين من العدسات:

1. العدسات العينية ocular lens (10x)
2. العدسات الشيئية objective lens (4x, 10x, 40x, 100x).

هذان النوعان من العدسات يعملان معاً ليعطيا تكبيراً يساوي حاصل ضرب تكبير العدسة العينية × تكبير العدسة الشيئية. أما المكثف condenser الذي يقع بين المصدر الضوئي والشريحة فليس له علاقة بالتكبير بل لتوضيح الإضاءة فقط.

إن فائدة المجهر لا تقتصر على التكبير بل تتحدد بقدرة التمييز resolving power وتعرف بأنها أقل مسافة بين شيئين يمكن رؤيتهما منفصلين عن بعضهما. وهي تعتمد على نوعية العدسات، وقوة التكبير، و طريقة تحضير الشريحة. وكذلك تتحدد قوة التمييز عند التكبير العالي بالطول الموجي للضوء. إذ كلما كان الطول الموجي قصيراً كانت قوة التمييز أعلى. وعلى هذا الأساس فإن الحد الأعلى لقوة التمييز في المجاهر الضوئية تساوي micrometer 0.2 وهي تكفي لدراسة المظهر العام للخلية ولكن لا تكفي لتوضيح جزيئة الفايروس.

وللحصول على أعلى قوة تمييز باستخدام العدسة الزيتية oil immersion lens 100x يستخدم أحد أنواع الزيوت المستخرجة من خشب نبات cedar wood oil ليحل محل الهواء بين الشريحة والعدسة، وفائدة هذا الزيت تكمن في أن معامل

انكسار الزيت يساوي معامل انكسار الزجاج وبالتالي يمنع تشتت أو تغيير مسار الأشعة الضوئية أي أنه يعمل على تجميع الحزمة الضوئية المارة خلال العينة.

بعض الاجراءات الهامة لصيانة وحماية المجهر

- عند نقل المجهر من مكان إلى آخر يرفع المجهر من الذراع بيد وتوضع اليد الأخرى تحت القاعدة.
- يحفظ في دولاب مغلق بعيداً عن الأتربة.
- تنظف العدسات قبل وبعد الاستخدام بورق تنظيف العدسات والزايلين Xylene أو الاستيون + كحول.
- الاسيتون لوحده مذيب قوي قد يذيب المادة اللاصقة للعدسات لذلك يحذر من استخدامه.
- يمكن استخدام cotton swab بدلاً من ورق العدسات.