الاحياء المجهرية

تعد الأحياء المجهرية كائنات حية لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ولكن يمكن رؤيتها باستخدام العدسات المكبرة والمجاهر، وتعد هذه الكائنات ذات أهمية كبيرة في السلسلة الغذائية ودورة الحياة على هذا الكوكب يعرف علم الأحياء المجهرية: بأنه العلم الذي يعنى بدراسة الكائنات الحية التي لا يمكن رؤيتها إل باستعمال العدسات المكبرة (المجهر) والتي تتضمن البكتريا Bacteria والفطريات Fungi والفيروسات والطحالب Algae والابتدائيات Protozoa . ويمكن اعتبار أن أي كائن يبلغ حجمه ١ملمتر أو أقل يقع ضمن مجموعة الأحياء المجهرية. لقد تعامل الإنسان مع الكائنات المجهرية منذ وجوده على الأرض (من حيث لا يعلم بذلك) فقد أستخدم لإنسان هذه الكائنات في إنتاج غذائه (الخبز والمعجنات ، المخللات) وتطوير أنواع من غذائه (إنتاج الأجبان والألبان المتخمرة) ، كما أسهمت هذه الكائنات في إلحاق الأذى والتسبب في موت الملايين من البشر عبر سنوات متعاقبة وذلك من خلال الإصابة بالأمراض والأوبئة كالجدري والطاعون ... ألخ. وبعد ذلك بدأت المعلومات تتوافر وتتجمع حول هذه الكائنات، حيث بدا جمع والإنسان بتنظيم وتبويب هذه المعلومات وبالتالي أصبح لدينا علم يعنى بالأحياء المجهرية والذي سمي بعلم الكائنات المجهرية . بدأ التعرف على الكائنات المجهرية عندما قام العالم روبرت هوك (١٦٣٥-١٧٠٣) بصنع واستعمال مجهراً مركباً كونه من عدسات وضعت الواحدة تلو الأخرى حيث استطاعت هذه العدسات تكبير الأشياء بقوة ٢٠٠ مرة وهي قوة كافية لتوضيح البكتريا. بعدها قام العالم فان ليفنهوك (وهو تاجر أقمشة) بصنع عدسات وصل تكبيرها إلى لأكثر من ٣٠٠ مرة ، بعدها توالت المعلومات حول الأحياء المجهرية بالتتابع والازدياد لتصل إلى ما هو عليه في الوقت الحاضر .

فوائد علم الأحياء الدقيقة

يستخدم علم الأحياء المجهرية في شتى مناحي الحياة، مثل:

1 – يعد علم الاحياء المجهرية أساس علم (الباثولوجيا) علم الأمراض.

2 – استخدامات عسكرية في صناعة الأسلحة البيولوجية.

3 – إنتاج واستحداث المضادّات الحيويّة.

4– صناعة وتطوير اللّقاحات.

5 – بعض الصّناعات.

6 – الإلمام بهذا العلم يساعد على حماية الإنسان والنّبات والحيوان من أخطار هذه الكائنات الدّقيقة.

7 – استخدام بعض الأنواع للقضاء على أنواع أخرى غير مرغوب فيها أو مسبّبة في أضرار للإنسان .

8– تساعد علماء الهندسة الوراثيّة والتّعديل الجيني في فهم طبيعية الحمض النووي RNA.وDNA

9– تساعد علماء التّطور الطّبيعي في معرفة ومتابعة مسالك وطرق التّطور الّتي أخذتها الحياة على الأرض.

