الجـــزء الثالـث عشـر

فروع علم الأحياء الدقيقة أو المجهرية ،

" الميكروبيولوجي "

والآن عزيزي القارئ، نورد فيما يلي، معلومات مفصلَّة بعض الشيء عن فروع علم الميكروبيولوجي؛ لمزيد من الفائدة، نظرًا لأهميتها في حياتنا اليومية...

- ١ -

علم الأوليات.

مملكة الأوّليات، أو الأوليات، هي: الحيوانات الأولية.

وعلم الأوّليات هـو: العلـم الـذي يـدرس الأوّليـات الحيوانيـة الطلائعيـات protozoology، وprotists، الممرضة و الغير ممرضة، ويطلق على من يعمل هذا المجال لقب: Protozoologists.

والأوّليـات أو الحيوانـات الأوليـة وتـسمي بالإنجليزيـة : Protozoa، وباليونانية: protos = أول، وzoon =حيوان، وهي متعـضيات وحيـدة الخليـة، حقيقيـة النـوى، تظهـر خـواص تترافـق عـادة مـع الحيوانـات مـن أهمهـا الحركيـة mobility، والتمايز heterotrophy، تـصنف عـادة ضـمن مملكـة الطلائعيـات Protista، سوية مع الطحالب الشبيهة بالنباتات plant-like algae.

تعيش الأوليات في الأوساط المائية كالماء المالح أو العـذب، أو سـوائل أخـرى كالدم، حيث تستقر، وتسبب ببعض الأمراض.

تختلف الأوليات في الشكل والحجم ووسيلة الحركـة، وفي بعـض المخططـات الحديثـة، تـصنف معظـم الأشـنيات مـع النباتـات Plantae في المملكـة النباتيـة وChromista، وفي هذه الحالة يمكن تسمية مملكة الطلائعيات بمملكة الأوليـات kingdom Protozoa، مع هذا فيجب عدم اعتبارها حيوانات حقيقيـة، لـذلك نفضِّل تسميتها بالأوليات فقط، وليس الأوليات الحيوانية.

الخصائص.

الحيوانات الأولية هي: أبسط أنـواع الكائنـات الحيـة المعروفـة تُوصـف هـذه الحيوانات، بأنها كائنات غير خلوية A cellular؛ لأن جسم الفرد فيها غير مقـسم إلى خلايا، كما هو الحال في الإسفنج والكائنـات عديـدة الخلايـا، ولكنهـا كثـيرًا مـا توصف باسم الحيوانات وحيدة الخلية، باعتبار أن جسم الحيوان الأوّلى يشبه الخليـة الواحدة في الحيوان عديدة الخلايا.

ولكن يجب ألا يغيب عن بالنا أن الخليـة في الحيـوان عديـد الخلايـا هـي جـزء مخصص لوظيفة خاصة كالحركة أو الإحساس أو الإفراز، أما المـادة الحيّـة للحيـوان الأولى وحدة كاملة تقوم بجميع العمليات الحيوية دون تخصص، وهذا ما لا يمكـن للخلية الواحدة في الحيوان العديد الخلايا أن تقوم به.

كما أن تركيب الحيوان الأوّلى في كثير من الأنواع أكثـر تعقيـدًا عـن تركيـب الخليـة في الحيوان عديد الخلايا، ولذا يَحْسُن أن لا نُسمي الحيوانات الأوَّلَيَّـة بوحيـدة الخليـة وأغلـب الحيوانات الأوّلية دقيقة الحجم، يتراوح قطرها بـين بـضع ميكرونـات "الميكـرون ١/ ١٠٠٠ مـم"، وبين ملليمتر واحد، إلا أن بعضها كبير الحجم نسبيًا، ولكن هـذه الأنـواع الكبـيرة يتكـون الجزء الأكبر من جسمها من هيكل صلب غير حي.

تعيش أغلب الأوّليات كأفراد مستقلة، ويكوِّن بعضها مستعمرات، يتكون كل منها من عدد من الأفراد، يشبه الأفراد المستقلة تتصل ببعضها بزوائد بروتوبلازميـة، فتكوِّن من مجموعة الأفراد وحدة واحدة.

والمعروف من الحيوانـات الأوليـة يبلـغ نحـو ٢٠.٠٠٠ نوعًـا، منهـا البـسيط التركيب كالأميبا، ومنها ما هو معقد التركيب كالهـدبيات: والأوليـات تختلـف عـن بعضها من حيث الشكل، والعادات، والموطن، وهي تعيش في المياه العذبـة والمالحـة والتربة الرطبة. ويقاوم بعضها الجفاف لفترة طويلة.

والكثير من الأوّليـات متطفـل عـلى الحيوانـات والنباتـات الأخـرى ويـسبب لبعضها أمراضًا فتاكة، وتحوي بعض الأوّليـات مـادة الكلوروفيـل وتتغـذى تغذيـة نباتية صرفة، وليس لبعضها شكل محدد، بل يبرز من جسمها زوائد خيطية أو أنبوبية تتحرك بها وتحيط غذاءها، وللبعض الأخر شـكل مغـزلي أو بيـضاوي أو مـستدير، ويحمل بعضها سياطًا أو أهدابًا للحركة، ومنها ما ليس لـه أعـضاء للحركـة، وهـذه أنواع متطفلة.

وقد يمر الحيوان الأوّلى بعدة أشكال في تاريخ حياته مثل: الـشكل الأميبـي أو السوطي أو الهدبي وغير ذلك، ولبعض الأوليات هيكل خارجي جيري أو سيليسي، وللحيوان الأوّلى نواة واحدة، ومنها ما له أكثر من نواة، وتتكاثر الأوليات بالانقسام الثنائي أو العديد، وقد يتكاثر بعضها تكاثرًا يشبه التكاثر الجنسي.

الاكتشاف .

لم تُعرف الأوليات إلا بعد اكتشاف الميكروسكوب، حيث قام ليڤنهـوك بـصنع ميكروســـــكوب قـوة تكبـيره ٢٧٠، اكتـشـف بـه أوّليـــــات المـاء العـذب كالكاليوجـــــلينا "١٦٧٤"، ثم الفورتسلا وكارشيزيام، والبوليتوما، والبراميسيوم " ١٦٧٤ - ١٧١٦ "، وفي سـنة ١٧١٨ ظهـر أول مُؤلَّـف عـن الأوليـات بقلـم جوبلـوت Joblot، واكتـشف روسـل Rosel الأميبـا ١٧٥٥وبعـض الأوليـات الأخرى.

وكـان گولـدفوس Goldfuss أول مـن أطلـق اسـم الأوليـات عـلى هـذه الحيوانات سـنة ١٨١٧، ولكنـه كـان يـضم معهـا بعـض الجوفمعويـات، وأغلـب المؤلفات الحديثة عـن الأوليـات قـام بهـا كـالكنز Calkins الأمريكـي، ودوفلـين Doflin الألماني.

التصنيف.

الآن، تحت عالم الأوليات شعبة واحدة، هي:

شعبة الأوليات، وتضم :

١ - تحت شعبة البلازميات المتحركة A - Subphylum Plasmodroma.

- طائفة اللحميات Class Sarcodina.
- طائفة السوطيات Class Mastigophora.
- طائفة الجرثوميات أو الكيسيات .Class Sporozoa.
- طائفة المتحولات أو الأميبات .Class Amoeboids.

٢ ـ تحت شعبة حاملة الأهداب B - Subphylum Ciliophora.

- طائفة الهدبيات Class Ciliata.
- طائفة الهدبيات الماصة Class Suctoria.

ثم صنَّف العلماء الأوليات تبعًا لوسيلة الحركة، إلى أربع مجموعات رئيسة، وهي :

- **أوليات تتحرك بوساطة:**

١ - الأقدام الكاذبة مثل الأميبا.

٢ - الأهداب مثل البراميسيوم.

٣- الأسواط مثل التريبانوسوما.

٤ - الانزلاق مثل البلازموديوم.

الأوليات والإنسان.

تسبب بعض الأوليات أمراضًا عدة تؤثر في حياتنا، وتؤدي إلى خسائر بشرية ومادية، ومنها على سبيل المثال مرض الملاريا، الذي يسببه البلازموديوم، وكذلك مرض الزحار الأميبي، الذي يسببه نوع خاص من الأميبا، تسمى: الأميبا الطفيلية " الإنتاميبا هستوليتيكا ".

-٢-

علم الطحالب.

علم الطحالب هو: العلم الذي يبحث في الكائنات الحية الشبيهة بالنبات، وتنتمي إلى مملكة الطلائعيات، معظم أنواع الطحالب تقريبًا أحادية الخلية، لكن بعضها كبير الحجم وعديد الخلايا، تختلف الطحالب عن الأوليات من حيث أنها ذاتية التغذية، وتشكل الشعب السبع للطحالب مثالًا واضحًا للتنوع.

الخصائص.

الطحالب مجموعة متنوعة من النباتات بسيطة التركيب، معظمها وحيد الخلية، وبعضها عديد الخلايا كأعشاب البحر الكبيرة، والطحالب Algae كائنات ذاتية التغذية، لديها بلاستيدات خضراء، وتنتج الكربوهيدرات عن طريق البناء الضوئي، معظم الطحالب كائنات حية مائية، تكون مزودة بأسواط في مرحلة معينة من دورة حياتها، وغالبًا ما تحتوي خلاياها على عضيات تسمى بيرينويدات Pyrenids، تقوم ببناء النشاء وتخزينه.

التركيب.

يسمى جسم الطحلب ثالوس Thallus، وتقسم الطحالب تبعًا لقاعدة تراكيبها الجسمية إلى أربعة أنواع، هي:

١- الطحالب الأحادية الخلية، بالإنكليزية :Unicellular algae، وهي مكونة من خلية وحيدة، تعيش معظم هذه الطحالب في الماء، وتكوّن العوالق النباتية،

بالإنكليزية: Phytoplankton، التي تقوم بالتمثيل الضوئي فتشكل مصدرًا رئيسًا للمواد الغذائية للكائنات الحية المائية، وتطلق الأكسجين الجوي"الكلاميـدموناس" وهو مثال لطحلب أحادي الخلية.

٢- الطحالب المستعمرية، بالإنكليزية: Colonial algae، وهي مثل فولفوكس، وتتكون من مجموعات من الخلايا تعمل بطريقة تناسقية.

٣-الطحالـب الخيطيـة، بالإنكليزيـة: Filamentous algae، وهـي مثـل السبيروجيرا، التي تتكون أجسامها من صفوف من الخلايا.

٤-الطحالب عديدة الخلايا، بالإنكليزيـة : Multicellular algae، وهـي ذات جسم معقد وكبير في الغالب، مثل طحلب ألفا، وهو يشبه في شكله ورق النبات.

ويمكن تقسـيم الطحـالب بطريقة أخرى، حسـب نـوع الـصبغة الموجودة بالجسم "اللون" إلى:

- طحالب حمراء تحتوي على صبغة الفيكوارثرين، مثل البوليسيفونيا.
- طحالب بنية تحتوي على صبغة الفيكوزانثيل، مثل الفيوكس والسرجاسم.
- طحالـب خـضراء تحتـوي عـلى اليخـضور، مثـل الاسـبيروجيرا والكلاميدوموناس.

وكانـت الطحالـب تـشمل أفـرادًا ذات نـواة بدائيـة Procaryotic، مثـل الطحالب الخضراء المزرقة blue-green algae، ولكن هذه المجموعـة أصـبحت الآن ضمن البكتيريـا، وتـسمى:- Cyanobacteria، وتبعًـا للوضـع التقـسيمي الحديث، فإن الطحالب عبارة عن بروتستا حقيقية النواة، وهنـاك طحالـب مجهريـة، وأخرى قد يصل طولها إلى عدة أمتار.

وقـد يـصعب أحيانًـا التفريـق بـين الطحالـب المجهريـة والنباتـات الحزازيـة والسرخية الدقيقة، إلا أن الطحالب تتميز عنهـا بتكوينهـا للجـراثيم، أو جاميطـات داخل تراكيب وحيدة الخلية، بينما في أبسط النباتات الحزازية أو السرخـسية، تكـون التراكيب وحيدة الخلية محاطة بجُدر عديدة الخلايا، تتحرك بعض الطحالب بواسطة الأسواط، والبعض الآخر يـشبه البروتـوزوا Protozoa، لـذلك يـصعب فـصلها أحيانًا عن البروتوزوا.

تواجد الطحالب.

توجد الطحالب بأعداد كبـيرة في الميـاه المالحـة والعذبـة وبـرك الميـاه الراكـدة والبحيرات، ويوجد العديد منها في الأماكن الرطبة أو على الصخور، وتوجد أعـداد كبيرة من الطحالب بالتربة.

كـــما تـــشكل الطحالـــب وحيـــدة الخليـــة معظـــم الهـــائمات النباتيـــة Phytoplankton، التي تغطي الأسطح المائية في المحيطات، ويرجـع ذلـك إلى أن الخلايا المفردة ذات أسطح ماصة كبيرة، مما يساعدها على امتصاص كميـة أكـبر مـن الغذاء، في الأوساط الفقيرة في الغذاء مثل المحيطات بالمقارنة بالتربة التي توجـد بهـا نسبة عالية من الطحالب الخيطية متعددة الخلايا.

ويمكن زراعة الطحالب في المعامل، مثل البكتيريا والفطريات، وذلك عنـدما تتوفر لها ظروف النمو المناسبة من غذاء وضوء وتهوية ودرجة حرارة ورطوبة.

بيئة الطحالب.

ومعظم الطحالب تعيش في البيئة العذبة أو المالحة، كما يعيش البعض منها عـلى الصخور معيشة تكافلية مع الفطريات، مشكِّلين معًا ما يُعرف بالأشـنة، كـما يعـيش بعضها في الأماكن الرطبة الظليلة طافية أو مثبتة في المياه العذبة أو المالحة عـلى سـطح

التربة، ويلاحظ أن غالبية الطحالب قادرة على المعيشة في مدى واسع من درجات الحرارة والملوحة، فيستطيع بعضها أن يعيش حتى درجة ٨٠°م وحتى ٢.٥ ٪ ملوحة.

أهمية الطحالب.

تتعدد أهمية الطحالب، فهي:

١ – لها أهمية في خصوبة التربة.

٢ – من المصادر الغذائية للأسماك.

٣ – إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون السام للحيوانات والأسماك البحرية وإمدادها بالأكسجين.

٤ – تُستغَل صناعيًا لاستخراج اليود والبوتاسيوم والآجار واللجين.

٥ – لها دور في تكوين الصخور المرجانية والجيرية بمساعدة حيوان المرجان.

٦ – تَعد الطحالب من أهم مصادر الأكسجين على سطح الأرض، حيث يقدر العلماء أن ما بين ٥٠ – ٧٠٪ من عمليات البناء الضوئي تتم في الطحالب.

٧ – للطحالب دور مهم في معالجة مياه الصرف الصحي، حيث تقوم الطحالب بتوفير الأكسجين، الذي تنتجه في عملية البناء الضوئي للبكتيريا، التي تعمل على أكسدة المواد العضوية في تلك المياه.

٨ – تدخل الطحالب في بعض الصناعات، مثل صناعة الآيس كريم ومعاجين الأسنان ومنظفات البشرة، ومزيلات الرائحة وأصباغ الأظافر، وفي كثير من الصناعات الغذائية.

