المحاضرة الثالثة

د.علاء جبار عبد / تقنية حياتية

البكتريا Bacteria

الصفات المظهرية للبكتريا Morphology of bacteria

تتضمن هذه الصفات الظاهرية للخلايا مثل الحجم والشكل وطريقة التجمع وطريقة الانتقال والحركة وبالرغم من وجود الالاف الانواع من البكتريا والتي تكون فيها الخلايا المفردة اما عصوية او حلزونية او كروية ، وقد تتجمع الخلايا على هيئة ازواج او عناقيد او سلاسل او خيوط ومن المهم التعرف على هذه التجمعات لاهميتها في التصنيف ومن اهم الصفات المظهرية :

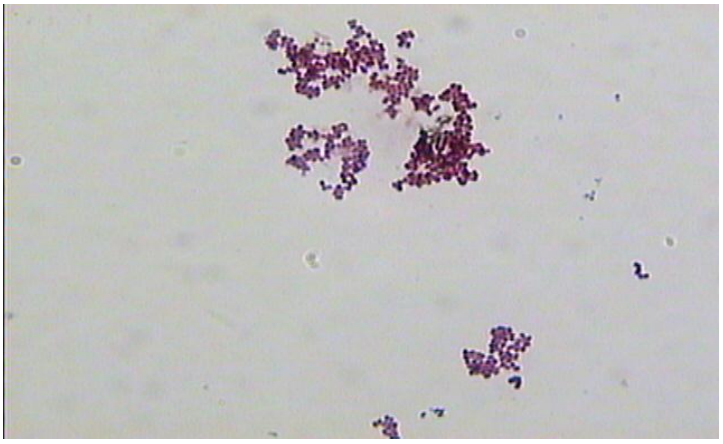
1- **الحجم**

البكتريا صغيرة الحجم غالبا مايتراوح قطرها من 0.5-1 مايكروميتر ونظرا لصغر حجمها فان النسبة بين مساحتها السطحية الى حجمها تكون اكبر من الاحياء المجهرية الاخرى ، اذ ان كبر المساحة السطحية نسبيا والتي من خلالها تدخل المغذيات او تخرج الفضلات تكون فيها مواد الخلية التي تحتاج للتغذية تنتشر بالقرب من سطح الخلية لهذا لاتحتاج الخلية الى جهاز دوران لتوزيع المغذيات ، ولهذا يعتقد ان حركة السايتوبلازم داخل حلية البكتريا تكون قليلة او معدومة .

2- **الشكل والترتيب**

شكل الخلية البكتيرية يتحدد بواسطة الجدار الخلوي الصلب وان السبب الذي يجعل الخلايا تتحدد بهيئات معينة ومختلفة غير معروف لحد الان . الخلية المثالية اما ان تكون عصوية مستقيمة Bacillus او حلزونية Spirillumاو كروية Coccus .