لمحة تاريخية عن تطور علم الأحياء الدقيقة

يبلغ الحد الأقصى لتكبير المجهر الضوئي ٣٠٠٠ مرة ويستخدم لتمييز دقائق لا تزيد عن ٠.١ – ٠.٢ ميكرون. يبلغ الحد الأقصى لتكبير المجهر الإلكتروني ١٥٠.٠٠٠ مرة ويستخدم لتمييز دقائق لاش تزيد عن ١٥ نانومتر. يعتبر العالم اليوناني أبقراط المولود سنة ٤٦٠ قبل الميلاد أبو الطب وأعظم أطباء عصره و أول مدون لكتب الطب المولود أول من أشار إلى أن أسباب الأمراض موجودة في الهواء وان استنشاق الهواء المحمل بالأتربة من أهم مسببات المرض لدى الإنسان. أول من تعامل مع الأحياء المجهرية بصورة مباشرة هو أنطوني فان كائنات حية دقيقة في قطرات الماء وهو من أوائل العلماء الذين استخدموا العدسات. ليفينهوك1632 إلى 1723 وهو باحث هولندي اخترع أول مجهر ضوئي بسيط وشاهد من خلاله ثم جاء لويس باستور هو عالم كيميائي فرنسي وأحد أهم مؤسسي علم الأحياء الدقيقة في الطب، ويُعرف بدوره المميز في بحث أسباب الأمراض وسبل الوقاية منها. حيث ساهمت اكتشافاته الطبية بتخفيض معدل وفيات حمى النفاس وإعداد لقاحات مضادة لداء الكلب والجمرة الخبيثة، كما دعمت تجاربه نظرية جرثومية المرض .كان يُعرف لدى عامة الناس بسبب اختراعه طريقة لمعالجة الحليب والنبيذ لمنعها من التسبب في المرض، وهي العملية التي أطلق عليه لاحقا مصطلح البسترة .يعتبر باستير أحد أهم مؤسسي علم الأحياء المجهرية إلى جانب كوهن فرديناند وروبرت كوخ. لدى باستير أيضا العديد من الاكتشافات في مجال الكيمياء، وأبرزها الأساس الجزيئي لعدم تماثل بلورات معينة لقد أشار باستور إلى إن التوالد الذاتي في وسط قابل للتخمر ما هو إلا خدعة وأن الخمائر أو الأنزيمات في السائل تنتجها أحياء دقيقة موجودة فيه وتصل إليه من الهواء. بين دور

الأحياء الدقيقة في إحداث الأمراض: لكل نموذج من التخمر مسبب من الكائنات الدقيقة واتضح أن السكر يتحول إلى حمض لبن بفعل البكتريا الخاصة بحمض اللبن. كما قام بدراسات على أمراض النبيذ , والخل. وهو أول من استعمل الأتوكليف أو الموصدة في التعقيم وابتكر عملية البسترة ويعتبر باستور الأب الحقيقي لعلم الأحياء الدقيقة. بعدها توالت الاكتشافات في مجال الأحياء المجهرية وتزايد عدد المهتمين بهذا العلم وكان من أبرزهم Erwim Smith :أوضح دور البكتريا في إحداث مرض تبقع الأجاص. و روبرت كوخ :وضح بعض الشروط كأسس لتشخيص الأمراض التي تسببها الأحياء الدقيقة. أجرى سلسلة من التجارب بين فيها ما يدعى بالتخصص الحيوي للعامل المرضي. دور البكتريا كمسبب لمرض الجمرة الخبيثة . ·مدرسة كوخ : ركزت على التكنيك البكتريولوجي مثل عمليات العزل والزراعة ودراسة الخواص النوعية للأمراض المعدية. لقد توجهت ·مدرسة باستور نحو مشاكل أكثر حساسية وتعقيدا مثل التحليل التجريبي للإصابة والأضرار الناتجة عنها ، وموضوع المناعة.

