البكتريا Bacteria

وهي أجسام دقيقة حية بدائية النوى لا ترى بالعين المجردة بل تحت المجهر ، وأول من اكتشف هذه الأحياء هو العالم مولر Moler ، تكون ابعادها ٠.٢ -٢ ما يكرون عرضا و ٢-١٠ ما يكرون طولا .منتشرة في كل مكان في الهواء و التربة و الماء.

تركيب جسم البكتريا

تتركب البكتيريا من جدار ذو طبقات عديدة من الأحماض الأمينية والسكريات العديدة ، جدار الخلية يحيط من الخارج غشاء الخلية . جدار الخلية يتكون من مادة peptidoglycan وهي تتكون من سلسة من السكريات المتعددة مرتبطة ببتيدات ،يحتوي بعضها على كبسول وكذلك سبور واسواط للحركة ، وداخل الجدار يوجد غشاء بلازمي يحيط بالسيتوبلازم ، والذي بدوره يحوي المادة النووية وهو مرتبط بقليل من البروتين ، كما يحوي السيتوبلازم على DNA و الريبوزومات ribosomes

أشكال البكتيريا :

1- الشكل الكروي:

وتسمى Coccus وجمعه Cocci، كروية spherical، بيضوي الشكل ovoid، أو شكل دائري round وتوجد في شكل مفرد او ملتصقة ، والتي تكون ملتصقة يمكن تصنف اعتمادا على الترتيب الخلوي الى :

أ - Diplococci : تكون البكتريا الكروية مرتبة بشكل زوج ، مثال على هذا النوع من الشكل بكتريا *Streptococcus pneumoniae*

ب – Streptococci : الخلايا الكروية مرتبة على شكل سلسلة مسبحية، مثال على هذا النوع بكتريا *Streptococcus pyogenes*

ج – Tetrads: الخلايا الكروية مرتبة على شكل حزمة من اربع خلايا ،متال على هدا النوع بكتريا *Micrococcus*

د – Sarcina : الخلايا الكروية مرتبة بشكل مكعب من مجموعة من ثمان خلايا ، مثال على هذا النوع بكتريا *Sarcina ureae*

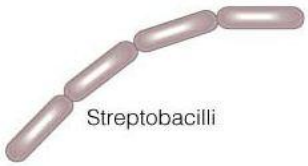
هـ - Staphylococci : الخلايا الكروية تكون بشكل مجاميع عنقودية غير منتظمة وتشبه شكل العنب ، مثال بكتريا *Staphylococcus aureus*

٢ – الشكل العصوي

وتسمى Bacilli مفردها Bacillus شكلها اسطواني cylindrical او عصوي rod كما في بكتريا *Bacillus*، وتكون الخلايا الملتصقة (اكثر من خلية) على عدة اشكال :

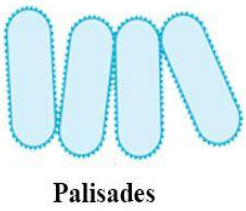
أ – Diplobacilli : تكون على شكل زوج من الخلايا العصوية ، مثال على هذا النوع من البكتريا *Coxiella burnetii*

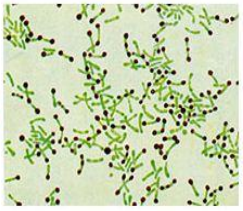
ب – Streptobacilli: خلايا البكتريا العصوية مرتبة على شكل سلسلة ، مثال على هذا النوع من البكتريا *Streptobacillus moniliformis*



ج – Coccobacilli: شكلها قصيرة جدا و ممتلئ بيضوية الشكل. تبدو كمكورة وعصوية، مثال عليها بكتريا *Haemophilus influenzae*

د – Palisades: تشبه الحواجز على شكل سور او تشبه الاحرف الصينية ، مثال على هذا النوع بكتريا *Corynebacterium diphtheria*





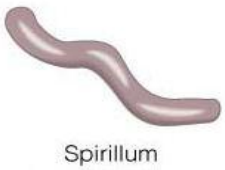
٣ ـ الشكل الحلزوني

وتسمى Spirilla مفردها spirillum وتكون على شكل منحني او معقوفه او بشكل الضمة ، العديد منها جدارها صلب ومتحركة ، وتكون على عدة اشكال :

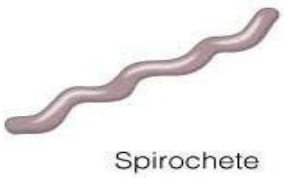
أ – الضمة

وتسمى Vibrio ، تشبه الضمة comma-shaped اوتكون بشكل اقل او نصف دورة او التواء ، مثال على هذا النوع بكتريا *Vibrio cholerae*

ب – Spirilla: شكلها حلزوني ملتوي اكثر من التواء ، لاتملك غشاء خارجي مثال على هذا النوع بكتريا *Helicobacter pylori*



ج – Spirochetes: شكل حلزوني وبالتواءات متعددة ، تتحرك عن طريق خيوط محورية ، مثال على هذا النوع من البكتريا *Treponema pallidum*



٤ – وهناك اشكال اخرى كالشكل الخيطي والشكل النجمي والشكل المستطيل وشكل متعدد.