٩ – يستخرج من بعضها مواد كيميائية تدخل في تراكيب الأدوية.

١٠- ساهمت الطحالب في تطور العديد من العلوم، مثل علم الخلية وعلـم الوارثـة وعلم وظائف الأعضاء والتقنية الإحيائية، حيث اُســتُخدِمَت بعـض أنواعهـا مثـل طحالب كلاميد وموناس الكلوريلا في أبحاث البناء الضوئي والوراثة.

١١- تعتبر الطحالب مصدراً مهماً للمعادن والفيتامينـات والبروتينـات والأحمـاض الأمينية، وغيرها من المواد الغذائية، كما أن الطحالب تعتبر غذاءً للإنـسان، كـما هـي غذاء عند العديد من الحيوانات.

١٢- تزيد الطحالب من الطاقة والحيوية ومن مقاومة الجسم للعديد من الأمـراض، كما وتفيد في حالات الإرهاق والتعب، وتزيد الطحالب نظرًا لاحتوائها على المعـادن والفيتامينات من قوه التركيز والذاكرة.

١٣- تساعد الطحالب في عمليه الهضم، وفي عمليه تمثيل الطعام بعد هضمه.

ويُعَـدّ " Spirulina "، مـن أشـهر المنتجـات الطبيـة، التـي تـستخرج مـن الطحالب والمأخوذ مـن الطحالـب الخـضراء، ويحتـوي هـذا المركـب عـلى المعـادن والفيتامينات والمعادن والكلوروفيل، ويحتوي أيضًا على اللجنين والبروتينات.

أهمية الطحالب البحرية للبشرة:

عرفت الشعوب في الحـضارات القديمـة منـذ آلاف الـسنين أهميـة الطحالـب البحرية، التي تعرف بأعشاب البحر، فقد أثبت أنها ذات ميـزات علاجيـة وغذائيـة تطيل عمر الإنسان وتمنع عنه أضرار المرض وتمنح الجسم الجمال وقد قال اختصاصيو علم الأحياء إن الحياة البيولوجية تأتي من البحر وأشاروا إلى أن نمو الجنـين في رحـم أمه سابحًا في مياه أمينية تشبه كثيرًا خصائص مياه البحـر، وهـذه الميـاه تـساعد عـلى تغذية الجنين، من هنا جاء الاهتمام بطحالب البحر.

والطحالب، مختلفة الأنواع والألـوان، وألوانهـا جـاءت مـن ارتباطهـا بكميـة الضوء، الذي تتعرض لـه مـن خـلال دخـول أشـعة الـشمس إلى البحـر، وتختلـف تخصصات هذه الطحالب، وهي أيضًا ذات قدرة عالية على إزالة السموم والفضلات من الجسم.

كـما أنهـا تـنعش الجـسم وتُلـيّن المنـاطق القاسـية فيـه، وتزيـل الـبلغم وبقايـا الإشـعاعات في الجـسم، كـما أنهـا تـدر البـول وتلطـف الغـدد اللمفاويـة والجهـاز اللمفاوي، وتزيد من قلوية الدم، وتخفف ركود الكبد وتحفزه، وتفيد الغدد الدرقية، كما أنها تساعد في خفض الوزن والكولسترول والدهون في الدم.

وتمتاز الطحالب أيضًا بخصائصها، التي تـؤدي إلى خفـض الطاقـة في الجـسم وتحويلها إلى الداخل، ونجد أن أطباء الأعشاب كشفوا عن أهميتها في تنشيط الرئتين والمجري المعدي المعوي.

وتستخدم أعشاب البحر أيضًا في إزالة الكتل الحمية، والخلل في الغدد الدرقية والسعال المزمن المترافق مع البلغم، كما أنها مفيدة في علاج أمراض السرطان.

وقد استخدم الصينيون الأعشاب البحرية، في علاج الكثير من الأمراض التي استعصيت عن الطب الحديث، ذلك لأن فعّاليتها كبيرة في العلاج والوقاية.

الاستخدام في التجميل.

ساهمت الأعشاب البحرية في تجميل ورشاقة القوام، حيث استخدمت لعـلاج العديد من مشكلات البشرة، لذا كانت موضع اهتمام الأطبـاء في دول جنـوب شرق آسيا وأوروبا وأميركا، حيث اكتشف الأطباء أهميتها في تنحيف الجسم، وشد البشرة وعلاج تساقط الشعر، وتنقية الشوائب من الجسم، إضافة إلى ما تمنحه للجـسم مـن الاسترخاء والحيوية، حيث أن الطحالـب تقـوم بكـسر الـدهون، حتـى وإن كانـت

متراكمة وتخلِّص الجسم منها، وتتم العملية باستخدام التحريك الإلكتروني، الذي يتم بواسطة جهاز تنبعث منه نبضات مختلفة تسري إلى العضلات في البطن، والعضلات المغلفة بالشحم لإعادة القوة لها وشدها، وبالتالي يتم تخفيض مقاسات الخصر والبطن والوركين.

كما أن الطحالب البحرية تساعد كثيرًا في التخلص من السيلولايت، حيث يتم استخدام نوع معين من الطحالب ذاتية التسخين، تساعد على جريان الدم، وتتغلغل داخل الجلد لتشفِيَه، كذلك هناك أنواع من الطحالب خاصة بالبشرة والجفون، حيث تتغلغل في أعماقها، وتمنحها رطوبة عميقة يحافظ على نسبة الماء فيها، الأمر الذي يساعد كثيرًا في التغلب على التجاعيد.

أما بالنسبة للشعر، فقد أثبتت التجارب العلمية أن استعمال الطحالب البحرية، يعالج مشاكل فروة الرأس وتساقط الشعر، ونجد أن حمامات أملاح البحر أو غلاف الطحالب البحرية يساعد على القيام بتنظيف فيزيائي للبشرة، ويمنح الجسم حالة من الاسترخاء.

الطحالب تساعد كذلك على شدّ الصدر بعد الولادة، وتساعد أيضًا على تخفيض الوزن وعلاج التشققات في الجلد، إلا أنه يُنصح بعدم استخدام هذا النوع من العلاج للذين يعانون من الحساسية للبول.

كما أن الطحالب تشكل مصدرًا مثاليًا للوقود الحيوي، حيث تنتج عشرة أضعاف ما ينتجه القمح أو بذور اللفت، كما أنه سهل الزراعة ولا يستخدم كمصدر لغذاء البشر، بالإضافة إلى قدرته على إنتاج ثاني أكسيد الكربون المحايد، إذ أن الطحالب هي أكثر النباتات انتشارًا على وجه الأرض، وأن كتلة المواد العضوية في الأرض تتشكل معظمها من الطحالب، وإذا أصبح الوقود الحيوي ينتج بشكل

حصري من الطحالب، التي تتم زراعتها خصيصًا لذلك الغرض، فإن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ستنخفض بشكل كبير؛ لأن الطحالب تحتاج إلى ثاني أكسيد الكربون لكي تنمو، ويمكن تسمية هذا الغاز "طعام الطحالب"، لذلك فان المشاتل الكبيرة لزراعة الطحالب، ستحتاج إلى كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون.

إنها بحق، عالم من الفوائد الصحية.

فهي تضبط توازن جهاز المناعة، وتبطل مفعول السموم، ولها تأثيراتها المضادة للسرطان، وتتعمق الدراسات حول الفوائد الطبية والصحية للطحالب البحرية، وخاصة تأثير ما تحتويه من مواد كيميائية، على جوانب من مراحل نشوء الأمراض، أو تسارع وتيرة تداعياتها.

وربما يكون ظهور أكثر من ٦٤٧ دراسة علمية حولها في سنة واحدة، وفق إحصاء مكتبة الصحة القومية الأميركية، أحد المؤشرات المهمة. ويتحمس الكثير من الباحثين في أوروبا والولايات المتحدة لدراستها، وغَدَوا في هذا المضمار ينافسون الباحثين من اليابان والصين وغيرها من الدول الآسيوية المستهلكة لها.

ومن بين المواد الكيميائية في أنواع الطحالب البحرية مادة فيوكودان، التي تحتل اهتمامًا خاصًا، تمثل في ظهور أكثر من ٣٦ دراسة علمية حولها خلال سنة واحدة، من مارس ٢٠٠٥ إلى مارس ٢٠٠٦ م، تسعٍ منها منذ بداية عام ٢٠٠٦ حتى شهر مارس منه.

وفي الوقت الذي يتنافس فيه الجميع على مصادر المياه العذبة لتأمين احتياجات الإنسان في استخداماتها المتعددة، والتي على رأس قائمتها الزراعة، فإن البحار تطرح نفسها ليس كمصدر بديل، بل كمكمل لمصادر الغذاء، وإن كانت البحار قد أثبتت جدارة وتفوقًا عبر قدرتها على تأمين اللحوم الصحية في الأسماك، وعلى تأمين المياه

عبر تحليتها، وكأنها تقول لنا "إنها هنـا أيـضًا لتـأمين نباتـات طازجـة وصـحية عـبر الطحالب البحرية"

نحن العرب، طباعنا وتراثنا الغذائي، إلى أين؟!

وللأسف، في منطقتنا العربية ليس من طباعنا ولا تراثنا الغـذائي الالتفـات إلى طحالب البحر كمصدر غذائي أو طبي، لكن ألم يئن الأوان إلى أن ننظر إليها بطريقـة أخرى ؟!

وهو ما يدعوني الآن لأعرض إليكم، ما الذي يقال اليوم عنها وفق مـا تناولتـه الدراسات الطبية فيها.

تتوجه الدراسات الطبية حول الطحالب البحرية، إلى خمسة جوانب رئيسية، وهي:

- الأول: تزوّر الجسم بعناصر غذائيـة، قلـما تتـوفر في الطبيعـة ضـمن منـتج غذائي واحد مثلها.
- الثاني: تأثير مكوناتها على آليات نشوء وتطور أنواع من السرطان.
- الثالث: عملها على ضبط وتوازن أداء جهاز مناعة الجسم لوظائفه.
- الرابع: عملها فيما يُعرف بإبطال مفعول السموم والمواد المشعة على الجسم.
- الخامس: تأثيرات مكوناتها سواء متفرقة أو مجتمعـة عـلى أمـراض شرايـين القلب، فتُعدِّل من نسبة السكر والكولسترول في الدم، أيـضًا تخفـضِّ مـن ترسب الكولسترول على جدران الشرايين والتي تعمل على تصلبها.

هذا بالإضافة إلى أن هناك دراسـات أخـرى، نظـرت إلى التركيـب الكيميـائي والقيم الغذائية لأنواع مختلفة منها، وبالتـالي تظهـر فوائـدها الـصحية والطبيـة عـلى الذهن، ونضارة البشرة، والرغبة الجنسية، وغيرها.

القيمة الغذائية.

يرى الباحثون اليوم أن الطحالب البحرية مصدرٌ غذائيٌ جيد، لم يتنبه له غالب الناس، ويعللون الأمر بأنها تحتوي على جميع ما في المحيط من معادن وأملاح، ويشبهونها كذلك بالدم.

وبتحليل حصة غذائية تملأ ربع كوب من الطحالب المقطعة نجد أنها تحوي أكثر من ٤٠٠ مللي جرامًا من اليود، أي ما يُؤمن حاجة الجسم لمدة ثلاثة أيام، وعلى ما يغطي ٢٠٪ من حاجة الجسم اليومية من الفيتامينات، وكميات جيدة من الكالسيوم والحديد والمغنيسيوم.

والطحالب غنية بمواد كيميائية عدة، لكن أهمها كما تشير الدراسات الحديثة ثلاث مواد، هي:

- مواد لامينارين Laminarin، وهي إحدى السكريات العديدة، التي تخزن هذه الطحالب الطاقة فيها، وهي مواد مفيدة في الوقاية والعلاج لأمراض شرايين القلب، عبر مجهودها في إحداث توازن في عمليات تجلط الدم.
- مواد فيوكودان Fucoidan، التي تشكل لب فوائد الطحالب البحرية، وحولها تدور اليوم غالب الدراسات الطبية، وسيأتي الحديث عنها.
- مواد ألجانيت Alginate، وهي المواد اللزجة في تراكيب جدران خلايا الطحالب، وخاصة النوع البني منها، وكثيرة هي استخداماتها اليوم.

ولعل أطباء الأسنان هم أكثر من يدرك أهميتها في تراكيب الأسنان وغيرها، وأطباء الجهاز الهضمي عبر عملها كمضادة للحموضة، وأشهر الأدوية التي تتركب بالأساس منها: هو شراب أو حبوب جافيسكون.

وأطباء التجميل عبر استخدامات شتى، أبسطها تغطية الحروق الجلدية لشفائها بواسطة ألجانيت الكالسيوم.

لكن القصة ليست هذه فحسب، بل هي مواد طبيعية عالية الأهمية، من خلال قدراتها على الالتصاق بالمواد المشعة، والمعادن الثقيلة السامة، وأيضًا الشوارد أو الجذور الحرة free radicals، المساهمة بشكل فعّال في أمراض شرايين القلب وخرف الدماغ، وغيرها من الأمراض.

والفكرة بسيطة، هي أنها مواد ليفية لا يتم هضمها، وتفتيتها بأي من عصارات الأمعاء أو المرارة، ولا يُمكن للأمعاء أيضًا امتصاصها، ولذا فإن الجسم حينما يحاول أن ينظف نفسه من المعادن السامة، أو المواد المشعة عبر إفرازها مع عصارات المرارة إلى الأمعاء، كي تخرج مع البراز، فإن احتمال دخولها إلى الجسم مرة أخرى من خلال الأمعاء الطويلة وارد بشكل عالٍ، لكن هذه المواد من الجانيت تعمل على الالتصاق بها، وتمنع دخولها الجسم مرة أخرى.

وترى بعض الدراسات أن لها أثر ايجابي، في خفض امتصاص الأمعاء للكولسترول وللسكر، لكن الأمر بعد المراجعة يحتاج إلى دراسات أكبر و أكثر لتأكيد هذين الأمرين، وإن كان ما هو متوفر مشجع جدًا للظن بذلك، خاصة مع وجود عنصر الكروميوم فيها.

تناول الطحالب البحرية.

حسبما تقوله مصادر البحث حول الطحالب البحرية، فإن وجود اليود بهذه الكمية، يحمي من حصول قصور في أداء الغدة الدرقية لوظائفها نتيجة لنقصه، الأمر الذي يطال حوالي ٢٠٠ مليون شخص سنويًا.

ويُعَدّ نقص اليود هو السبب في ٩٦٪ من الحالات، واليود هو أهم عنصر طبيعي معقم داخل الجسم، ويتركز في الغدة الدرقية، ولنا أن نتخيل مقدار استفادة الجسم من توفره فيها، لو علمنا أن الدم الجاري في الجسم بكاملة يمر من خلال مكونات هذه الغدة مرة كل ١٥ دقيقة.

