البكتيريولوجيا

Bacteriology

علم الاحياء الدقيقة الخفية

البكتيريولوجيا لفظ يوناني معناه علم البكتيريا . والبكتيريا معناها العصيّ (جمع عصا) ويراد بها غالبا الاحياء الدنيئة النباتية التي أكثرها مركب من خلية واحدة ، وانما سميت بذلك لكون شكل كثير منها مستقيما كالعصا . ولفظ ميكروب معناه الحي الدقيق (١) والذي وضع هذا اللفظ شخص يسمى سيدللوت Sédillot في سنة ١٨٧٨ م ويطلق على جميع الاحياء الدنيئة سواء أكانت نباتية أم حيوانية أم في المنطقة التي بينهما . وجمهور العلماء يطلقون لفظ (البكتيريولوجيا) على علم الميكروبات كلها مع اختلاف أنواعها

أما علم البكتيريولوجيا الحالي فمؤسسه الحقيقي هو العلامة لويس باستور LouisPasteur الفرنسي عاش بين سنة ١٨٢٢ و ١٨٩٥م واشتغل كثيرا بالبحث في داء الكلب والهيضة (الكوليرا) فهذا العلم تأسس في القرن التاسع عشر ، وأما وما كتب فيه من قبل فلم يكن مما يعول عليه كثيرا

وممن نبغ فيه أيضا الاستاذ روبرت كوخ الالماني Robert Koch وكان من أعلم علماء عصره واكتشف ميكروب الدرن وبحث بحثا دقيقا في الهيضة والطاعون، عاش بين سنة ١٨٤٣ وسنة ١٩١٠

وقد عرف الآن ان الميكروبات هي السبب في أكثر الامراض . والذي هدى الناس الى العلم بهذه الاحياء هو المجهر (الميكروسكوب) ، ولكن اختراعه الذي كان في سنة ١٥٩٠ قد سبق علم البكتيريولوجيا ببضعة قرون ، ولم يكن في

(١) المنار : اختار بعض كتاب العصر اسم الجراثيم للميكروبات ، واستحسنا من قبل اطلاق اسم الجن او الجنة عليها لخفائها

ذلك الوقت مرتقيا الى حيث يكشف لنا عن أكثر هذه الاحياء الدنيئة. وأقوى أنواعه الآن ما يكبر الشيء ١٠،٠٠٠ ضعف

كيفية دراسة الميكروبات

لدراسة الميكروبات توضع على لوح من الزجاج، ثم تثبت باحدى الطرق المشهورة في هذا الفن، ثم تلون بألوان مخصوصة لاظهارها جيدا، وإن كان يمكن رؤيتها حية بدون تلوين. وطريقة ذلك أن يصنع لوح سميك من الزجاج به حفرة صغيرة (تقعير) في وسطه، ثم يؤتى بلوح آخر رقيق جدا وتوضع نقطة من السائل الذي فيه الميكروب على هذا اللوح ثم تغطى الحفرة بهذا اللوح الرقيق، بحيث تكون النقطة متجهة الى الاسفل أي تكون في تجويف الحفرة المغطاة باللوح الرقيق. ويسمي علماء هذا الفن هذه الطريقة (بطريقة النقطة المعلقة) وفائدتها أن تحفظ السائل من التبخر وتوجد هواء محيطا به لتنفس الميكروب، وبهذه الطريقة يمكن مراقبة نمو الميكروب وحركاته — ان كان متحركا — وغير ذلك

أما المادة الملونة فهي تكون غالبا مما يسمى بالانيلين [Aniline] وهي كلمة برتغالية معناها النيلة، وتلك المادة من مستخرجات قطران الفحم الحجري. وسميت بذلك لأنها صنعت في أول الامر من النيلة التي تستخرج من ورق شجرة معروفة وعيدانها. ومادة الانيلين هذه بتأ كسدها يستخرج منها ألوان عديدة كالاخضر والاصفر الخ

تعريف الميكروبات

أكثر ميكروبات الامراض أحياء بين عالمي الحيوان والنبات ولكنها أميل الى النباتية منها الى الحيوانية، وهي في الغالب مركبة من خلية واحدة لا نواة[1] لها، ومحاطة بغلاف من السلولوز [2] ولكنها خالية من مادة الكلوروفيل مطلقا، ولذلك اختلفت الميكروبات عن النباتات العالية، فلا يمكنها تحليل غاز ثاني أكسيد

---

(١) يرى الآن بعض العلماء أنها ليست مجردة من النواة خلافا لما كان قد ذهب اليه الجمهور (٢) كون هذا الغلاف من السلولوز فيه نظر، حتى أنكر ذلك الآن بعض العلماء

