

# البكتيريولوجيا

Bacteriology

علم الاحياء الدقيقة الخفية

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

أما علم البكتيريولوجيا الحالي فمؤسسه الحقيقي هو العلامة لويس باستور Louis Pasteur الفرنسي عاش بين سنة ١٨٢٢ و ١٨٩٥ م 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 ومن نبغ فيه أيضا الأستاذ روبرت كوخ الألماني Robert Koch وكان من أعلم علماء عصره واكتشف ميكروب الدرن وبحث بحثا دقيقا في الهيضة والطاعون ، عاش بين سنة ١٨٤٣ و سنة ١٩١٥

وقد عرف الآن ان الميكروبات هي السبب في أكثر الامراض . والذي هدى الناس الى العلم بهذه الاحياء هو المجهري ( 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 ، واستحسننا من قبل اطلاق اسم الجين او اللجنة عليها لثقلها

ذلك الوقت مرتقيا الى حيث يكشف لنا عن أكبر 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 لأظهارها جيدا ، وإن كان يمكن رؤيتها حية بدون تلوين . وطريقة ذلك أن يصنع لوح سميك من الزجاج به حفرة صغيرة ( تقعر ) 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 ) وقائدها أن تحفظ السائل من التبخر وتوجد هواء محيطا به لتنفس الميكروب ، وبهذه الطريقة يمكن مراقبة نمو الميكروب وحركته — ان كان متحركا — وغير ذلك

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

كالاخضر والاصفر الخ

### تعريف الميكروبات

أكثر ميكروبات الأمراض أحياء بين عالمي الحيوان والنبات ولكنها أميل الى النباتية منها الى الحيوانية ، وهي في الغالب مركبة من خلية واحدة لانواة<sup>(١)</sup> لها ، ومحاطة بغلاف من السللوز<sup>(٢)</sup> 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 السللوز فيه نظر ، حتى أنكرك ذلك الآن بعض العلماء

الفحم الموجود في الهواء فهي في ذلك تشبه المواد الفطرية المركبة من عدة خلايا نباتية . وأيضاً بعض الميكروبات يمكنها أن تتركب مواد أزوئية عضوية من مثل النوشادر وحامض النيتريك وهي مواد غير عضوية ، فأشبهت بذلك النبات شبيهاً عظيماً وغابت الحيوان بذلك وبغلافها السلولوزي ، ومنها طائفة تأخذ الأزوت الضروري لها من الهواء

والمواد العضوية منسوبة إلى أعضاء النبات والحيوان لأنها تتولد بواسطة هذه الأعضاء ، مثال ذلك غرقى ( زلال ) البيض والسكر وغيره .  
وأما المواد غير العضوية فهي التي توجد في الكون بدون واسطة النبات أو الحيوان كملح الطعام

فقرى 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 إلى أكل النبات . ولتوضيح ذلك نقول : يوجد في الأرض أملاح تسمى النترات أي يوجد فيها النيتروجين ( الأزوت ) والأكسجين متحدين معاً ومع معدن من المعادن كالبوتاسيوم مثلاً ، فإذا صب عليها الماء ذابت فيه فيمتصها النبات ويتغذى بها ويحولها إلى مواد زلاية ، وبذلك يمكنها أن تعيش بالاستقلال عن سائر الأحياء الأخرى ؛ وفي الهواء آثار من مادة النوشادر وهي مركبة من النيتروجين والهيدروجين وسهلة الذوبان في الماء فتذوب في ماء المطر وتسقط إلى الأرض فيتغذى بها النبات أيضاً ويولد منها مواد زلاية

وأما الحيوان فإذا منعت عنه المواد الزلاية فإنه يهلك بسرعة .  
وعليه فأصل الوجود الحيواني متوقف على النباتات وهي لاشك خلقت قبله .  
ولنرجع إلى 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 الدرر فمعناه عصيات الدرر أي ميكروبه الذي شكله مستطيل

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

والبزور المربعة توجد عادة في القيء الناشئ من تمدد المعدة، والبزور الأخرى السلسلية والعنقودية توجد في الالتهابات والحراجات ونحو ذلك ، وأشدها خطراً البزور السلسلية فإنها هي التي تحدث المرض المعروف بالحمرة ، وهو من الأمراض المعدية الفتاكة، وتوجد أيضاً في بعض التهابات الرحم العفنة عقب الولادة