كما أن أهمية توفيره للجسم يمكن تصورها، إذا ما علمنا المظاهر المرضية لنقصه، بدءًا من الأطفال حديثي الولادة، حينما يكونون عرضة للتخلف العقلي، وقصور نمو الجسم حال نقص اليود، وصولًا إلى تأثير نقصه لدى البالغين، حيث يسهل عليهم التعب من أدنى مجهود، ويظهر عليهم الخمول البدني والنفسي والذهني، وتتدنى المناعة، ويصعب التأقلم مع الظروف المحيطة من اجتماعية ومناخية وغيرها، حتى الصوت يغدو غليظًا والحديث بطيئًا، والشعر مجعدًا وعرضة للتساقط، وبشرة الجلد خشنة، ويُعَدّ توفر فيتامين الفوليت بهذه الكمية من مصادر طبيعية عاملًا يقي الحوامل من ولادة أطفال ناقصي النمو أو الوزن، أو حتى من الولادة المبكرة.

واليود الطبيعي، عنصر غذائي مهم للقلب أيضًا، ومن فوائده أنه يُسهم في التخلص من أحد المواد الضارة في الجسم، التي ارتفاعها يُعتبر اليوم لدى أطباء القلب عامل خطورة، ومؤشرًا على احتمال ارتفاع الإصابة بأمراض الشرايين، وهو الهوموسستين.

وكذلك الحال مع تأمين المغنيسيوم المفيد لعضلة القلب، وخفض مقدار ضغط الدم، وإذا ما أضفنا إلى كل هذا ما أشارت إليه الدراسات من فائدة الطحالب البحرية في ضبط نسبة سكر الدم والكولسترول، تتبدى جوانب يُمكن أن يُقال أنها

مفيدة للقلب، لكن الأمر يحتاج إلى تحقق تطبيقي أدق، مما تصرح به كثير من المصادر الطبية الغذائية، من خلال دراسات مقارنة.

ويُعَدّ توفر المغنيسيوم مع فيتامينات B، بالإضافة إلى مادة حمض بانتوثينك، عوامل تُسهم في تخفيف التوتر النفسي، والذي تذكره المصادر العلمية، التي ترى ذلك هو أن مادة هذا الحمض تعمل على ضبط إفراز الغدة "فوق كلوية" لهرمونات التوتر، وخاصة هرمون أدرينالين، وبالتالي فإن من شأن هذه المادة الحمضية تقليل أعراض التوتر، وتقليل تداعيات ذلك كخفض مقاومة الجسم لمثيرات الحساسية، وخفض قوة جهاز مناعة الجسم في مقاومة الميكروبات والإعياء المزمن.

وإضافة إلى هذه التأثيرات على مناعة الجسم، فإن مادة فيوكودان تخفف من إفراط عمليات الالتهابات، الأمر الذي يعلل الفائدة التي تقول"ربما أن الطحالب البحرية تقلل من نوبات الربو".

ونظرًا لتوفر مادة ليجنان، التي تعمل عمل الهرمون الأنثوي لكن بقوة ضعيفة، ولتوفر المغنسيوم، فإن أعراض بلوغ سن اليأس تَخفُّ لدى من يتناول الطحالب البحرية، من اضطرابات النوم والمزاج، والتغيرات في الجلد، وغيرها.

كل ذلك بخلاف ما تثيره كثير من مصادر الدعاية للطحالب البحرية في شرق العالم، وخاصة حول النوع الأحمر منها كما في شراب الطحالب شاي موس البحري، والذي يعمل علي تنشيط الرغبة الجنسية، وإضفاء مزيد من القوة على الانتصاب، لكن الأمر يحتاج إلى دراسة أدق لما يُذكر.

طبيعة الدراسات.

الملاحظ من خلال النظر المجمل إلى الدراسات الطبية حول الطحالب البحرية، أن هناك إدراكًا واقعيًا من الباحثين، أن الإقبال على استخدامها هو من قبل

المستهلكين لها كغذاء، ومن قبل الشركات أيضًا، التي تستخرج مواد كيميائية منها، لإنتاج مستحضرات تغذية أو تجميل، أو كمكملات غذائية في المشروبات والآيس كريم والبوظة والجلي وغيرها، وصنع مزارع استنبات البكتيريا في المختبرات الطبية.

لذا كان من المنطقي اتجاه الأبحاث نحو دراسة تأثيرات مكونات طحالب البحر، وعدم اتجاهها نحو دراسة أثر تناولها بشكل مباشر؛ لأن غالبية شعوب العالم اليوم لا تفعل ذلك، وأفضل طريقة لحثهم على ذلك هو عبر إثبات فوائد مركباتها، الأمر الذي سيدفع الناس إما إلى تناولها مباشرة أو إلى استخدام مستحضراتها.

والواقع أن غالبية شعوب العالم تدخل مستخلصات من الطحالب البحرية، دون أن تشعر وبشكل غير مباشر، كما في استخدام أنواع شتى من المنتجات الغذائية كما تقدم، كما أننا لو نظرنا إلى بلدان آسيا فقط، لوجدنا أن هناك أكثرية عددية تتناولها بالفعل، كما تدل عليه ارتفاع معدل إنتاجها.

ولعل عولمة تناولها هو آخر ما تبقى من عملية عولمة المأكولات بين شعوب الأرض، هذا كله دون الحديث عن دراسات إمكانية الاستفادة منها في إنتاج الطاقة أو الاستفادة الصناعية الأخرى، كما في إنتاج الأخشاب والدهانات والصمغ وغيرها.

سوقٌ مُتَنَامٍ من الألوان والأنواع.

الطحالب البحريةُ تصنِّفُها كثير من المصادر مجازًا كنباتات بدائية، لكنها تشدد على أنها غير عشب البحر، وهذا أمر يطول شرحه ولا مجال للاستطراد فيه هنا.

تحت سطح ماء البحر، وعلى شواطئه ٦٠٠٠ نوعًا من الطحالب الحمراء اللون، و١٢٠٠ من النوع الأخضر.

وبرغم أن هناك ٢٠٠٠ نوعًا من البني اللون، إلا أنها تمثل كمية غالب ما في البحر من طحالب، وقد تُوجد الطحالب في أعماق تصل إلى ٢٥٠ مترًا، إلا أن أكثرها ينمو في المياه الضحلة أو بين الصخور، نظرًا إلى حاجتها الماسة لضوء الشمس، وتتفاوت أحجامها بين ما طوله بضعة سنتيمترات إلى ٧٠ مترًا.

و أكثر الأنواع شيوعًا، ولذة أيضًا لمن قارن بين طعمها، هو نوع "نوري"، ذو اللون البنفسجي الغامق، الذي يتحول إلى لون أخضر فسفوري لدى الطهي، كما في لفائف السوشي اليابانية، ونوع "كيلب" الأخضر الغامق، والذي يسميه البعض رماد البحر، لأن المجفف والمبشور منه يُستخدم كإضافة إلى الطعام بدل الملح، وتعطي الطعام نكهة عبق البحر، ونوع "واكامي" المستخدم في إعداد شوربة ميسو اليابانية المميزة الطعم.

والأصل أنه بالرغم من وجود أنواع كثيرة من الطحالب البحرية، إلا أنه لا يُعرف أن هناك أنواعًا سامة أو ضارة منها، كما يقول الباحثون من الجامعة القومية بأيرلندا، كما أنه من غير المعروف أن تناولها يسبب أي نوع من الحساسية في الجسم.

وتوسَّع في الآونة الأخيرة حجم السوق العالمي، للطحالب البحرية بشكل مطرد، وانتشرت مزارع إنتاجها حتى في دول أميركا الشمالية وأوروبا، والسبب أن استخراجها من البحر عفويًّا ومباشرة لم يُعَدّ كافيًا لتأمين حاجة الأسواق، ففي عقد التسعينيات من القرن الماضي تجاوز حجم إنتاج السوق العالمي ٩.٦ مليون طن سنويًا، تنتج اليابان منه حوالي ١٠٪، ويُدر عليها لذلك أكثر من بليون دولار سنويًا.

لكن المصادر الفرنسية والأيرلندية، تتحدث مؤخرًا عن وصول الإنتاج العالمي إلى حدود ٩/ ١٥ مليون طن سنويًا، أي أن الارتفاع قارب ٤٠٪ خلال عقد واحد.وبالمناسبة فإن الاهتمام الأيرلندي بالأمر سبق بقية الدول الأوروبية بأزمنة

طويلة، لأن تناول النباتات البحرية جزء من تراثها، ولدى الجامعة القومية الأيرلندية في جالوي مركز متخصص في أبحاثها.

ذهبُ بلاد الشرق، فيوكودان الطحالب البحرية:

تشتهر مملكة تونجا لدى الكثيرين، بأنها من أوائل دول العالم التي تبدأ السنة الجديدة فيها، نظرًا لموقعها الممعن بعدًا في شرق العالم، ضمن مناطق شرق نيوزيلندا وجزر فيجي، لكن هذا ليس هو أول شيء يسبق فيه سكان هذه المملكة من الجزر المتناثرة بقية سكان العالم، إذْ اكتَشَفَ العَالَمُ منذ أن وطأت أقدام كابتن كوك أرضها في عام ١٧٧٧ أن سكان تلك الجزر النائية قد سبقوهم إلى نوع مميز من الطحالب البحرية، يُدعى ليمو موي، وهو السر وراء طول أعمارهم، وتمتعهم بالصحة الجيدة، كما يرى الكثيرون فيها ذلك.

ولقد دلت دراسات العلماء أن هذا النوع من الطحالب البحرية غني بالأملاح والمعادن والفيتامينات المهمة للجسم، إضافة إلى البروتينات والسكريات العديدة، التي ترفع من مستوى مناعة الجسم، وتقلل فرصة الإصابة بالسرطان.

لكن تظل مادة فيوكودان، هي الأبرز من ناحية الشهرة بالنظر إلى الدراسات، التي احتضنتها اليابان أولًا، ومراكز البحث في أميركا وأوروبا لاحقًا، وتشكل هذه المادة نسبة ٤٪ من مجفف هذا النوع من الطحالب، الذي يفوق تركيزها فيه أيًا من أنواع الطحالب البنية الأخرى.

"وفيوكودان" عبارة عن سكريات عديدة كبريتية ذات تركيب معقد، وتشمل نوعين :

- نوع "يو" U-fucoidan.
- نوع "أف" F-fucoidan.

ولعل الذي فتح الباب على مصراعيه، تلك الدراسات اليابانية في عـام ٢٠٠٠، والتي أُجْرِيَت في مختبرات تكارا لأبحاث الكيمياء الحيوية، والتي أشـارت إلى قـدرة هذه المادة على وقف النمو للخلايا السرطانية، ودفعها نحو قتل نفسها بنفسها، أو مـا يعرف بعملية التخلص الذاتي.

وبالجملة فإن الدراسات من اليابان والولايات المتحدة، والأرجنتين والـسويد وكندا وأسبانيا تشير إلى قدرة هذه المادة على وقف النمو الـسرطاني، وتنـشيط خلايـا جهاز مناعة الجسم، ومنع الإصابة بالأمراض الفيروسية خاصـة الهـربس، وتخفيـف حدة تفاعل الجسم مع المواد المسببة للحساسية، ووقف تدهور ترسيب الكولسترول في الشرايين، وحالات الزهايمر، وتطور مراحل شيخوخة خلايـا الجـسم، وتعـديل ارتفاع سكر الدم، وما أعلنه الباحثون من فرنسا، أن لهذه المادة قدرة قوية على تنظـيم إفرازات الأنسجة الليفية الضامة في تفـاعلات التئـام الجـروح داخـل خـارج جلـد الجسم.

وفي نفس الوقت أيضًا اتخذ الباحثون الألمان من هذه المادة حكمًا إيجابيًا في تقييم قدرة السكريات العديدة في حليب الأم على تحفيز مناعة الجسم، عند متابعة القـضاء على الميكروبات.

لكن الدراسات الأبرز للفرنسيين كانت حـول فائـدة مـادة "فيوكـودان"، إمـا منفردة أو بإضافتها إلى عقار هيبارين المسيل للدم، وذلك في منع عودة سـد الـشريان التاجي، بعد توسيعه بالبالون أثناء القسطرة، ودراسة جامعة ريوكـاوس في إيكينـاوا باليابان، حول تأثير هذه المادة في حـالات لوكيميـا الخلايـا الليمفاويـة، التـي يقـول الباحثون أنها مادة واعدة لعلاج هذا النوع من السرطان.

والحقيقة أن الأبحاث وكثرتها، والتي وصلت الآن إلى مرحلة متقدمة، عبر دراسة تأثيرات استخدامات دقيقة لها كمادة علاجية، تثير في ذهن الإنسان استغرابًا، لعدم وضع الكثيرين هذه الطحالب البحرية، ضمن وجباتنا من حيث لآخر على أقل تقدير.

-٣-

علم الفطريات؟!

علم الفطريات، من اليونانية μύκης، أي " الفطر"، وعلـم الفطريـات هـو : فرع من فروع علم الأحياء، المعنية بدراسة الفطريات، من حيـث الخـواص الوراثيـة والبيوكيميائية، والتصنيف، واستخدام الإنسان، باعتبارها مصدرًا لبعض المركبـات الطبية المفيدة medicinals، مثل البنسلين، والمواد الغذائية : مثل : الجعة "البيرة"، والنبيذ، والجبن، والفطر الصالح للأكل، فضلًا عن المخاطر التي يمكـن أن تـسببها، مثل : التسمم، أو الإصابة المرضية للنباتات غالبًا، وقليلًا للإنسان.

من علم الفطريات نشأ "علم أمراض النبـات phytopathology"، الـذي يهتم بدراسة الأمراض النباتيـة، وهـذين التخصـصين مـا زالا وثيقـي الـصلة، لأن الغالبية العظمى من الكائنات المسببة للأمراض النباتية هي الفطريات .

يطلق على عـالِم الأحيـاء، الـذي يـدرس علـم الفطريـات " أخـصائي دراسـة الفطريات mycologist ".

وتاريخيًا، كان علـم الفطريـات، فرعًـا مـن فـروع علـم النبـات، وكـان رواده mycologists Elias Magnus Fries, Christian Hendrik Persoon, Anton de Bary and Lewis David von Schweini، واليـوم : شـملت الفطريـات eukaryotic الخمائـر وغيرهـا، ومـن المعـروف أن الفطريات تنتج العديد من المواد السامة، والمضادات الحيوية، وغيرها.

وتعتبر الفطريات من أساسيات الحياة علي كوكب الأرض ويتضح ذلك من دورها كمتكافلة، على سبيل المثال في شكل mycorrhizae، والأشنات، ومع قدرتها في تحليل المركبات المعقدة العضوية الجزيئات البيولوجية مثل lignin، والأكثر دوامًا من مكونات الأخشاب، كما أنها تلعب دورًا حاسمًا في دورة الكربون.

وعلى أية حال فهناك مفهوم مناسب شامل لعلم الفطريات ألا وهو : اشتقاق اسم العلم من الكلمة الإغريقية Mycology، والمكوَّنة من Mykes بمعنى: العرجون أو عيش الغراب، وlogos بمعنى: علم، وذلك يرجع إلى أن الدراسة في بداية الأمر كانت تعنى بالفطريات الكبيرة، التي تُرى بالعين المجردة، والتي كانت منتشرة في أماكن كثيرة يرتادها الناس، ولاسيما الغابات، وقد كان من السهل دراسة هذه الفطريات دون الاستعانة بالمجهر.

وأخيرًا: قد يتساءل البعض، هل عرف الإنسان الفطريات منذ القدم ؟!