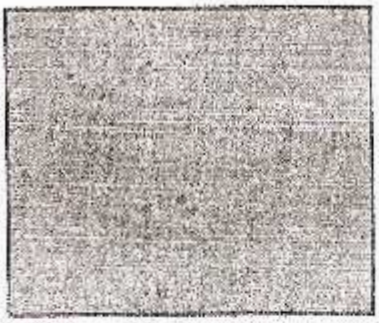
فوائدها:

تلعب البكتريا دورا أساسيا و حيويا في تدوير المغذيات البيئية ، فالعديد من الخطوات المهمة في دورة التغذية تتم بوساطة البكتريا ، أهم هذه الخطوات تثبيت النتروجين من الغلاف الجوي . تعتبر البكتريا أيضا مكونات طبيعية من مكونات جسمنا البشري فهناك من الخلايا البكترية على أجسامنا ما يفوق عدد خلايانا نفسها ، فمجمل الجلد عند الإنسان و الفم و الطريق الهضمي مليء بالجراثيم و هي بمقدار ما يشاع عن ضررها و تسببها بالأمراض ، مفيدة أيضا لصحتنا حيث تساعد على الهضم ضمن الطرق الهضمي. للبكتريا أهمية صناعية حيث يستفاد من عملياتها البيولوجية لإجراء ما هو صعب إجراءه صناعيا ، مثل معالجة المياه الوسخة و مؤخرا إنتاج المضادات الحيوية و غيرها من الكيميائيات .

اضرارها

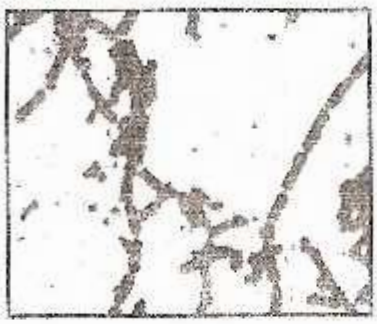
تسبب أمراضا خطيرة مثل الكوليرا و السل والتيفؤيد والحمى المالطية والغرغرينا وحالات التسمم الغذائي .

❖ تصبيغ البكتريا Bacterial staining :



يمكن فحص التركيب الشكلي وتجمعات الجراثيم بطريقتين :

١. بمشاهدة الجراثيم الحية الغير مصبوغة وكما شاهدنا ذلك في فحص الحركة الجرثومية.



٢. بواسطة مشاهدة خلايا الجراثيم الميتة والمصبوغة بالصبغات المستعملة في تصبيغ الجراثيم .

- إن تصبيغ الجراثيم يجعلها متمايزة contrast أو مرئية بصورة واضحة بواسطة اللون الذي اكتسبته والذي يميزها عن محيطها وبذلك يمكن مشاهدتها بسهولة.

تقسم الصبغات المستعملة في تصبيغ الجراثيم إلى ثلاثة مجاميع :

١) الصبغات البسيطة Simple stains

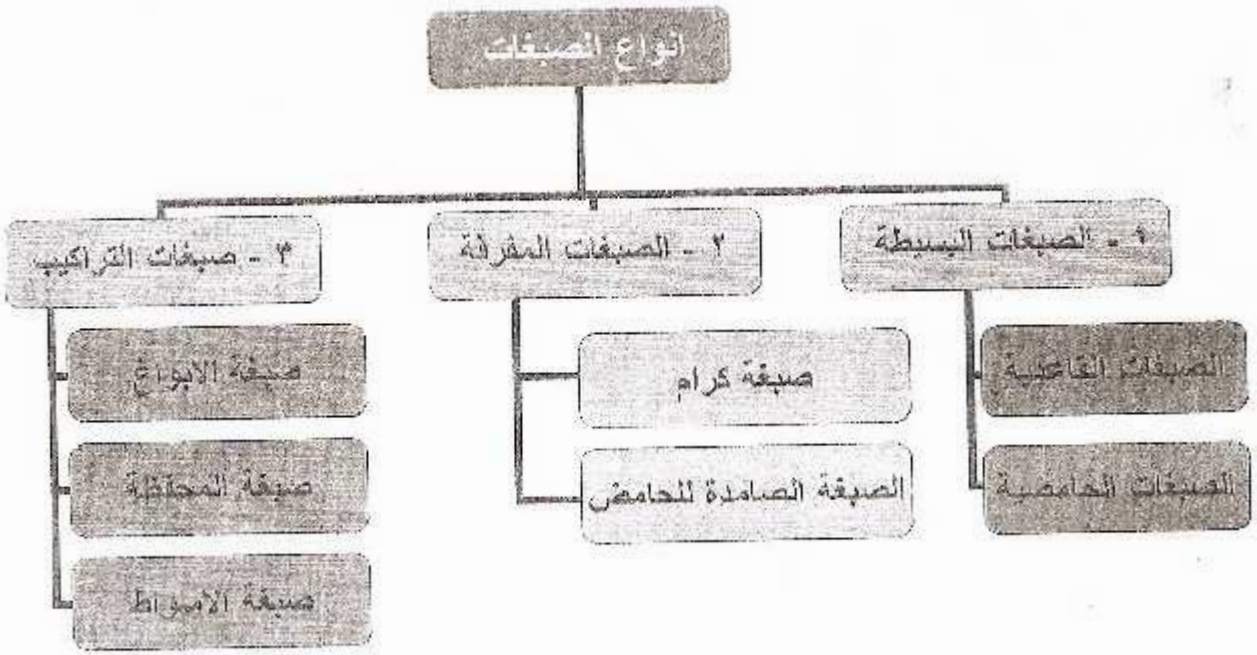
- الصبغات القاعدية Basic dyes
- الصبغات الحامضية Acidic dyes