. أما ليتسون فقد أصدر كتاب عملي لميكروبيولوجيا التربة. وأعطى اهتماما لدورة الآزوت. وقام فارزكثن بدراسة خاصية تفاعل التثبيت الآزوتي. *فينوجرافسكي* :اكتشف عملية التركيب الكيماوي عند مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش في التربة والماء .أوميليانسكي :درس عملية تثبت الآزوت الجوي وعملية التآزت وعملية تحلل السيللوز وبيئة مكروبات التربة.ايفانوفسكي :اكتشف الفيروسات. كوستشيف :من العلماء الذين درسوا التخمر والتنفس في الأحياء الدقيقة.هيكل : ألماني اقترح خلق مملكة ثالثة للأحياء الدقيقة تسمى البروتستا(بدائية) .سيديلوت أعطى اسم بروتستا على الأحياء الدقيقة لكن باستور أعطاها اسم ميكروب الذي أصبح أكثر شيوعا.دليل بيرجي :يقسم البكتريا إلى ٢٢ جزء خصت السيانوباكتر بإحده

التصنيف وتنوعه... :

الغاية من التصنيف هو التعرّف على الكائنات الحية ومقارنتها ببعضها، وله هدفٌ آخر وهو تقييم مدى تنوع الكائنات الحية المختلفة. هنالك طريقتان مختلفتان لبناء تصنيف...

1. **نظام التشابه المظهري Phenotypic system**

تصنيف مجموعة من الكائنات الحية على أساس التشابه في الصفات المظهرية. قد يكون هنالك تشابه

صحيح في التجمع التطوري وقد لا يكون. مثال على ذلك :مجموعة الكائنات المتحركة، ومجموعة أخرى لـ الكائنات الغير متحركة. هذا مفيد، لكن هل يُظهر تطور السلالات التي تقع ضمنه؟

-التصنيف العددي: نهجٌ شائع في التصنيف المظهري

-**استعمال مجموعة متنوعة من الخصائص**، على سبيل المثال: صبغة غرام، شكل الخلية، الحركة، الحجم، هوائية / لاهوائية، جدار الخلية، وغيرها من الخصائص الاعتماد على معامِلات التشابه نُشابه الكائنات الحية إن وُجدت ١٠ صفات مظهرية متشابه بينهم. مقال على ذلك، الكائن أ والكائن ب يتشابهان في ٨ صفات من أصل ١٠ مُعادِل التشابه Sab يكون ١٠/٨ = ٠.٨، ويمكن استخدام العديد من هذه القيم لإنشاء مصفوفة التشابه.

٢ . نظام النشوء والتطورPhylogenetic system

مجموعة الكائنات الحية مصنفة على أساس تشاركها في أساسها التطوري، مثال على ذلك :

Mycoplasma(بلا جدار) و (Bacillus بجدار وموجبة لصبغة غرام وعصوية) ليستا متشابهان، لذا لا يمكن وضعها معاً في مجموعة واحدة. لكن في نظرية التطور متشابهان أكثر من الكائنات الحية السالبة لصبغة غرام.

تسمية الاحياء المجهرية

يرجع نظام التسمية الحالي للأحياء الى القرن الثامن عشر لعالم النبات السويدي لينايوس ١٧٠٧– ١٧٧٨ ولأول مرة بإعطاء النباتات اسمين لاتينيين يمثل أولهما الجنس Genus وثانيهما النوعSpecies . ويشمل الجنس مجموعة من الأنواع المتقاربة في الصفات وان هذين الاسمين يشكلان التسمية الثنائية . والبكتريا شانها شان باقي الاحياء تخضع لذات نظام التسمية الثنائية ومع وجود بعض الاختلافات البسيطة ضمن افراد النوع البكتيري الواحد ولهذا يقسم النوع الى سلالات strains او ضروب varieties. أهمية استخدام الاسم العلمي

توحيد الاسم في جميع أنحاء العالم (فالنبات الواحد له أسماء محلية كثيرة في البلد الواحد وفي البلاد الأخرى) فيسهل عن طريقه التعرف على النباتات وتحديدها .

من أهم قواعد كتابة التسمية الثنائية :

١– يكتب اسم الجنس ثم اسم النوع باللغة اللاتينية .