وعلى يد من ظهرت الفطريات ؟!

وهل كان ظهور المجهر سببًا في اكتشاف أنواع الفطريات؟!

وجواب ذلك:

بأن الفطريات عُرفت عند الإنسان منذ القدم، حيث كان يستعمل الخبز المخمَّر والخمر، ولكن معرفة الإنسان لم تكن بدراسة علمية، إلا بعد ظهور الميكروسكوب.

أما الشخص الذي يستحق التشريف بتسميته، مؤسس علم الفطريات، فهو عالم النباتي الإيطالي "بيير انطونيو ميشيلي"، والكثير من العلماء أضافوا لمسة تحسينية على المجهر فاستطاعوا بذلك اكتشاف أنواع كثيرة من الفطريات، منهم العالم "فريز" ١٧٩٤ – ١٨٧٨ "، الذي عُني بدراسة العراجين، وأيضًا كان للعالِم "كوردا " ١٨٠٩ – ١٨٠٤ " دورًا بارزًا، حيث كان ينشر مجلدات عن تركيب الفطريات كبيرة الحجم، ثم جاء بعده العالم الإيطالي " سكاردوا – SACCHARDO "، وأخيرًا

العالم "أنطون دي باري"، الذي اكتشف دورة حياة الفطريات، وبهذا يمكن أن نقول بمساهمة عدد من العلماء للفطريات في اكتشاف وتطوير مفهـوم الفطريـات، أصـبح معلومًا لدينا أن الفطريات، دورًا فعّالا في حياة الإنسان وفي حل مشاكله.

مبادئ علم الفطريات.

بعد تطور العلم وزيادة توسع دراسات العلـماء، في اكتـشاف أكـبر عـدد مـن الفطريات، حيث اكتشف إلى الآن أكثر من حوالي خمسين ألف، إلى مائة ألـف نـوع، يضاف إليها سنويًا حوالي ألف نوع جديد، بينما العدد الحقيقي لهذه الأنواع لا يعلمها إلا الله ﷻ ، فمعظم هذه الأنواع صغيرة الحجم، إلى درجة أنـه لا يمكـن رؤيتهـا إلا ميكروسكوبيًا، بينما هناك أنواع أخرى بحجم كبير، يمكـن وصـفها بأنهـا عملاقـة، وجميعها منتشرة في بيئات مختلفة كالماء، والتربة، والهـواء، وعـلى سـطوح الأجـسام، ومنها الإنسان، والحيوان، والنبات، وفي كل مكان تتوفر فيه المـواد العـضوية، وهـي تنمو بغزارة في الظلام، والضوء الضعيف، وخاصة في البيئـات الرطبـة، وتوجـد في المناطق الحارة، والمعتدلة، والباردة كذلك، فهي منتشرة في التربة، ومنتشرة في الهـواء، وتعيش قلة منها في مياه البحار والأنهار والبرك .

ويمكن القول أنه لا تكاد توجد حواجز جغرافية، تقف أمام توزيعها، ويختص علم الفطريات بدراسة هذه الأحياء بصورة مستفيضة، من حيـث تركيبهـا، وطـرق معيشتها، وتكاثرها ودورة حياتها وتصنيفها، وتتبـاين الفطريـات في هـذه النـواحي تباينًا كثيرًا، ولكنها تشترك في خصائص ومميزات أساسية .

أهمية الفطريات، وفوائدها :

- تقوم الفطريات بتحليل المواد العضوية، إلى مـواد بـسيطة تمتعهـا النباتـات، وبالتـالي تخلّـص مـن المـواد العـضوية، ولا تـستطيع تحليـل بعـض المـواد الكربونية، مثل: البلاستيك،

بعض أنواع الفطريات تستخدم كغذاء للإنسان، مثل :

١ - فطر الكمأة.

٢ - العرجون.

٣- عيش الغراب.

- تساعد الخميرة في صناعة الخبز، وبعض الأدوية التي تحتوي على فيتامينB، وتستخدم حاليًا في تطبيقات الهندسة الوراثية.

لفطر البنسليوم أهمية دوائية حيث يستخدم :

١ - لإنتاج المضاد الحيوي المسمى البنسلين.

٢ - صناعة بعض أنواع الجبن.

أضرار الفطريات:

ومن أضرارها :

- تسبب أمراضًا للإنسان كالأمراض الجلدية، مثل:

١ - مرض قدم الرياضي "ما بين الأصابع" تسببها الفطريات الناقصة.

٢ - مرض القوباء الحلقية.

٣- التهابات الأذن الوسطي.

- تسبب أمراضًا للحيوانات، مثل: بعض الفطريات التي تصيب النمل.
- تسبب أمراضًا للنباتات، مثل:

١ - مرض البطاطس " patat - Bligh " وتسببه الفطريات البيضيه.

٢ - صدأ القمح.

٣- مرض يصيب الذرة.

٤ - أمرض الذبول التي تصيب القطن والطماطم، يسببها: بعض أجناس الفيوزاريوم الطفيلية.

٥- مرض اللفحة المبكرة التي تصيب الطماطم والبطاطس.
٦- مرض التبقع لأوراق نبات القطن . يُسببه : بعض أجناس الترناريا الطفيلية.
تسبب الفطريات تلفًا، وتحللًا وفسادًا لكثير من المواد، مثل :
١- المواد الغذائية.
٢- الأوراق.
٣- الأخشاب.
٤- الألياف.
٥- المصنوعات الجلدية.

والآن، ما هي الأشنات ؟!

الأشنات: هي مخلوقات حية، مكونة من طحلب وفطر، يعيشان معيشة تكافلية. لكن كيف تعيش ؟!

فالطحلب له القدرة على القيام بعملية البناء الضوئي، وإنتاج المواد العضوية اللازمة للفطر، والفطر يفتت السطوح التي يعيش عليها، بواسطة أنزيماته ويمتص الماء والأملاح ليمد بها الطحلب أي أنه لا يمكن لأحدهما أن يعيش بمفرده.

أين تعيش الأشنات ؟

تعتبر من أكثر المخلوقات الحية قدره على تحمل الجفاف والبرد، فهي تنمو في أماكن قلما يوجد مخلوقات تستطيع البقاء فيها، فتوجد في الصحاري، وعلى التربة العارية والصخور في المناطق القطبية، وتنمو على جذوع الأشجار في الغابات، وفي قمم الجبال.

أنواع الأشنات

الأشنات، لها أشكال مختلفة :

- **الأشنات القشرية**: على هيئة قشرة تلتصق على الصخور أو الأرض.
- **الأشنات الورقية**: على شكل جسم نباتي ممتد ويشبه الورقة.

- **الأشنات الثمرية**: ذات جسم كثير التفرع.
- **الأشنات الخيطية**.
- **الأشنات الحرشفية**.

أهمية الأشنات.

تتعدد أهمية الأشنات، فهي:

- تعد مصدرًا لمختلف المركبات الكيميائية، والروائح والأدوية والعقاقير والصابون.
- لها دور في توازن النظام البيئي.
- تعمل على تفتيت الصخور، التي تنمو عليها وبالتالي تعمل على زيادة خصوبة التربة.
- لها القدرة على إنتاج بعض المركبات، التي تستخدم في علاج كثير في الأمراض، مثل: الأورام الخبيثة، أورام الصدر، الجروح، الأمراض الجلدية.
- تستخدم كغذاء للإنسان وبعض الحيوانات.
- تستخدم للكشف عن التلوث البيئي، حيث تعتبر الأشنات حساسة جدًا للتلوث الناشئ عن وجود ثاني أكسيد الكبريت في الجو، وتقل الأشنات عندما يزداد تركيزه في البيئة.

- ٤ -

علم الفيروسات.

علـم الفيروسـات، بالإنجليزيـة : Virology، يعتـبر فرعًـا لعلـم الأحيـاء المجهري "ميكروبيولوجيا"، وعلم المرضيات Pathology.

وهو العلم المختص بدراسة الفيروسات، والجسيمات الـشبيهة بالفيروسـات، من حيث: البنيـة، التـصنيف، التطـور، طريقـة عـدوى الخليـة، واسـتغلالها لتوالـد الفيروس، الأمراض التي تسببها، طرق العزل والـزرع، وإمكانيـات اسـتخدامها في البحث والعلاج.

ما هو الفيروس؟!

يعتبر تصنيف الفيروسـات أهـم فـروع علـم الفيروسـات، ويمكـن تـصنيف الفيروسات بناءً على الخلية المضيفة، التي يُعَدّ بها الفيروس : فيروس حيواني، فيروس نباتي، فيروس فطري، عاثية "أو البكتيريوفاج، وهو فيروس يقوم بعدوى البكتيريـا، ويشمل هذا الصنف أكثر الفيروسات تعقيدًا".

هناك تصنيفات أخرى تعتمد على الشكل الهندسي للقفيصة "Caspid" عـادة حلزوني، لولبي، أو جسم عشروني، .Icosahedron

وتصنيفات أخرى تعتمد على بنية الفيروس، مثل : حـضور أو غيـاب غـلاف شحمي معين.

تتفاوت الفيروسات مـن حيـث حجمهـا مـن حـوالي ٣٠ نـانومترًا، إلى ٤٥٠ نانومترًا، مما يعني أن أكثرها لا تمكن رؤيته بالمجهر الضوئي.

ولكن يمكن دراسة شكل الفيروسات وبنيتها بواسطة المجهر الإلكتروني، تنظير الطيف للرنين النووي المغناطيسي NMR Spectroscopy، وبالأساس بواسطة مبحث البلورات للأشعة السينية X-Ray Crystallography، ومن أمثلة الفيروسات، البكتريوفاج الذي يتطفل على الخلية البكتيرية، وينتج مئات الفيروسات في مدة ٣٢ دقيقة، وقد ساهم هذا الفيروس في إثبات أن DNA هو المادة الوراثية.

الفيروسات، عبارة عن جسيمات ممرضة، متناهية في الصغر تبلغ أبعادها ٢٠ – ٣٠ نانو متر، وتمر عبر المرشحات المعيقة لمرور الجراثيم، ولا تُرى بالمجهر الضوئي العادي، وتتميز عن غيرها من الكائنات الحية المجهرية، بالآتي :

تحوي الفيروسات على أحد الحمضين النوويين DNA – RNA، ولا تحتوي الاثنين معًا.

تتميز الفيروسات بأنها غير قادرة على التكاثر الذاتي، وإنما هي مجبرة على التكاثر داخل الخلية، وذلك للأسباب التالية:

١ –لافتقارها للأنزيمات الضرورية لعملية الاستقلاب.

٢ – لأنها لا تمتلك ريباسات، لذلك فهي غير قادرة على تكوين بروتيناتها الخاصة.

٣ – لا تنمو الفيروسات في المنابت المغذية الاصطناعية، وإنما فقط في الأوساط الحاوية على خلايا حية.

كانت كلمة الفيروسات Viruses تستعمل في القرن التاسع عشر بمعنى: "العامل المرضي"، فكانت تشمل البكتيريا والطفيليات والفطور، وهي تظهر بالمجهر ويمكن عزلها بالترشيح.

وفي سنة ١٨٩٢م اكتشف العالم إيفانوسكي Ivanosky، عوامل ممرضة غير مرئية، وتعبر خلال الراشحات البكتيرية، وفي سنة ١٩١٥ اكتشف العالم توارت

Twart آكلات أو لاقـمات البكتيريـا Bacteriophages، القـادرة عـلى إتـلاف البكتيريا، ووجد أنها راشحة وغير مرئية بـالمجهر، فـأطلق عليهـا اسـم "فيروسـات دقيقة، أو تحت مجهرية"، ليميزها عن الفيروسات المرئية بالمهجر"البكتيريا" .

والآن أصبحت كلمة فيروس تعنـى العوامـل الممرضـة الدقيقـة غـير المرئيـة والراشحة، وهي تختلف عن البكتيريا والفطور، وعليـه يمكـن تعريـف الفـيروس، بأنه: عامل ما تحت خلوي، يتألف من لب مكون من حامض نووي، محـاط بغـلاف بروتيني يستخدم الآليات الاستقلابية، التابعـة للعائـل المـضيف، لكـي يتـضاعف، ويعطي جزئيات فيروسية جديدة.

أولًا : صفات الفيروسات:

وتتميز الفيروسات بأنها لا تعيش مترمِّمه عـلى المـواد العـضوية الميتـة، ولا عـلى البيئات الغذائية الاعتيادية، ولكنها متطفلة إجباريًا، لا تنمو إلا عـلى نـسيج حـي أو داخل العائل القابل للإصابة بها، وهي متخصصة في العائل الذي تصيبه.

ويرى البعض أن الفيروسات تمثل مرحلة مميزة وثابتة من مراحل تطـور المـادة الجمادية، ونظرًا لاحتواء الفيروسات على بعض الصفات الإحيائية، فإنها تعتبر حلقة وصل بين الجماد والحياة.

الصفات الجمادية للفيروسات:

- قدرتها على التبلور وإعادة التبلور والذوبان، دون أن تفقد قدرتها التطفلية.
- لا تظهر نشاطًا استقلابيًا مميزًا، إلا إذا وجدت داخل الخلايا الحية.

الصفات الأحيائية:

- قدرتها على التكاثر في الخلايا الحية بعد تلقيحها، وإحداث أعراض مرضية بعد فترة حضانة معينة.
- اعتمادها كُليًّا على الخلايا الحية لمواصلة التكاثر والتناسل.
- لها درجة حرارة مميتة محددة.
- قادرة على إنتاج سلالات بطفرة عالية.

حياة الفيروسات:

تعيش الفيروسات متطفلة دائمًا على الكائنات الحية، ويسمى الكائن الذي تتطفل عليه بالعائل، ويمكن تقسيم الفيروسات حسب العائل الذي تصيبه إلى الأقسام التالية :

١- الفيروسات التي تتطفل على الإنسان والحيوان والطيور، فتحدث أمراضًا متنوعة، مثل مرض نيوكاسيل وطاعون الدجاج وحمى الببغاء.

٢- الفيروسات التي تتطفل على البكتيريا والفطريات الشعاعية، وتُدعى الفيروسات المتطفلة على البكتيريا، باسم "لاقمات البكتيريا" أو "البكتيريوفاج"، وتسبب موتها وانحلالها .

أحجام وأشكال الفيروسات:

تختلف الفيروسات عن البكتيريا بصغر حجمها، حيث أن حجم أكبر فيروس لا يتجاوز نصف حجم نصف أصغر بكتيريا، ويتراوح حجمها ما بين ١٠ - ٣٠٠ مللي ميكرون، أو نانومتر، وتوصف بأنها أصغر الكائنات المسببة للمرض، ولا يمكن مشاهدتها إلا بالميكروسكوب الإلكتروني، وبه أمكن التعرف على خصائصها وأشكالها وتراكيبها، وتأخذ الفيروسات أشكالًا كروية أو أهليلية أو مكعبة أو على شكل الحيوانات المنوية.

تكاثر الفيروسات:

توصف عمليات تكاثر الفيروسات، بأنها عمليات تناسخ، وليس تكاثرها بالمعنى الشائع والمفهوم لكلمة تكاثر، وذلك بسبب تركيب الفيروسات، إذ أن هذه الكائنات تحتاج إلى خلايا حيه للقيام بذلك التكاثر، والخلية الحية هنا لا تقوم فقط بتزويد الطاقة والمواد الأساسية للتكاثر، بل أنها أيضًا تقوم بتوفير المركبات الأساسية ذات الأوزان الجزيئية الصغيرة، التي يستخدمها الفيروس في بناء أحماضه النووية وبروتيناته.