٢) الصبغات المفرقة (المركبة) Differential (Compound) stains

- صبغة كرام Gram's stain
- الصبغة الصامدة للحامض Acid fast stain

٣) صبغات التراكيب Structural stains

- صبغة الابواغ Spore stain
- صبغة المحفظة Capsule stain
- صبغة الاسواط Flagellar stain



1- الصبغات البسيطة Simple stain :

أ- الصبغات القاعدية : Basic dyes

- تتركب الصبغة من أملاح حيث يحتوي المركب الملحي على أيونات سالبة وأيونات موجبة، إن وجود اللون في الأيون الموجب من الصبغة يعني أن الصبغة قاعدية
- مثال على ذلك صبغة المثيلين الأزرق Methylene blue التي تتكون من كلوريد المثيلين الأزرق Methylene blue chloride والذي يتحلل كما يلي :

$$MB\,Cl \longrightarrow MB^{+} + Cl^{-}$$

- حيث أن اللون الأزرق يكون موجود في أيون الشحنة الموجبة MB^{+} وبما أن خلايا الجراثيم تكون ذات شحنات سالبة لذلك تتحد شحناتها مع الشحنة الموجبة الزرقاء فتصطبغ الخلية الجرثومية باللون الأزرق.

ب - الصبغات الحامضية : Acidic dyes

- تعتبر الصبغة حامضية إذا كان اللون في الايون السالب مثل صبغة النجروسين Nigrosin والحبر الهندي Indian ink اللتان تستخدمان لصبغ المحفظة الجرثومية.

- ومن فوائد الصبغات البسيطة التعرف على شكل الجرثومة ، حجمها ، ترتيبها كذلك تمكننا من التعرف على التشخيص المبدئي لبعض الجراثيم مثل *Pasteurella* حيث تصطبغ نهايات الجرثومة وهذا ما يدعى بثنائية القطب bipolar staining .

♣ طريقة التصبيغ Staining method :

١. اغمر الشريحة الزجاجية بمحلول الكحول الاثيلي ٥٠ % لإزالة الأوساخ والطبقة الشمعية الموجودة على الشريحة ثم امسحها بقطعة قماش نظيفة وجافة كما يمكن أن تمرر الشريحة فوق اللهب للتأكد من ازالة الطبقة الشمعية.

٢. ضع بواسطة الحلقة الناقلة قطرة صغيرة من المزرعة الجرثومية السائلة على الشريحة الزجاجية ، أما إذا أخذت الجراثيم من مستعمرة جرثومية نامية على وسط صلب ففي البداية توضع قطرة صغيرة من الماء على الشريحة وتمزج مع نقلة صغيرة جداً من المستعمرة الجرثومية.

٣. انشر النقلة على الشريحة لتكوين طبقة رقيقة ، ويجب الانتباه إلى عدم جعل المسحة سميكة لأنها سوف تكون معتمة للضوء.

٤. تجفف المسحة بالهواء أو بوضع الشريحة الزجاجية على مجففة الشرائح Slide dryer .

٥. تثبت المسحة وذلك بتمرير الشريحة الزجاجية ثلاث مرات فوق اللهب وبسرعة معقولة مع الانتباه إلى وضع الطبقة الجرثومية إلى الأعلى. فإذا لم تثبت بصورة جيدة فإن الغشاء المتكون سوف يزال أثناء التصبيغ.

٦. تضاف الصبغة المراد استعمالها مثل.

المثيلين الزرقاء	Methylene blue
البنفسج البلوري	Crystal violet
الكاربول فوكسين	Carbol fuchsin
السفرانين	Safranin

٧. تغسل الشريحة بالماء المقطر ، ثم تجفف ، وتفحص بالعدسة الزيتية .

☺ ملاحظة : إن الغاية من تثبيت الجراثيم هو لقتل الجراثيم، حيث تعمل الحرارة على تجلط بروتوبلازم الخلية الجرثومية ، والتصاق الخلية الجرثومية على الشريحة الزجاجية مما يؤدي إلى تثبيتها على الشريحة وعدم زوالها أثناء معاملتها بالصبغات أو غسلها بالماء.