الفحم الموجود في الهواء فهي في ذلك تشبه المواد الفطرية المركبة من عدة خلايا نباتية . وأيضا بعض الميكروبات يمكنها أن تركب مواد أزوتيـة عضوية من مثل النوشادر وحامض النيتريك وهي مواد غـير عضوية ، فأشبهت بذلك النبات شبها عظيما وغايرت الحيوان بذلك و بغلافها السلاولوزي ، ومنهـا طائفة تأخـذ الأزوت الضروري لها من الهواء

والمواد العضوية منسوبة الى أعضاء النبات والحيوان لأنهـا تتولد بواسطة هـذه الاعضاء ، مثال ذلك غرقئ (زلال) البيض والسكر وغيره

وأما المواد غير العضوية فهي التي توجـد في الكون بدون واسـطة النبات أو الحيوان كملح الطعام

فترى من هذا أن أهم مميزات النبات عن الحيوان أنه يمكنه توليد المواد العضوية من المواد غير العضوية مباشرة ، والحيوان لا يمكنه ذلك البتة. وهو في غذائه مضطر الى أكل النبات . ولتوضيح ذلك نقول : يوجد في الارض أملاح تسمى النيترات أي يوجد فيها النيتروجين (الأزوت) والاكسجين متحدين معا ومع معدن من المعادن كالبوتاسيوم مثلا ، فاذا صب عليها الماء ذابت فيه فيمتصها النبات ويتغذى بها ويحولها الى موادزلالية، وبذلك يمكنها أن تعيش بالاستقلال عن سائر الاحياء الاخرى ؛ وفي الهواء آثار من مادة النوشادر وهي مركبة من النيتروجين والهيدروجين وسهلة الذوبان في الماء فتـذوب في ماء المطر وتسقط الى الارض فيتغذى بها النبات أيضا ويولد منها مواد زلالية

وأما الحيوان فاذا منعت عنه المواد الزلالية فانه يهلك بسرعة

وعليه فأصل الوجود الحيواني متوقف على النباتات وهي لاشك خلقت قبله .

ولنرجع الى ما كنا فيه :

أشكال الميكروبات

للميكروبات أشكال عديدة أهمها : —

(١) الشكل الباسيلي أي المستطيل، وكلمة باسيل[Bacillus] لاتينية معناها

العصية (تصغير عصا) وذلك لان ميكروبات هذا النوع تحاكي خطوطا مستطيلة صغيرة جدا ، فاذا قيل باسيل الدرن فمعناه عصيات الدرن أي ميكروبه الذي شكله مستطيل

(٢) البزور [Cocci] وميكروبات هذا الشكل كنقط صغيرة ، وهذه النقط قد يلتصق بعضها بجانب بعض فيتكون منها خيوط تسمى البزور السلسلية [Streptococci] وقد تجتمع مثنى مثل ميكروب الالتهاب الرئوي والروماتزم والالتهاب السحائي الوبائي والسيلان إلا أن هذا الاخير شكل بزوره كلوي (أي كشكل الكلية) وقد تجتمع رباعَ ، وقد تجتمع على أشكال غير منتظمة فيتكون منها ما يسمى بالبزور العنقودية [Staphylococci]

والبزور المربعة توجد عادة في القيء الناشئ من تمدد المعدة ، والبزور الاخرى السلسلية والعنقودية توجد في الالتهابات والخراجات ونحو ذلك ، وأشدها خطرا البزور السلسلية فانها هي التي تحدث المرض المعروف بالحمرة ، وهو من الامراض المعدية الفتاكة ، وتوجد أيضا في بعض التهابات الرحم العفنة عقب الولادة

(٣) الشكل الحلزوني [Spirilla] وميكروبه يكون دقيقا مستطيلا ملتويا على نفسه كالثعبان ، ومن هذا الشكل ميكروب الهيضة (الكوليرا) وهذا الميكروب كثيرا ما يشاهد مقسما الى قطع صغيرة كل قطعة منها تشبه الضمة أو الشولة ، ولذلك يسمونه بالباسيل الضمي [Comma] فاذا اجتمع من هذا الميكروب اثنان مثلا فقد يتكون منهما شكل يشبه حرف (S)

ومن الشكل الحلزوني أيضا ميكروب الزهري وميكروب الحمى الراجعة . والجمهور يعد الآن بعض الحلزونيات من نوع الحيوان لا من نوع النبات وهو الراجح

وبعض الميكروبات لها أهداب [Flagella] تتحرك بها . فمثلا ميكروب الحمى التيفودية له أهداب عديدة تبلغ ٨ أو ١٢ وطول كل منها نحو من ضعف طول الميكروب نفسه ، وهو يتحرك بهذه الاهداب حركة شديدة ، ولضمة الكوليرا هدب أو اثنان في طرف واحد منها ، وكذلك الاشكال الاخرى قد يكون لبعضها أهداب