وما يتم هنا أن الحامض النووي للفيروس، يحمل التعليمات الجينية اللازمة له، عند دخوله إلى خلية العائل، فإنه يقوم بتوجيه نشاطات تلك الخلية الحيوية، للعمل وفق أوامره وتعليماته هو، أي لصالح الفيروس، أي أنه يوقف التعليمات الجينية للخلية، وتكون النتيجة النهائية لهذه العمليات، بناء المركبات الفيروسية، وإنتاج فيروسات جديدة تغادر الخلية العائل لتصيب خلايا أخرى.

دورة حياة الفيروس.

وتتكون دورة حياة الفيروس في المراحل التالية :

١- مرحلة الامتزاز "الالتصاق" : وهي عملية تفاعل نوعي فيزيائي كيميائي، فعندما يصل الفيروس إلى الخلية الملائمة لتكاثره حسب خاصية انتمائه، يبدأ بالالتصاق على الغلاف الخارجي للخلية.

٢- النفاذ أو دخول الفيروس إلى الخلية العائلة: يدخل الفيروس إلى الخلية بخاصية "التحسِّي"، وذلك بفعل نشاط الخلية ذاتها ورد فعلها، ولا يقوم الفيروس بأي دور، حيث تقوم الخلية بالتهام الفيروس ثم يحاط الفيروس بحويصلة، هي جزء من غشاء الخلية، ويكون كامل التكوين، ثم تبدأ الخلية في إفراز الإنزيمات، التي تهضم غشاء الخلية، وغلاف الفيروس وأجزاء المحيفظه، فيبقى الجزء الوراثي "الحامض النووي " المعدي، الذي يقوم بمقاومة تأثير الخلية، وتعرف هذه المرحلة " بالتعرية" .

٣- تكّون مكونات الفيروس: تبدأ مرحلة التكاثر بعد مرحلة التعرية، حيث يبدأ الحامض النووي الفيروسي في عمليات نشطةٍ لتكوين الفيروس الجيد، ويعتبر هذا الحامض النووي هو المسؤول عن تكوين كل من البروتين والحامض النووي للفيروس الجديد، اللذين يتكونان في أماكن مختلفة من الخلية، وفي أوقات مختلفة، وتغير الخلية من استقلابها الخاص وتقف عن تكوين بروتيناتها الخاصة، وتبدأ في تركيب الحامض النووي والبروتين الخاص بالفيروس، ومن اجتماعهما تتشكل فيروسات جديدة.

٤- التحرُّر "الخروج من الخلية": يتم تحرير الفيروسات من الخلايا المصابة ببطء شديد، ويتم خروج الفيروسات الجديدة من الخلايا عن طريق:

- انحلال الخلية المصابة أو انفجارها.
- المرور عبر غشاء الخلية دون انفجارها .

طرق زراعة الفيروسات !

١- **الزرع في حيوانات التجربة**: كالفأر الأبيض والأرانب والقردة والعجول، ويحقن معلق الفيروس في أعضاء معينة من الحيوانات، فمثلًا يحقن فيروس الكلب في مخ الفأر الأبيض وفيروس الجدري في قرنية الأرنب.

٢- **الزرع في جنين البيض**: يمكن تلقيح جنين البيض بأعمار مختلفة ما بين اليوم ٧-١١، ثم يعاد تحصين البيض لعدة أيام على درجة حرارة 36° م -38° م، ويفحص كل يوم لدراسة التغيرات المرضية، ويمكن الاستفادة منها لإنتاج اللقاحات ضد الأمراض الفيروسية.

٣- **الزرع النسيجي**: على خلايا جنينية من أجنة مجهضة من المرأة الحامل أو خلايا أجنة الدجاج.

أهم الفيروسات التي تصيب الإنسان.

فيروسات الجدري:

طرق العدوى: يدخل الفيروس عبر الأغشية المخاطية للجزء العلوي للجهاز التنفسي، وبالتالي قد يدخل عن طريق التنفس أو استخدام أدوات المصابين، ومن خلال الاتصال المباشر.

الوقاية:

١ - التطعيم بالفيروس الحي ويتم في الذارع فوق العضلة.

٢- تجنب الاتصال المباشر بالمصابين ومنع مخالطتهم.

الإنفلونزا:

طرق العدوى: تنتقل العدوى من خلال دخول الفيروس مع جزئيات الهواء الملوث.

الوقاية: من خلال حقن الإنسان لفيروس الإنفلونزا المكسَّل، بالفورمالين أو الأشعة فوق البنفسجية تحت الجلد.

الحصبة:

طرق العدوى: يدخل الفيروس للإنسان، عن طريق الجهاز التنفسي ويتكاثر هناك، يصل الفيروس في الدم وإفرازات البعلوم الأنفي، لمدة يومين بعد ظهور البقع الجلدية.

الوقاية:

يعتبر إعطاء الطعم من أهم الإجراءات الوقائية للحصبة، وكذلك عزل المرضى.

فيروسات التهاب الكبد:

طرق العدوى: بالنسبة لفيروس التهاب الكبد المعدي، يتم انتقاله بواسطة تلوث الطعام أو الشراب، بفضلات الشخص المصاب، وبالنسبة لفيروس التهاب

الكبد المصلي، يتم انتقاله بواسطة نقل الدم أو أحد مكوناتـه، وتلـوث الجـروح بـدم المصاب.

الوقاية:

١- منع التلوث بفضلات المصابين بالتهاب الكبد المعدي.

٢- منع المصابين من التبرع بالدم.

٣- منع الطباخين المصابين بفيروس الكبد المعدي من الطبخ.

فقدان المناعة المكتسبة AIDS:

طرق العدوى: يوجد الفيروس في أنسجة المـصابين، وخاصـة بالـدم والـسائل المنوي والسوائل المهبلية، وهو ينتقل بثلاث طرق:

١- عن طريق الاتصال الجنسي مع شخص مصاب بالعدوى.

٢- عن طريق نقل الدم الحاوي، على الفيروس أو باستعمال الإبر.

٣- من الأم المصابة بالمرض إلى جنينها، أثناء الحمل أو الولادة.

الوقاية:

١- نشر الوعي الصحي.

٢- منع الممارسات الجنسية غير الشرعية والشاذة.

٣- عدم أخذ الحقن إلا في مؤسسات صحية نظيفة.

٤- عدم اللجوء لنقل الدم إلا للضرورة القصوى.

٥- فحص كل وحدات الدم للتأكد من خلوها من الفيروس.

٦- محاولة إيجاد لقاح للمرض.

أساسيات علم الفيروسات.

الفيروسات، كانت ولا تزال موضوع بحث ودراسة مستمرين، منـذ أن شـعر الإنسان بوجودها، ويُعَدّ علم الفيروسات من العلوم الحديثة والسريعة التطور، إذ أن

أول ما تم دراسته في علم الفيروسات، كانت العلاقة بين الفيروسات والأوبئة والأمراض، التي كانت ولاتزال تمثل تحديًا كبيرًا للعلماء والباحثين بهذا المجال.

ويمكن للمتخصص وللمهتمين من غير المتخصص في هذا المجال ملاحظة سرعة التطور المعرفي الكبير، في مجالات علم الفيروسات المختلفة، وخصوصًا المتعلق منها بالحقل الطبي والوراثه الجزيئية، والتقانة الإحيائية وتطبيقاتها المتنوعة، كالبيئة والعقاقير الدوائية والعلاج الجيني ...الخ .

رحله في علم الفيروسات.

عالم الفيروسات، عالم ليس بالسهل الخوض في معركة معه، إذ إن الفيروس هو أسرع مخادع، ومكار، وهذا هو حال عالم الفيروسات، ولذلك فإن الفيروسات الجديدة كارثة المستقبل.

فيروس الإيدز.

مع بداية الثمانينيات، كان الظهور الأول لفيروس الإيدز، ثم تبعه بعد سنة بالضبط فيروس حمى إيبولا، وتوالت الفيروسات سنة بعد أخرى، إلى أن ظهر الفيروس المسبب لمرض سارس في عام ٢٠٠٣، ثم تبعه مرض إنفلونزا الطيور، الذي ظهر في كوريا الجنوبية في منتصف ديسمبر/ كانون الأول عام ٢٠٠٤، إلى أن وصل إلى عشرات الدول المجاورة، بدءًا من الصين ومرورًا بتايلاند وانتهاء بباكستان، ثم إلى جميع أنحاء العالم تقريبًا.

ومن حسن الحظ أن فيروس إنفلونزا الطيور، لم يجتمع بعد مع الإنفلونزا التي تصيب الإنسان، لكن ذلك لا يعني أن ذلك بعيد الوقوع، إذ تخشى منظمة الصحة العالمية أن يكون هذا الفيروس الجديد سببًا في موت ملايين البشر خلال السنوات القادمة.

والتساؤلات المطروحة الآن تقول:

من أين تأتي هذه الفيروسات؟!

ولماذا ظهرت الآن ؟!

وما هي مخاطرها على سكان العالم ؟!

يُذكَر أن المتخصصين في علم الجوائح حذّروا قبل سنوات قليلة، من ظهور أجيال جديدة من الفيروسات، وبالتحديد بعض الفيروسات التي يمكن أن تكون بمثابة الكارثة على المجتمع الإنساني برمته.

ومن يتذكر ظهور مرض إنفلونزا الطيور، يعلم أن الأمر لم يكن خطيرًا في بدايته، لكنه تحوَّل خلال شهر ونصف الشهر إلى مرض خطير اجتاح العالم بأسره.

وقد تم الإعلان يومها عن قتل أكثر من ٥٠ مليون دجاجة، إلى درجة أنه تم استدعاء القوات المسلحة في بعض الدول، لأن انتشار المرض لا يكاد يَعرِفُ حَدًّا، وذلك بدءًا من الصين وباكستان ومرورًا بأدونيسيا وبلدان أخرى.

وعلى إثر ذلك، منعت الكثير من الدول نقل أو استيراد الطيور، نظرًا لازدياد عدد الوفيات عند البشر بسبب انتقال الفيروس إليهم.

والآن، ما هي المرحلة المقبلة ؟

بالطبع، يمكن أن يحدث تطورًا لعملية انتقال الفيروس، بشكل مباشر من الإنسان إلى الإنسان، ودون أن يكون للحيوان أية علاقة في ذلك، وهي درجة خطيرة في سُلّم المخاطر، الذي يمكن أن يُترجَم على هيئة وباء عام مهلك، على غرار الإنفلونزا الأسبانية التي اجتاحت العالم عام ١٩١٨ التي راح ضحيتها ملايين الأشخاص في آسيا وأوروبا وأميركا.

والملاحظ، أن عددًا كبيرًا من الأمراض، التي تصيب الإنسان، ظهرت جراء انتقالها من الحيوان إلى الإنسان، كما أنها لم تتوقف عن التزايد المطرد خلال السنوات الأخيرة الماضية.

والأخطر من ذلك، أن هذه الأمراض تترك المتخصصين، في "علم الفيروسات، وعلم الحيوانات، والطب البيطري، والطب العام"، في وضع محرج دون أن يملكوا في أيديهم أية علاجات ناجعة، تعمل على الحد من انتشار المرض.

ولنا أن نتذكر فقط ظهور فيروسات "إيبولا، وهندرا، ونيبا، وأخيرًا سارس"، لنعلم مدى الخطر المحدق بالعالم، نتيجة لعدم امتلاك الإنسان لأي نوع من العلاجات، أو العقاقير الناجعة.

حاجز الأنواع، مع ظهور الإيدز.

يمكن القول أن مبدأ ما يسمى بـ "حاجز الأنواع"، قد سقط إلى غير رجعة، ففي الماضي كان الاعتقاد السائد، أن الفيروسات تراعي مسألة "حاجز الأنواع"، بمعنى أنها لا تتعدى على خصوصية "مضيفها" الإنسان أو الحيوان، الذي ترغب في النمو والتطور لديه، اللهم إلا الفيروس المسبب لداء الكلب، إذ لديه القدرة على المرور بحرية من كائن لآخر.

وأشار البروفيسور "دونيس راسشايرت"، المسؤول عن فريق الفيروسات، وحاجز الأنواع، بمعهد البحث العلمي في مدينة تور الفرنسية، إلى أن هذا المبدأ حديث الظهور بين العلماء، فقد تم اختراعه في اللحظة التي أثبت فيها هؤلاء، أن فيروس الأيدز ظهر في البداية عند القردة.

ويكمن الخطر الحقيقي والقلق الشديد عند منظمة الصحة العالمية في أن تكون الفيروسات الجديدة، متلائمة مع مضيفها الجديد "الإنسان"، بمعنى أن تكون قادرة على إحداث العدوى بين الأشخاص.

ويتساءل البعض، ما الذي يجعل هذا الحاجز، الموجود بين المجموعات الحيوانية يتجسد بشكل مختلف في كل مرض، ومن النادر جدًا أن يتم اجتيازه ؟!

في هذا الصدد يؤكد علماء البيولوجيا، أن السبب في عدم اجتياز هذا الحاجز -إلا نادرًا- يعود في جزء كبير منه إلى أنه يعتبر حاجزًا بيولوجيًا قويًا، يجبر الفيروسات على التأقلم على المستوى الجيني.

ومن الناحية العملية، نلاحظ أن غالبية هذه الفيروسات، غير قادرة على عبور الحاجز، ولذا نجدها تتكاثر بشكل كبير، وفي المقابل نجد أن بعض الفيروسات الأخرى، كالإيدز وإنفلونزا الطيور، تشترك في القدرة على التبدُّل السريع.

وهذا ما يمكّنها من تغيير أشكالها بأقصى سرعة، ونتيجة لذلك نلاحظ أن عددًا كبيرًا منها، يختفي خلال التطورات المتتابعة، ويترك المكان لفيروسات أخرى، كي تطلق العنان لسمومها المهلكة.

وتلك هي الطريقة التي استطاع بها الفيروس، المسبب لإنفلونزا الطيور في دول شرق آسيا أن يتعرف بها إلى الخلايا البشرية، ويدخل إليها .

خطورة ارتفاع درجة حرارة الأرض.

من ناحية أخرى أكد المسؤولون في منظمة الصحة العالمية، أن الظروف المتوافرة حاليًا لظهور أنواع جديدة من الفيروسات على المستوى العالمي، لم تكن متوافرة في الفترة الماضية أبدًا، وتُلقي المنظمة باللائمة على مسألة ارتفاع درجة حرارة الأرض، ففي عام ٢٠٠٢ نشرت مجلة "ساينس" مقالًا، يظهر أن ارتفاع درجة حرارة الكوكب، بمعدل نصف درجة، يكفي لانتشار بعض الأمراض، بسرعة تصل إلى ضعف انتشارها في الأحوال العادية.

ولوحظ أن عدة أنواع من الحشرات، كالذباب والبعوض، بدأت تتجه سنة بعد سنة نحو الشمال، كما لوحظ أن كثيرًا منها، شرعت في عبور مناطق البحر المتوسط، علمًا بأنها لم تكن تفعل ذلك من قبل، فهذا هو السبب الذي جعل فيروس النيل، يصل إلى منطقة الكامارج الفرنسية في أكتوبر عام ٢٠٠٣.