٢- يكتب الحرف الأول من اسم الجنس بحرف كبير Capital وباقي الاسم صغير small ويكتب أول حرف من النوع بحرف صغير Small فيما عدا لو كان اسم النوع يكتب تكريماً لعالم يكتب أول حرف كبير .

٣- يكتب اسم الجنس والنوع بخط مائل أو يوضع تحت كل منهما خط .

Kingdom prokaryotes
Divison Gracilicutes
Class scotobacteriae
Family Enterobacteriaceae
Genus Escherichia
Species coli
Escherichia coli var.K12

تشخيص الأحياء المجهرية

أول الأمور الواجب الاهتمام بها عند التشخيص هو أخذ الكائنات المجهرية المراد تشخيصها من بيئتها الطبيعية وبصورة نقية جداً ، إذ أن نقاوة المزرعة الميكروبية سر نجاح عملية التشخيص لأي كائن حي.
بعدها يعاد تنمية الكائنات المعزولة والمراد تشخيصها وذلك على أوساط زرعيه محددة وذلك لتحقيق النقاط التالية:

١- ضمان الحصول على كائن نقي تماماً (مقارنة المستعمرات وأشكالها الخارجية)
٢- دراسة الصفات الزرعية لهذه الكائنات على هذه المزارع.

وبعد تنمية هذه الكائنات فأنها تخضع للعديد من الاختبارات المظهرية والكيمياوية والمصلية ... الخ ليتم التأكد من الكائن بشكل دقيق جداً. ومن أهم الخصائص التي يتم الاعتماد عليها في تشخيص الأحياء المجهرية:

أولاً- الخصائص الظاهرية Morphological characteristics :

تشمل الشكل والحجم والتركيب والترتيب والتفاعل مع الصبغات ووجود التراكيب الإضافية مثل الأسواط في البكتريا

ثانياً – الخصائص التنموية Cultural characteristics

وتشمل المتطلبات التغذوية وعوامل النمو الفيزياوية وطبيعة نمو الكائن المجهري وشكل المستعمرات التي يكونها. فبعض الأحياء تتطلب في نموها تغذية لا عضوية بينما تتطلب البعض الآخر مركبات عضوية، كذلك هناك متطلبات مثل درجات الحرارة والتهوية ... الخ

ثالثاً– الخصائص الكيمياوية: Chemical characteristics

وتشمل دراسة محتويات الخلية الكيمياوية مثل مركبات جدار الخلية ومحتوى ال DNA , RNA ... الخ.

رابعاً– الخصائص الأيضية: Metabolic characteristics

وتشمل أسلوب الحصول على الطاقة وكيفية استخدامها والبروتين ومنظمات النمو ونوع التنفس إن كان هوائي أو لاهوائي .

خامساً– الخصائص المستضدية : Antigenic characteristics

حيث تحوي بعض الأحياء المجهرية على مركبات كيمياوية تعرف بالأجسام المستضدة Antigens والتي عند دخولها الجسم تستثير الجهاز المناعي للعائل مما يؤدي لإنتاج الأجسام المضادة Antibodies .

سادساً– الخصائص الوراثية : Genetic characteristics

تتباين الأحياء المجهرية بالنسبة لتركيبها لوراثي الكروموسومي وبناء على هذه الخاصية يمكن تمييز الكائنات عن بعضها.

سابعاً– الخاصية المرضية Pathogenicity

وتشمل قدرة الكائن الحي على إحداث أعراض مرضية معينة في الحيوان أو النبات عند دخوله.

ثامناً– الخصائص البيئية : Ecological characteristics

وتشمل صفات البيئة وتوزيع الأحياء المجهرية في الطبيعة وعلاقتها مع بعضها البعض. مثلاً البكتريا النامية في المياه المالحة لا يمكنها العيش في المياه الحلوة ، أم تميز أنواع من البكتريا المستوطنة للأمعاء... الخ.