ويقال ان لميكروب الحمى الراجعة أربعة أهداب اثنان في كل طرف . ولا

فرق بين طرف وطرف في هذه الميكروبات بل يمكنها أن تسير بأي شاءت

تربية الميكروبات

والميكروبات يمكن تربيتها تربية صناعية ويسمى ذلك في اصطلاح هذا العلم «زرع الميكروب» أو إنباته لانها نباتات — كما قلنا —

ومن السوائل المستعملة في تربية الميكروب المرق واللبن والبول ومصل الدم

وأما المياه الجيدة فقد شوهد أن الميكروبات لاتعيش فيها أكثر من ١٤ الى ٤٠ يوما ، وربما كان ذلك لقلة المواد المغذية لها فيها

ويمكن تربيتها أيضا على الجلاتين وهو مادة تستخرج بغلي العظام والانسجة الضامة كالاربطة وغيرها . وكلمة جلاتين إيطالية معناها الفالوذج ، ويمكن تسمية هذه المادة في لغتنا (بالودك) وهي مادة تشبه المواد الزلالية في تركيبها أي انها تشتمل على النيتروجين

ومن المواد الصلبة أيضا التي تربى عليها الميكروبات مايسمى (بالأجار أجار) [Agar - agar] وهو صمغ يستخرج من نباتات بحرية تنبت في الشرق كاليابان وجاوة . ومن هذه المواد أيضا البطاطس وغرقئ البيض المسلوق (زلاله)

والميكروبات المرضية تحتاج في نموها الى حرارة مثل حرارة الانسان تقريبا (أي نحو ٣٥ — ٣٩) ولذلك توضع في آلة مخصوصة تسمى آلة التفريخ [Incubator] تكون الحرارة فيها مرتفعة الى درجة مخصوصة

ومن الميكروبات مايحتاج لأكسجين خالص أي غير متحد بشيء كما في الهواء ليستنشقه ومنها مايضره الاكسجين الخالص ويمنع نموه

وهذه المسألة من أغرب مسائل العلم الطبيعي ، فان الناس كانوا يظنون أن الهواء ضروري لجميع الاحياء كضرورة الماء لها وقد ظهر بطلان ذلك ، ومن آيات بيان القرآن للحقائق أنه قال (وجعلنا من الماء كل شيء حي) ولم يقل في موضع مامنه إن الهواء ضروري للاحياء

ومن الميكروبات ما يعيش في الهواء وفي غير الهواء ، وهذا النوع هو والنوع الذي يضره الاكسجين يمكن زرعه (تربيته) في الفراغ

ومن أمثلة مالا ينمو في الهواء باسيل التيتانوس ، وهو مرض يحدث من دخول هذا الميكروب في أي جرح في الجسم فيصاب الجسم بالتشنج الذي يبتدئ بتقلص عضلات العنق و بانقباض الفكين حتى لا يمكن للانسان أن يفتح فاه، ولذلك يسمى هذا المرض بالعربية الكُزاز ، وميكروبه يعيش في الطين والوحل والاتربة المختبئة في الاماكن المظلمة وتعريض هذا الميكروب للهواء يضعفه و يمنع نموه. أما ميكروب الدفثيريا مثلا (التي منها الخناق) فانه يعيش في الانسجين وفي غيره

توالد الميكروبات

وأشهر طرائق توالد الميكروبات اثنتان : الطريقة الاولى الانقسام — وهي عامة في الجميع — فتنقسم كل خلية منها بالعرض [1] الى اثنتين والاثنتان الى أربع وهلم جرّا

والطريقة الثانية تكون بتولدحبية [Sqore] في داخل كل ميكروب و بعدها ينفلق الميكروب وتبقى هذه الحبية قابلة للنمو مرة أخرى

وهذه الطريقة تحصل في بعض الاشكال الباسيلية وفي قليل من الخلزونية. والحبيبات تقاوم درجة الغليان (١٠٠ سنتيجراد) لمدة تختلف من خمس الى عشر دقائق ، وهي تقاوم المواد المطهرة كالسليماني والفنيك مقاومة كبيرة، ولذلك يجب أن تكون نسبة السليماني الى الماء أكبر من النسب المعتادة لإبادة حبيبات تلك الميكروبات ، وكذلك يجب ابقاء الشيء المراد تطهيره في المحلول مدة طويلة

و طريقة التوالد الاولى تكثر الميكروبات، والثانية تبقي النوع فقط ولا تكثره

---

(١) هذا في الميكروبات النباتية أما الحيوانية كميكروب الزهري والحمى الراجعة فينقسم بالطول. وفي البيئة الصالحة قد يحدث انقسام الميكروبات مرة في كل عشرين أو ثلاثين دقيقة