ويقول العلماء أن ارتفاع درجة حرارة الأرض يلعب دورًا مهمًا في سرعة انتشار الأمراض، لكنه ليس بالطبع العامل الوحيد، ويرى "هيرفيه زيلر" المتخصص في الفيروسات المتشعبة، أن تغير المناخ يحدث منذ عشرات السنين، بينما تنتشر الأوبئة خلال فصل معين من السنة، ولذا فإن تغيُّر المناخ وانتشار الأوبئة لا يسيران على نفس الوتيرة خلال فترة زمنية محددة، فمرض الملاريا مثلًا الذي يجلبه البعوض، والذي يعتبر مرضًا قادمًا من المناطق المدارية، كان يوجد في العصور الوسطى في شمال إنجلترا، لكن الاستخدام الكثيف للمبيد الحشري الـ "دي . دي . تي"، هو الذي ساهم إلى حد بعيد في التخلص من المرض، ونظرًا لمنع استخدام هذا المبيد اليوم، فإن غالبية الناس أصبحوا أكثر عرضة للتأثر بالبعوض، مما كان عليه الحال قبل قرن من الزمن.

ويعتقد العلماء، أن مسألة "حاجز الأنواع" ليست مسألة خلوية فحسب، بل يمكن أن تكون جغرافية أيضاً، وفي هذا الصدد، يؤكد علماء الفيروسات أن الغابات الاستوائية لم تزل تحوى عددًا كبيرًا من الجراثيم التي لم تجد لها المضيف النهائي.

فعلى سبيل المثال، لوحظ أن فيروس نقص المناعة عند القردة " SIV "، يتطور بتنوع كبير في الغابات الإفريقية، وثمة نوع ثان من فيروس "HIV " المتفرع عن SIV الذي يصيب نوعًا من القردة، يُسمى منجاباي ينتشر كثيرًا في غرب أفريقيا.

وقالت مارتين بتيتر المسؤولة عن الوحدة الطبية، المتعهدة بعلاج الأيدز في أفريقيا، التابعة لمعهد البحث من أجل التنمية، أن النوع الثاني من HIV، أقل خطرًا من الأول وأقل انتقالًا بين الأشخاص، لكنه ينذر باحتمالية ظهور نوع ثالث من "HIV"، أكثر خطورة وفتكًا من الأول.

دور الإنسان في ظهور الأمراض.

المدن، المقر المثالي للعدوى بالفيروسات:

لاشك أن الإنسان يلعب دورًا مهمًا في أسباب ظهور الفيروسات الجديدة، فمع استصلاح الأراضي الزراعية الجديدة، تجد الحيوانات الداجنة نفسها في اتصال مباشر مع الحيوانات البرية، التي لم تتصل بها من قبل، فعلى سبيل المثال أدّى ظهور فيروس " نيبا " عام ١٩٩٨ في ماليزيا، إلى قتل ١٠٥ شخصًا، والسبب في ذلك يعود إلى الخفافيش التي تعيش في الغابات، فقد نقلت هذه الطيور الفيروس للإنسان عن طريق الخنازير المستأنسة.

ومن جهته فضَّل فيروس " هندرا " اختيار الخيول، كوسيلة للانتقال إلى الإنسان، حيث أدى إلى قتل ٣ أشخاص في أستراليا عام ١٩٩٤.

ورأي الدكتور "إيرك لوروا" المتخصص في فيروس إيبولا، أن هذا الفيروس أنتقل أولًا إلى القردة العليا والظباء، التي يتعامل الإنسان معها بشكل متكرر، وذلك

قبل أن ينتقل الفيروس إليه خلال عمليات الصيد، التي تمت في ظروف غير ملائمة على الإطلاق، كالتعرض للجروح واللدغات العرضية من هذا الحيوان أو ذاك.

واعتقد لوروا أن استئصال الغابات بغية استصلاح أراض زراعية جديدة، أدى إلى تركز السكان في مناطق معينة، وبالتالي فإن التزايد الديموجرافي والتمدُّن، يمكن أن يكونا عوامل مهمة في انتشار الفيروسات الجديدة، فالمدن تعتبر المقر المثالي للعدوى بالفيروسات.

فعلى سبيل المثال، لوحظ أن الحمى الصفراء التي تفتك في أفريقيا وأميركا الجنوبية، بدأت انطلاقها من الغابات، لأن المضيف الرئيسي للفيروسات هو القردة، وعندما تتم الهجرات الجماعية من الغابات إلى المدن، يبدأ الفيروس بالانتشار لاسيما مع البعوض، الذي يتكفل من ناحيته بالقيام بجلّ العمل، ولا يمكن الحيلولة دون استفحال انتشار الفيروس إلا من خلال حملات التطعيمات الكبرى.

ومن أساليب انتشار الفيروسات، التنقل بالطائرات والسياحة والرحلات التجارية ونقل الحيوانات، ولاشك أن تطور النقل الجوي قد أدى إلى تغيير العنصرين الرئيسيين لعملية التنقل، والمتمثلة في السرعة وعدد الأشخاص المسافرين، على حد قول "باتريس بوردوليه"، المتخصص في تاريخ الأوبئة بالكلية العليا للدراسات الاجتماعية.

وأضاف "بوردوليه" أن السنوات الماضية، كانت تشهد انتشارًا محدودًا للفيروسات، نظرًا لعدم اتساع رقعة المناطق الملوَّثة بها، جراء البعد الكبير بين الدول، ولذا كان الناس لا يسمعون عن هذا الفيروس أو ذاك، وقد لا حظنا ذلك عند ظهور مرض سارس في نهاية القرن العشرين، فما أن انتقل المرض من منطقة جوانجدونج الصينية، حتى بلغ بكين بأقصى سرعة، ومن العاصمة الصينية لم يلبث المرض أن

أنتشر في هونج كونج، وفي سنغافورة وذلك جراء عمليات النقل الجوي، حتى وصل إلى أوروبا وكندا.

ولقد كانت الطائرة هي العامل الرئيسي في نقل فيروس النيل ليعبر الأطلنطي عام ١٩٩٩، حيث ظهر فجأة في نيويورك، ووصل إلى الساحل الغربي للولايات المتحدة وجزر الكاريبي حتى كندا.

وقال هيرفيه زيلر، أن فيروس النيل انتقل مع الطيور المستوردة من الشرق الأوسط، إضافة إلى البعوض الذي ينتقل صدفة في مخازن الطائرات، وخاصة البعوض من نوع Culex المشهور بانتشاره في جميع أنحاء العالم.

وأكد برنارد فالا، أن كل هذه العوامل إضافة إلى ازدهار أسواق بيع الدجاج في الدول الآسيوية، تعتبر عاملًا مهمًا في زيادة احتمال الخطر المحدق، ولاسيما أن الطيور تعيش بطريقة شبه حرة، وتعتبر غالبًا القاعدة الغذائية للحصول على البروتين، ومن هنا لابد من إطلاق برنامج تطعيم شامل لحماية الحيوانات، التي لم تزل بعيدة عن المرض، وتوفير الظروف الصحية المناسبة لها.

وفي هذا الصدد، لابد من معرفة المساحة التي ينتشر عليها المرض، وهو ما يصعب معرفته بدقة، لأن أغلبية الدول التي أنتشر فيها مرض سارس، لم تكن صادقة في التصريح بإحصاءاتها، فعلى مدى أسابيع عدة، ادعت إندونيسيا مثلًا أن إنفلونزا الطيور لم تصل إلى أنعامها، في حين لم تصرح الصين إلا بالقليل أو اليسير، فيما يخص عدد المناطق الملوثة بالفيروس.

وقد كأن الدكتور كارلو أورباني المتخصص في الأمراض المدارية، والذي عمل لمصلحة منظمة الصحة العالمية، أول من اكتشف "سارس" عند أحد رجال الأعمال الأمريكيين، علمًا بأنه هو نفسه قد لقي حتفه بعد بضعة أسابيع من كشف المرض، وذلك في ٢٩ مارس ٢٠٠٣ .

-٥-

علم الطفيليات :

علم الطفيليات، هو: العلم الـذي يُعنـى بدراسـة الطفيليـات، وعلاقتهـا مـع الجسم المضيف، وهو الذي يدرس العلاقة بين كائنين، أحدهما يتغـذى عـلى الآخـر، ويسمى العائل، والآخر يسمى الكائن المضيف، وتسمى العلاقة بينهما بالتطفل.

وهناك أنواع أخرى من التجمعات، يمكن أن تنشأ بين الكائنات الحية، وأهمها:

١- التطـاعم " المؤاكلـة "، وهـي : تـشبه التطفـل، ولكـن المخلـوق الـصغير هنـا، يـدعى المطـاعم، ولا يـسبب أي ضرر للمـضيف، كـما أن المـضيف لا ينالـه أيّـة فائدة جرّاء هذا التجمع.

٢- المقايضة، وهي: نوع من التجمع بين مخلـوقين، يـستفيد كـل مـنهما مـن الآخـر، ولكن هذا الارتباط ليس إجباريًا لحياة كليهما.

٣- التعايش " المنفعة "، هي : نوع من التجمع الدائم الذي ينشأ بين مخلوقين، يعتمد كل منهما على الآخر، في الغذاء أو المأوى بشكل إجباري، بحيث لايمكـن لأحـدهما العيش من دون الآخر في الغذاء، وبحيث لايمكن لأحدهما أن يعيش منفـصلًا عـن الآخر.

٤- الارتمام "الحياة الرمية"، ويعتمد المخلوق الصغير هنا في غذائه على فضلات المضيف، كالمتحول القولوني، والذي يتغذى على الفضلات البشرية ضمن القولون.

٥- الافتراس، وهو: اعتماد مخلوق كبير على مخلوق أصغر في الغذاء، مسببًا وفاته ويسمى المخلوق الكبير بالمفترس.

يُطلق اسم طفيل، على كل كائن حي يتطفل على كائن حي آخر ويستفيد منه، كالفيروسات والبكتيريا والديدان والأوليات والمفصليات والفطريات، وقد جرى العرف أنه عندما يذكر اسم طفيليات، فإن أول ما يتبادر إلى الذهن هي الديدان والأوليات والمفصليات.

يُعرف الطفيل "parasite"، بأنه كائن حي صغير مجهري، مثل: الأوليات "protozoa"، أو صغير يرى بالعين المُجَرَدة، مثل: الديدان "helminthes"، والمفصليات " arthropods "، ويعيش على حساب كائن حي آخر يعرف بالمضيف " host ".

وهناك ثلاثة أنواع من التطفل، هم : نافع، وضار، ومصاحب، فالنافع يسمى: تكافل "mutualism" ، والضار يسمى: تطفل " parasitism "، والمصاحب يسمى: تعايش " Commensalism "، وأخطر هذه الأنواع هو النوع الضار.

ولكن إذا كان علم الطفيليات (Parasitology): هو العلم الذي يختص بدراسة الحيوانات المتطفلة على كل من الإنسان والحيوان والنبات من جميع النواحي البيولوجية، إلا أن هذا التعريف لا ينفي وجود كائنات حية طفيلية أخرى، كالأنواع

المتطفلة من كل من البكتيريا أو الفطريات أو الفيروسات أو النباتات، ولكنها تندرج تحت علوم وتصنيفات أخرى غير علم الطفيليات، الذي يختص فقط بالكائنات التي تندرج تحت المملكة الحيوانية، إذن فالكائنات الحية الأخرى غير الحيوانية، التي تتخذ من التطفل ملاذًا لها في حياتها تعتبر طفيليات، وذلك لطبيعة نمط حياتها ومعيشتها، ولكنها لا تندرج تحت علم الطفيليات.

علم الطفيليات الطبية . Medical Parasitology

علم الطفيليات الطبية، Medical Parasitology: هو العلم الذي يختص بدراسة الطفيليات الحيوانية التي تصيب الإنسان، ودراسة العلاقة بين العائل "الإنسان " والطفيل، ودراسة الآثار والأضرار الناجمة عن تلك العلاقة.

أنواع التطفل، في الإنسان:

هناك طفيليات تعيش على السطح الخارجي لجسم الإنسان كالقمل، وهناك أنواع أخرى تعيش داخل جسم الإنسان في أعضائه وأحشائه الداخلية، كبعض أنواع الديدان، وعليه يمكن تقسيم التطفل من هذه الناحية إلى تطفل داخلي، وتطفل خارجي.

ويمكن كذلك تقسيم التطفل على حسب المدة أو الوقت، الذي يستغله الطفيل في علاقته بالعائل أثناء دورة حياته، فهناك ما يعرف بالتطفل المؤقت، حيث لا يعيش الطفيل طوال حياته متطفلًا، بل يقضي إحدى مراحل دورة الحياة معتمدًا على العائل، كما يحدث في بعض أنواع يرقات الذباب، وهناك ما يعرف بالتطفل الدائم، حيث يقضي الطفيل كل دورة حياته متطفلًا على العائل لا يفارقه، إلا إلى عائل آخر

عن طريق العدوى بالاتصال المباشر، حيث أنه لو ترك العائل يموت، ومثال هذا النوع من الطفيليات هي السوطيات المهبلية، التي تصيب الإناث، ولا يمكن أن تغادر جسم الإنسان إلا إلى جسم إنسان آخر.

وهناك أيضًا التطفل الدوري، حيث يتردد الطفيل في هذه العلاقة على العائل من حين لآخر كالبعوض مثلًا.

كما يمكن أن يُصنَّف التطفل على حسب ظروف الطفيل التكيفية، ومدى احتياجه للعائل، فهناك التطفل الإجباري، وهو عدم مقدرة الطفيل الاستغناء عن عائله أو عوائله سواء في مرحلة معينة من دورة الحياة أو طوال حياته، وهذا ما يحدث مع معظم الطفيليات.

كما يمكن أن يكون التطفل عرضيًا، ويحدث هذا مع الطفيليات التي تتطفل على عائل غير عائلها الطبيعي الأساسي، ومثاله بعض أنواع الديدان الشريطية، التي تتطفل أساسًا على القوارض، وفي حالة توفر الفرصة لإصابة الإنسان فهي لا تتردد في ذلك، بالرغم من أنه ليس عائلها الأساسي.

كما يوجد التطفل الطارئ وهو وجود الطفيل في مكان غير مكانه الطبيعي أثناء تطفله، فمثلًا نجد أن الأميبا المسببة للزحار "الدوسينتاريا" الأميبية، تعيش أساسًا في أمعاء الإنسان الغليظة، ولكن في ظروف نادرة يمكن أن تصل مع تيار الدم إلى الدماغ، والذي لا يعتبر مكانًا أساسيًا لمعيشتها.

ويبقى النوع الأخير وهو التطفل الانتهازي ونجده في بعـض الكائنـات، التـي تعيش معيشة حرة دون الاعتماد على عائل ودون أن تموت، والتطفل غـير مفـروض عليها وليس ضروريًا لها، ولكنها إذا وجدت عائلًا تـستطيع التطفـل عليـه، ومثالهـا الأميبة الحرة التي تعيش في المياه العذبة حرة، ولها سوطان يـساعدانها عـلى الـسباحة والتحرك في الماء، وتحدث الإصابة للناس الـذين يـسبحون في الميـاه الملوثـة، حيـث يدخل من فتحات الأنف، ومن ثم تشق طريقهـا للمـخ، وذلـك في حالـة مـصادفة الإنسان، وإذا لم تصادفه لا تهلك من دونه، وتكمل بقية حياتها حرة طليقة.