(٣) الشكل الحلزوني [Spirilla] وميكروبه يكون دقيقاً مستطيلاً ملتويًا على نفسه كالثعبان ، ومن هذا الشكل ميكروب الهيبضة (الكوليرا) وهذا الميكروب كثيراً ما يشاهد مقسماً إلى قطع صغيرة كل قطعة منها تشبه الضمة أو الشولة ، ولذلك يسمونه بالباسيل الضممي [Comma] فاذا اجتمع من هذا الميكروب اثنان مثلاً فقد يتكون منهما شكل يشبه حرف (S)

ومن الشكل الحلزوني أيضاً ميكروب الزهري وميكروب الحمى الراجعة . والجمهور يعد الآن بعض الحلزونيات من نوع الحيوان لامن نوع النبات وهو الراجح وبعض الميكروبات لها أهداب [Flagella] تتحرك بها، فمثلاً ميكروب الحمى التيفودية له أهداب عديدة تبلغ ٨ أو ١٢ وطول كل منها نحو من ضعف طول الميكروب نفسه ، وهو يتحرك بهذه الأهداب حركة شديدة ، والضمة الكوليرا هذب أو اثنان في طرف واحد منها، وكذلك الأشكال الأخرى 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 شأنت

### تربية الميكروبات

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

ومن السوائل المستعملة في تربية الميكروب المرق واللبن والبول ومصل الدم وأما المياه الجيدة فقد شوهد أن الميكروبات لا تنبث فيها أكثر من ١٤ إلى ٤٠ يوما ، وربما كان ذلك لقلة المواد المغذية لها فيها

ويمكن تربيتها أيضا على الجلاتين وهو مادة تستخرج بعلي العظام والأنسجة الضامة كالاربطة وغيرها . وكلمة جلاتين إيطالية معناها الفالودج ، ويمكن تسمية هذه المادة في لغتنا (بالودك) وهي مادة تشبه المواد الزلالية في تركيبها أي أنها تشمل

### على النيتروجين

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

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

ومن الميكروبات ما يحتاج لأكسجين خالص أي غير متحسد بشيء كافي الهواء ليستنشقه ومنها ما يضره الاكسجين الخالص ويمنع نموه

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

ومن الميكروبات ما يعيش في الهواء وفي غير الهواء ، وهذا النوع هو والنوع الذي يضره الاكسجين يمكن زراعته (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 بالتشمج الذي يتبدئ بتقلص عضلات العنق وابتقاض الفكين حتى لا يمكن للإنسان أن يفتح فاه، ولذلك يسمى هذا المرض بالعربية الكزاز ، وميكروبه يعيش في الطين والوحل والأتربة المتحبة في الاماكن المظلمة وتعرض هذا الميكروب للهواء يضعفه ويمنع نموه. أما ميكروب الدفتيريا مثلاً (التي منها الخناق) فإنه يعيش في الأكسجين وفي غيره

### توالد الميكروبات

وأشهر طرائق توالد الميكروبات اثنتان : الطريقة الأولى الانقسام — وهي عامة في الجميع — فتقسم كل خلية منها بالعرض (١) الى اثنتين والاثنتان الى أربع وهلم جرا

والطريقة الثانية تكون بتولدحيية [ Spore ] في داخل كل ميكروب وبعدها ينفلق الميكروب وتبقى هذه الحبيبة قابلة للنمو مرة أخرى وهذه الطريقة تحصل في بعض الأشكال الباسيلية وفي قليل من الخلزونية. والحبيبات تقاوم درجة الغليان ( ١٠٠ ستيجراد ) لمدة تختلف من خمس الى عشر دقائق ، وهي تقاوم المواد المطهرة كالسلياني والفينيك مقاومة كبيرة، ولذلك يجب أن تكون نسبة السلياني الى الماء أكبر من النسب المعتادة لإبادة حبيبات تلك الميكروبات ، وكذلك يجب ابقاء الشيء المراد تطهيره في المحلول مدة طويلة وطريقة التوالد الأولى تكثر الميكروبات، والثانية تبقى 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