ومن هنا نلاحظ أن التطفل يمكن أن يُصنَّف من عدة نواحي، إمـا مـن ناحيـة مكان المعيشة سواء كان داخل جسم الإنسان أو خارجه، أو من ناحية المـدة والفـترة الزمنية أو الوقت، فيمكن أن يكون دائـمًا أو مؤقتًـا أو دوريًـا، أو مـن ناحيـة تكيـف الطفيل سواء مع الإنسان أو البيئة ومدى احتياجه لهما، لذلك صُـنِّف إلى إجبـاري، وعرضي، وطارئ وانتهازي.

كما أن الطفيل لابد أن يجمع ما بين النواحي الثلاث لتـصنيف التطفـل، فمـثلًا نجد البعوضة متطفلا خارجياً دورياً إجبارياً؛ فهـي مـن ناحيـة تتطفـل عـلى جـسم الإنسان من الخارج، ومن ناحية تتطفل بصفة دورية غير دائمة أو ملازمـة للإنـسان، ومن ناحية هي مجبرة على امتصاص دم الإنسان وإلا ماتت.

أنـواع العوائل في الإنـسان.

١ - عائل نهائي (Definitive host): وهو الذي يعول الطور البالغ للطفيل.

٢- عائل وسيط (Intermediate host): وهو الذي يعول الأطوار، غير البالغة للطفيل.

٣- عائل خازن (Reservoir host): وهو عائل يأوي الطفيل، الذي يصيب الإنسان وعادة لا يتضرر به، ويشكل خطرًا بنقله للإنسان.

٤- عائل ناقل (Transport host): وهو العائل الذي ينقل بيض أو يرقات، أو أكياس الطفيل دون أي تغيير، ولكنه وسيط يساعد في انتشار العدوى.

ويمكن أن يكون العائل النهائي أو الوسيط عائلًا عرضيًا (Accidental host)، أو عائلًا أساسيًا (Essential host)، والعائل العرضي هو العائل غير المفضل للطفيل أو غير الطبيعي، ويصيبه في حالة تعرضه له، أو عدم وجود العائل الأساسي الطبيعي.

تقسيم الطفيليات.

رتب العلماء الطفيليات التي تصيب الحيوانات الثدية والطيور في ثلاث مجموعات، وتدرس كل مجموعة في علم خاص بها، وهي كالتالي:

١- الأوليات " Protozoa "، وعلم الأوليات " Protozoology ".

٢- الديدان " Helminthes "، وعلم الديدان " Helminthology ".

٣- المفصليات (Arthropods) وتنقسم المفصليات إلى قسمين:

- علم الحشرات، Entomology.
- علم القراديات، Acarology.

وتعتبر هذه العلوم الثلاثة، روافد لعلم الطفيليات البيطرية " Veterinary parasitology ".

التسمية العلمية للطفيليات، وأمراضها:

إن تسمية الطفيليات متعددة ومختلفة، وينقسم الاسم إما إلى اسم محلي، أو اسم علمي، أو كلاهما معًا، مثل الدودة الدبوسية للخيل، أو حرقص الخيل، واسمها العلمي " Oxyuris equi ".

ويُعَدّ الاسم العلمي أكثر انتشارًا عالميًا من الاسم المحلي، وغالبًا ما يكون أصله لاتيني، أما عن مصادر هذه الأسماء فهي متعددة، ويعتمد ذلك على الأتي:

١- اسم الحيوان: مثل توكسوكارا الكلاب " Toxocara canis ".

٢- اسم العالم المكتشف للطفيل: مثل طفيل البابيزيا نسبة إلى العالم " .Babese ".

٣- شكل الطفيل: مثل الدودة الكبدية العملاقة " .Fasciola gigantic " .

٤- الموقع الجغرافي: أو أول مكان وجد فيه الطفيل، مثل الدودة قرصية البطن، المصرية Gastrodiscus aegypticus " ".

٥- مكان الطفيل في العائل: مثل نغف تحت الجلد " Hypoderma ".

أنواع العوائل في الحيوان .

بما أننا تحدثنا عن أنواع الطفيليات، فهذا يقودنا إلى التعرف على أنواع العوائل، وهي الكائنات المضيفة للطفيليات، والتي تقدم لها الغذاء والحماية، وتعاني بسببها من الأمراض والأضرار، وأنواعها كالتالي :

١- عائلٌ نهائيٌ، definitive or final host وهو العائل الذي يحمل الطور البالغ للطفيل، مثل الأبقار في حالة الدودة الكبدية، وأيضًا يتم في داخله التكاثر الجنسي للطفيل، مثل القراد الصلب في حالة طفيل البابيزيا، babesia.

٢- عائلُ وسطيٌّ، intermediate host، حيث يحمل هذا العائل الطور غير البالغ أو اليرقي للطفيل، ويتم بداخله التكاثر اللاجنسي للطفيل، وقد لا تحتاج بعض الطفيليات إلى عوائل وسطية، كما في الطفيليات وحيدة العوائل مثل الأيميريا، كما يمكن أن تحتاج بعض الطفيليات إلى أكثر من عائل وسطي، مثل دودة هتيروفس Heterophyes، التي تحتاج إلى عائل وسطي أول، وهو قوقع برينيللا pirenella snail، والذي يحمل الطور اليرقي، وعائل وسطي ثاني، وهي الأسماك التي تحمل الطور اليرقي الثاني.

٣- عائل حامل، carrier host، وهو العائل الذي ظهرت عليه الأعراض، ثم اختفت بسبب تكرار العدوى فيه، واكتسابه المناعة ضد الطفيل الذي أصابه. ويكون هذا العائل في أغلب الحالات متقدمًا في السن، بحيث يكون حاملاً للطفيل وينشره للأعمار الصغيرة، كما في حالة طفيليات الأيميريا.

٤- عائلُ خازن، reservoir host، وهو عائل نهائي غير أساسي، يعيش بداخله الطفيل في ظِلّ غياب العائل الأساسي، وقد تظهر أو لا تظهر عليه الأعراض المرضية، ويمكن للطفيل أن يتكاثر بداخله مثل الأرانب، التي تُعِدُّ العائلَ الخازن للدودة الكبدية، التي تُصيبُ الأبقارَ والأغنامَ، والفئرانَ وكالبلهارسيا التي تصيب الإنسان أيضا.

٥- عائلُ موجّه، vector host، وهو العائل الذي قد يكون عائلًا وسطيًا نهائيًا، ينقل الطور البالغ إلى حيوان آخر، وعادة ما يطلق هذا الاصطلاح على الحشرات

الماصة للدم، مثل البعوض الذي ينقل طفيل المتصورة، plasmodium، المسبب لداء الملاريا في الإنسان.

٦- عائلٌ ناقلٌ أو حافظ، paratenic host، وهو العائل الذي يحتفظ بالطفيل بداخله، أو بطور من أطواره دون تغيير شكله أو عدده، ونقله إلى عائل أو مكان آخر، مثل دودة الأرض، التي تحتفظ ببويضات دودة إسكارس الطيور، ascaridia galli، وتصاب الطيور بهذه الدودة عندما تأكل دودة الأرض.

طرق إصابة الحيوان بالطفيليات:

تختلف طرق إصابة الحيوانات بالطفيليات، تبعًا لاختلاف معيشة الطفيل، فالطفيليات الخارجية تصيب الحيوان عند ملامسته، أو احتكاكه بحيوان مصاب، كما في حالة حلمات الجرب mites، ويصاب الجهاز الهضمي للحيوان عند بلعه طعامًا، أو شربه ماءً ملوثًا، وعن طريق الدم كما في حالة القراد الصلب الحامل للطفيل، مثل طفيل البابيزيا، ويمكن تحديد طرق الإصابة بالتالي:

١- عن طريق القناة الهضمية : ويصاب الحيوان عندما يبتلع طعامًا ملوثًا بالطور المعدي للطفيل، مثل بويضات ديدان الإسكارس، Ascais.

٢- عن طريق الجلد: ولهذا النوع من الإصابة ثلاثة أشكال:

- خلال التلامس المباشر بين حيوان مصاب وآخر سليم: أو عن طريق الاحتكاك بأجسام أخرى ملوثة من حيوان مريض مثل حلمات الجرب mites.

- خلال اختراق الجلد، أو الأغشية المبطنة للفم، كما يحدث في حالة اختراق اليرقات المعدية لديدان البلهارسيا schistosoma، ويعرف باختراق الجلد الإيجابي.
- خلال لسع المفصليات الماصة للدم : وخروج الطور المعدي من لعابها، ويعرف باختراق الجلد السُّلبي، مثل طفيليات البابيزيا المسببة لمرض حمى المياه الحمراء red water fever في المُجترات، حيث يخرج الطور المعدي مع لعاب القراد الصلب الناقل أثناء مص دم هذه الحيوانات.

٣- طريق الجهاز التناسلي: ولهذا النوع من الإصابة، شكلان :

- خلال المباشرة الجنسية "إصابة خارجية" : في حالة الطفيليات التي تصيب الجهاز التناسلي، مثل المشعرات الجنينية Trichomonas fetus في الأبقار، حيث تنتقل هذه الطفيليات من الذكور إلى الإناث.
- خلال اختراق المشيمة " إصابة داخلية " : وهذا في حالة الأمهات الحوامل، حيث يمر الطفيل من الدم إلى الجنين مسببًا الإصابة قبل الولادة prenatal infection، كما في حالة دودة توكسوكارا الأبقار، والمقوسات القندية Toxoplasma gandii.

أثر التطفل على العائل.

يتضح أثر التطفل على العائل بالتغيرات المرضية، عند الإصابة بالطفيل تبعًا للعوامل التالية:

١ – عدد الطفيليات التي تدخل الجسم: فكلما زاد عدد الطفيليات داخل الجسم، زاد ضررها مثل ديدان توكسوكارا التي تسد الأمعاء كلما زاد عددها.

٢ – نوع الطفيل: ويحدد نوع الطفيل ما يحدثه من أضرار، فمثلًا الدودة الكبدية التي تصيب كبد الأغنام والأبقار، أشد ضراوة من دودة التوكسوكارا التي تصيب أمعاء الأبقار.

٣– سلالة أو عترة الطفيل " strain"، توجد لبعض الطفيليات سلالات ضارة، وأخرى أقل ضراوة مثل عترة "RH" للمقوسات القندية، فهي أكثر خطورة من العترات الأخرى.

٤ – حالة العائل المصاب: تتوقف حالة العائل على عمره، فالصغار أكثر حساسية للأمراض، والحيوانات التي تعاني من مشاكل في التغذية، والحالة الصحية العامة في موسم الجفاف، أكثر عرضة للإصابة بالطفيليات، وحالة الحيوان الفسيولوجية مثل فترات حمل الإناث، وكذلك الحيوانات المستوردة إلى مكان ما، تكون أكثر عرضة للإصابة من الحيوانات التي تكون في نفس المنطقة.

وتنتج الأضرار عند الحيوان من وجود الطفيل، داخل أو خارج الجسم، وذلك نتيجة سبب من الأسباب التالية :

١ – إفرازات خارجية للطفيل ذات تأثير سام على صحة العائل، كما في حالة الديدان الكبدية والمثقبات Trypanosoma.

٢ – تغذية الطفيل على دم العائل، مثل الديدان والمفصليات الماصة للدم كديدان الأنكلوستوما الأسطوانية والبعوض والقراد.

٣- تغذية الطفيل على أنسجة العائل، مثـل المتحـولات النـسيجية Antamoeba histolytica.

٤- امتصاص الغذاء المهضوم بالأمعاء، مثل ديدان الإسكارس والديدان الشريطية.

٥- إتلاف أنسجة الجسم، مثل طفيل البابيزيا الذي تحطم كرات الدم الحمراء وطفيل الأيميريا الذي يمزق أنسجة الأمعاء.

٦- انسداد الأمعاء وإعاقة عملية الهضم، كديدان الإسـكارس، أو انـسداد الأوعيـة اللمفية كديدان الفيلاريا Filaria، وانسداد القنوات المرارية كالديدان الكبدية.

٧- الضغط على الأنسجة المحيطة بالطفيل، كالأكياس المائية Hydatid cysts.

٨- العقم والإجهاض، كالمشعرات الجنينية Trichomonas foetus.

٩- أعراض حساسية، كلسعات الحشرات والإصابة بالمثقوبات.

١٠- وجـود أورام تحـيط بالطفيـل، مثـل دودة سبيروسـيركا Spirocerca في الكلاب.

١١- تسبب الإصابة بالطفيليات هزالاً وضعفًا عامًّا، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى المناعة، مما يعطي الفرصة بالإصابة الثانوية، كالإصابة بالبكتيريا، وقد يصاحب تلف الأنـسجة نـشاط بعـض الأنـواع مـن البكتيريـا، مثـل البكتيريـا اللاهوائيـة Clostridium، التي تصاحب الإصابة بالديدان الكبدية في الأغنام.

١٢- تنتهي الإصابة في أحيان كثـيرة بمـوت الحيـوان، مثـل إصـابة الأبقـار بطفيـل البابيزيا والثيليريا، وأيضًا صغار الحيوانات بالأيميريا.

ردّ فعل العائل بعد الإصابة بالطفيل:

بعد إصابة الحيوان بطفيل ما، فإنه يقاوم المرض إذا كان خطره غير بالغ، وعندئذ ينتج عند الحيوان مناعة ضد الطفيل، ويصبح حاملًا للمرض دون ظهور الأعراض عليه، ولكن ربما يعاود المرض عليه، وفي تلك الحالة تسمى هذه الظاهرة بالانتكاسة المرضية relapse، كما في مرض الملاريا، " البرداء ".

الأضرار الاقتصادية للطفيليات.

للطفيليات أضرار اقتصادية كبيرة، تؤثر على المربي تأثيرًا واضحًا، منها انخفاض إنتاجها من اللحوم والألبان في الحيوانات الثديية، واللحوم والبيض في الدجاج، والنفوق في الحيوانات، بالإضافة إلى إنفاق مبالغ طائلة، لعلاج هذه الحيوانات ومكافحة الطفيليات.

الأسس العلمية المتبعة للقضاء على طفيل ما :

هناك أسس علمية تتبع للقضاء على العلاقة الضارة بين الطفيل والعائل، وتتمثل في القضاء على الطفيل الضار، وهي كالتالي:

١ - **معرفة نوع وشكل الطفيل**: وذلك لاختيار الدواء المناسب للقضاء عليه.

٢ - **معرفة مدى انتشار الطفيل على المستوى المحلي والعالمي**: وذلك لتحديد وبائية المرض وطرق مكافحة الطفيل.

٣- **معرفة مصادر وطرق الإصابة بالطفيليات**: وذلك لإعداد برنامجًا وقائياً لمكافحتها.

٤ - **معرفة دورة حياة الطفيل، ومكان وجوده داخل الحيوان**: وذلك لتحديد مكان استقرار الطفيل النهائي في الجسم والأماكن، التي تمر بها أطوار الطفيل في مرحلة نموه، وهذا يساعد أيضًا على اختيار العلاج المناسب، وطرق إعطاء الدواء وكيفية مكافحته.

٥ - **معرفة إمراضية الطفيل، على الحيوان المصاب**: وذلك لمعرفة تشخيص حالات الإصابة.

٦ - **التحكم والسيطرة على الطفيل**: وذلك للقضاء عليه داخل الجسم بالعلاج، وفي البيئة المحيطة بالوقاية، وذلك لمنع انتقال الطفيل للحيوانات الأخرى، ولتجنب إصابة الحيوان بعد علاجه مرة ثانية.

طرق المقاومة للطفيليات:

تبدأ المقاومة للطفيليات من التعرف على الطفيل، وتنتهي بعلاج الحيوانات المصابة بالطفيليات تبعًا للخطوات التالية:

١ - **التعرف على الطفيل**: وذلك بتشخيص الحالات عن طريق الفحص العيني أو الفحص المجهري، لعينات الدم والبراز أو الأنسجة بعد تشريح الحيوان النافق، أو الطرق كلها في آن واحد.

٢ - **فحص العوائل الوسطية**: كالمفصليات في حالة طفيليات الدم أو القواقع في حالة الديدان المثقوبة Trematode، لاكتشاف الأطوار المختلفة للطفيل بداخلها، وهو ما يعرف بـ " Xenodiagnosis ".

٣- التعرف على مصدر العدوى: وأهمها معرفة العوائـل الحاملـة والخازنـة، ومـدى انتشار الطفيل في البيئة المحيطة بالحيوان.

٤- علاج الحيوانـات بالأدويـة المناسـبة، تـتم الوقايـة مـن الطفيليـات بعـد عـلاج الحيوانات أو قبل الإصابة بها، حتى لا تصاب بها الحيوانات بعد العلاج مرة ثانية، أو الوقاية حتى لا تصاب بها أبدًا، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- إتباع الشروط الصحية في تربية وغذاء الحيوان،
- القضاء بقدر الإمكان على العوائل الوسطية والخازنة والحاملة للطفيليات.
- إعطاء الحيوانات المعرضة للإصابة جرعاتٍ وقائيـةً prophylactic doses، خاصة قبل وأثناء انتشار الطفيليات.
- حماية الحيوانات المحلية من الطفيليات الوافدة، مع الحيوانات المستوردة من المناطق الموبوءة.

المستقر والمستودع في علم الطفيليات:

بيَّن العلي القدير في كتابه الكريم منذ نزوله على رسول الله ﷺ أن لكل دابـة في الأرض مستقر ومستودع، حيث قال الله ﷻ: ﴿وما من دآبـة في الأرض الإ عـلى الله رزقها، ويعلم مستقرها ومستودعها كل في كتاب مبين ﴾ (آية رقم ٦: سورة هود)،

فمعنى مستقر ومستودع عند اللُّغـويين: المـستقر في الأصـل تعنـي المقّـر، أمـا المستودع، أو "الوديعة" فمن مادة واحـــــــدة، فُيطـــــلق على كـل أمـــر غـــير ثابت "مستودع"وللمفسرين أقوال كثيرة، منها: أن المستقرّ في الصلب، والمستودع في الرحم.

أما في العصر الحالي، حيث العلوم الحديثة فإن هذين اللفظين لهما أهمية كبرى في علم الطفيليات، فكلمة مستقر، تعنى : المقر، وهو العائل الأساسي للطفيل، وكلمة مستودع، تعنى: العوائل الأخرى التي يودع فيها الطفيل.

إن تحديدَ المستقر والمستودع، مهمٌ في عملية تحديد المصادر الأساسية للطفيليات، وعوائلها الثانوية أو المستودعية، Definitive host and Reservoir host.

هذان المصطلحان مهمان في دورة حياة الطفيل، وعلى هذا فان الكائن الطفيلي، لابد أن يكون له مستودع، يختلف عن مستقره طبقًا للآية الكريمة، حيث إن دقة التعبير القرآني، تصحح وتحدد المفاهيم الخاصة للعوائل، التي يعيش فيها الطفيل، وذلك للأسباب التالية:

١- علم الطفيليات لم يضف تعبير المستقر في مصطلحاته.

٢- أطلق علم الطفيليات، مصطلحاتٍ لم تُحدِدْ بصورةٍ دقيقة، وظائف العوائل بالنسبة للطفيل، ونظرًا لعدم التحديد الواضح للعوائل في علم الطفيليات، لذا لزم استبدال هذه المصطلحات بتعبيري القرآن الكريم.

ونسوق هنا بعض الأمثلة، التي تبين أهمية إطلاق هذه المعاني القرآنية على عوائل الطفيليات، كالتالي:

- طفيل الإنتاميبا هسوليتكا، Entamoeba histolytic، الكلاب والقطط عائلة " المستقر "، بينما الإنسان هو " مستودعه ".

- أميبا الفم، Entamoeba gingivalis، الكلاب هي عوائلها "المستقر" أما الإنسان فهو "مستودعه".
- الطفيل المسبب لمرض النوم، Trypanosoma spp، مستقره في الغزلان، حيوان المدرع، الخفاش، أما مستودعه فهو الإنسان.
- وأحـــد أنـــواع الحـــشرات مـــن نـــوع جلوســـينا، طفيـــل الليـــشمانيا، Leishmaniaspp، مستقره الكلاب والقـوارض، أمـا مـستودعه أحـد أنواع الحشرات " ذبابة الرمل من نوع فليبوتومسً، والإنسان.
- طفيـــل بلانتيـــديم كـــولاي " Balantidium coli، مـــستقره القـــرود والخنازير، أما مستودعه الأمعاء الغليظة للإنسان.
- دوده الكبـد الـشرقية، oriental liver fluke or Opisthorchis sinensis، مستقرها القنوات المرارية لكبد الثدييات آكلة الأسـماك، مثـل الكلاب والقطط والخنازير، أما مستودعها فهو الإنسان.
- فاشيولوبسس بوسكاي، Fasciolopsis buski، مستقرها الخنازير، أما مستودعها الأمعاء الدقيقة للإنسان.
- والبلهارسيا Schistosoma spp، مستقرها في الأوعية الدموية للقـرود والأبقار والفئران، أما الإنسان فهو مستودعها.

إن استخدام التعبير القرآني في هذا الشأن، أعـمّ وأخـصّ وأدقّ، حيـث يـرتبط ارتباطًا واقعيًا، بالمعنى الذي يرمي إليـه هـذا التعبـير، بحيـث يكـون في دورة حيـاة الطفيل عائلُ، يسمى: بالمستقر، وعائلُ آخر، يسمى: بالمستودع.

فالمستقر بصفة عامة هو العائل الـذي يـؤول إليـه الطفيـل في طـوره النهـائي، وبصفه خاصة هو المكان الذي يعيش فيه الكـائن محـدثًا تـأثيره، بيـنما المـستودع هـو العائل الذي يعيش فيه الكائن ويكون مصدرًا لعدوى العائل المستقر، وبصفة خاصة هو المكان الخازن لهذا الطفيل في جسم العائل المستودع، أما دقته فكان المعنى المقصود للمصطلح موافقاً تمامًا واقعه وطبيعته.

التعريف اللغوي:

المستودَع، هو: المكان الذي يجعل فيـه الوديعـة، ويُقـال اسـتودَعتُه ودِيعَـةً، إذا استحفظته إيّاها، وقيل في الأرحام مستقر، ولكم في الأصلاب مستودع، وقال الليث المستقر ما ولد من الخلق، وظهر على الأرض.

المصطلح الغربي:

يوجد أكثر من مصطلح للدلالـة عـلى المـستقر والمـستودع، فاسـتخدم العائـل الأساسي كمستقر، والعائل الخازن كمستودع، واستخدم تعبير آخر ليبـين بـه مكـان الطفيل، الذي يحدث فيه التأثير المرضي.

وعلى الجانب الآخر مقارنة بالتعبير القرآني، فإنه استخدم تعبير المستقر، ليـدل على شيئين هـي: العائـل الأسـاسي Definitive host، ومكـان إحـداث التـأثير المرضي المسمَّى بـ " Habitat". والعائل الأساسي، هو: العائل الذي يأوي الأطوار البالغة من الديدان، والأطوار الجنسية من الأوليـات، أمـا العائـل المـستودع، هـو : العائل الذي يأوي الأطوار البالغة مـن الديـدان والأطـوار الجنـسية مـن الأوليـات ويكون مستودع لعدوى العائل النهائي.

ومن هنا، فينبغي اعتماد هذا المعنى كما وضَّحه علماء التفسير، وأن نأخذ هذا المعنى ونسقطه على ما تعلمناه وفهمناه من أحد فروع علم الحيوان، وهو علم الطفيليات.

-٦-

علم البكتيريا :

البكتيريا، Bacteria وباليونانية القديمة: "bakterion عصيات"، وهي كائنات حية دقيقة، وحيدة الخلية، منها المكوِّرات والعصيَّات، وهي تتجمع مع بعضها، وتأخذ أشكالًا متعددة، مثل عقد أو سبّحة، فتسمى مكورات عقدية أو على شكل عنقود، فتسمى مكورات عنقودية.

تتراوح أبعاد البكتيريا بين ٠.٥ - ٥ ميكرومتر، تدرس البكتريا في ما يدعى علم البكتيريا أو البكتيريولوجيا، الذي يعتبر فرعًا من فروع علم الأحياء الدقيقة، أو علم الميكروبيولوجيا.

بيئات البكتيريا متنوعة جدًا، فهي قادرة على العيش في أي مسكن أو بيئة مناسبة على وجه الأرض، حتى التربة والمياه العميقة وقشرة الأرض، حتى ضمن بيئات ذات نسب عالية بالفضلات النووية والكبريتية الحمضية.

عادة يوجد حوالي عشرة مليار خلية بكتيريّة في الجرام الواحد من التربة، ومئات الآلاف من الخلايا في المليمتر المكعب من ماء البحر.

وضمن دورات البيئة تلعب البكتيريا دورًا أساسيًا وحيويًا في تدوير المغذيات البيئية، فالعديد من الخطوات المهمة في دورة التغذية تتم بوساطة البكتيريا، أهم هذه الخطوات تثبيت النتروجين في الغلاف الجوي.

تعتبر البكتيريا أيضًا مكونًا طبيعيًا من مكونـات الجـسم البـشري، فهنـاك مـن الخلايا البكتيرية على الجسم البشري، ما يفوق عدد خلايـاه نفـسها فِعليًّـا، فمجمـل الجلد عند الإنسان والفم والجهاز الهضمي مليءٌ بالبكتيريا، وهي بمقدار ما يشاع عن ضررها وتسببها بالأمراض، مفيدة أيضًا للصحة، حيث تساعد عـلى الهـضم، لكنهـا أيضًا تسبب أمراضًا خطيرة مثل الهيضة، والسُّل.

تاريخيا تـسببت البكتيريـا بـأمراض خطـيرة، مثـل: الطـاعون والجـذام، لكـن اكتشاف المضادات الحيوية، خفَّف كثيرًا من هذه الأخطار، وقلّـص أعـداد الوفيـات الناتجة عنها، للبكتريا أهمية صناعية حيث يستفاد من عملياتها البيولوجية، لإجراء ما يصعب إجراءؤه صناعيًا، مثل معالجة المياه القذرة، ومؤخرًا إنتاج المضادات الحيويـة وغيرها من الكيماويات.

هناك خلاف في استخدام المصطلح العربي، بـين مـن يـستخدم كلمـة جـراثيم بشكل واسع كمقابل لـ Germ، وتبقى البكتيريا مقابل لـ Bacteria، لكن البعض الآخر يستخدم مصطلح جراثيم كمقابل لكلمة Bacteria أيضًا.

في المصطلحات الغربية: مصطلح "بكتيريا" اسـتخدم تاريخيًـا، لكـل بـدائيات النوى أحادية الخلية المجهرية، و مع أن هذا مـا زال شـائعًا في الحيـاة اليوميـة، إلا أن تطّور علم الأحيـاء الدقيقـة، كـشف عـن تفـصيلات تفـرق بـشكل واضـح بـين : الفيروسات، والبكتيريا، والفطريات.

وبشكل أكبر بين مَنْحيين في التطور ضمن البكتيريا نفـسها، أنتجـا صـنفين: جـراثيم حقيقية أو بكتيريا حقيقية Eubacteria، وعواتق، أي جراثيم قديمة Archaebacteria.

وقد نشرت أول رسوم للجراثيم عام ١٦٧٦، كائنات بدائية النواة، لاتحوي غشاءً نوويًا، ومكونات النواة مُبَعْثَرَةٌ في الهيولي، جسمها يتكون فقط من خلية واحدة، تقوم بجميع الوظائف الحيوية.

تنقسم البكتريا إلى شُعْبَتَيْن: شعبة البكتيريا، شعبة البكتيريا السيانية "البكتيريا الخضراء المزرقه"، تتبع مملكة البدائيات Monera، توجد في الهواء، والتربة، وأمعاء الإنسان، والفم وعلى سطح الجلد، كما توجد في معدة الحيوانات المجترة، نستدل على وجود البكتريا من خلال نشاطها المتباين، حيث إن لها أنواع مختلفة، وهي كالتالي:

١- صناعة الغذاء "اللبن".

٢- إفساد الغذاء "التعفن".

٣- تخصيب التربة "الأسمدة".

٤- إهلاك الزرع "الأمراض".

ومن العلماء الذين كان لهم دور في اكتشاف البكتيريا :
ليفنهوك، لويس باستير، روبرت كوخ .

ومن حيث البيئة، فإن بيئة البكتيريا نجدها في كل مكان، تحت الأرض إلى مسافة ٤٠٠م، ارتفاعات شاهقة في الهواء، في درجات حرارة عالية، حول فُوّهات البراكين، في المناطق القطبية، داخل أجسام الكائنات "الحيوانات في الجهاز الهضمي والتنفسي"، غذاؤها هو ثاني أكسيد الكربون وتنتج الأكسجين.

أهمية علم البكتيريا : لا يمكن اليوم الحديث عن التشخيص المتطور أو الوقاية من الأمراض المعدية الخطيرة أو محاربتها - مثل إنفلونزا الطيور - بدون علم البكتيريا.

والآن، هل تعلم أن البكتيريا هي الشكل الأكثر شـيوعًا للحيـاة عـلى الأرض، فهي "مايكرو" كائنات حية، وهي تتألف مـن خليـة واحـدة فقـط، ولـديها بعـض المظاهر لكلٍ من النباتات والحيوانات، هناك ما لا يقل عن ألفي جنس من البكتيريا، وهي عمليًا تعيش في كل مكان وأي مكان، ورغم أن معظم البكتيريا تُقْتَـل بواسـطة الحرارة القصوى، فبعضها يعيش في الينابيع الساخنة، أما الجليد فهـو يُوقـف نموهـا لكنه عادة لا يَقْتُلْها.

معظم البكتيريا إمَّا ضارة وإما مساعدة لأشكال أخرى في الحياة فالبكتريا مـثلًا تُسَبَّب التعفن، والتحلل للنباتات والحيوانات الميتة، وهي أيضًا تلعـب دورًا مهـمًا في العمليات الهضمية للإنسان والحيوانات الأخرى .