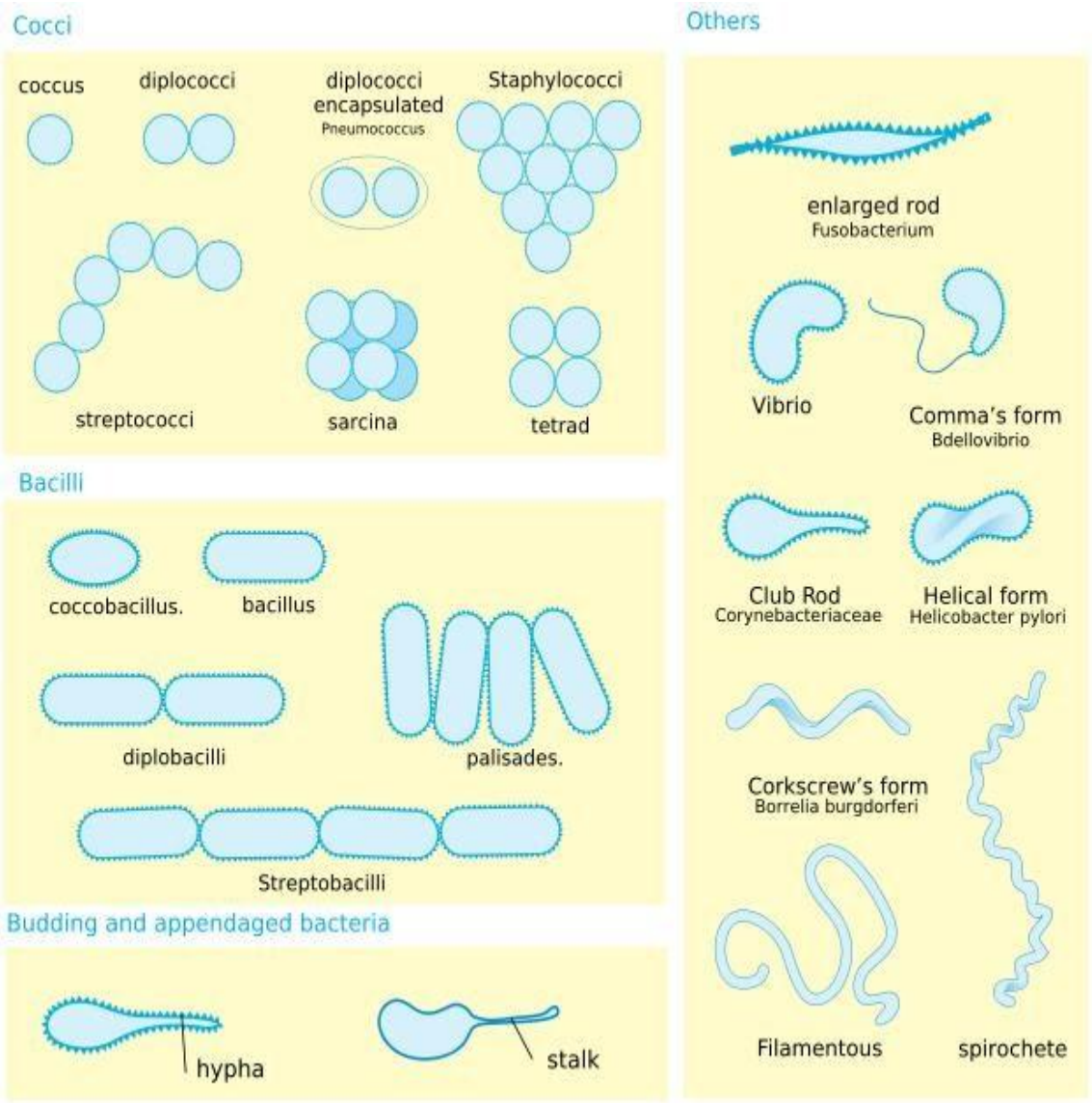
بكتريا عصوية Bacillus



بكتريا كروية Coccus

بكتريا حلزونية spirillum

وتبدو الخلايا الكروية في عدة خواص تجمعية تبعا لمستوى الانقسام الخلوي وكما في الشكل :



شكل يوضح اشكال البكتريا المختلفة

بينما الخلايا العصوية لاتتجمع ومعظمها يوجد فرديا او بصورة ازواج او سلاسل مثل Bacillus subtillis اما الحلزونية فتكون اما بشكل انحناء قليل يشبه الضمه vibrio او منثنية spirochete .

الصبغات الميكروبية Microbial Stains

لتحديد أشكال الأحياء الدقيقة العامة أو أجزائها المختلفة لابد من صبغها بعد تثبيت على سطح الشريحة ويقصد بعملية الصبغ هذه تلوين الكائنات الحية الدقيقة بصبغات خاصة لتحديد أجزائها المختلفة. اوعملية التصبيغ هي تفاعل بين الصبغة والمواقع الفعالة على سطح الخلايا اذ يحدث تبادل ايوني .

الصبغة Stain:

هى مادة ملونة عضوية لها القدرة على الالتحام مع المواد الأخرى معطية لها اللون. ويجب أن يتوافر لها شرطان أساسيان هما:

1. توافر ما يسمى حامل اللون، وهو الذي يعطى الصبغة لونها المميز.

2. توافر العامل الذي يعطى للصبغة القدرة على التأين، والذي يجعلها أكثر نشاطاً، ويجعل لها القدرة على الالتحام بالجسم المصبوغ.

بعض أنواع الصبغات الأكثر استخداما في مجال الدراسات الميكروبية.

أولاً: الصبغ البسيط Simple stain

يقصد بالصبغ البسيط استخدام صبغة واحدة فقط في صبغ الغشاء البكتيري. ويجرى بأن توضع عدة قطرات من الصبغة على الغشاء البكتيري Smear المثبت لمدة عدة دقائق، ثم يتم غسل الصبغة بماء وتجفف الشريحة. ويتم دراستها باستعمال العدسة الزيتية في المجهر الضوئي، وتستخدم الصبغات البسيطة لدراسة وتوضيح الشكل العام لخلايا البكتيريا.

ومن أشهر الصبغات المستعملة فيها صبغة أزرق المثيلين، الصفرانين، الجنسيان البنفسجي، الفوكسين.

ثانياً: الصبغ التفاضلي Differential stain

يقصد بالصبغ التفاضلي استخدام أكثر من صبغة واحدة، وذلك للتمييز بين مجموعات بكتيرية مختلفة، أو للتمييز بين بعض أجزاء ومكونات الخلية البكتيرية نفسها، ومن أشهر الصبغات التفاضلية ما يلي.

صبغة جرام Gram stain

تعد هذه الصبغة من أهم الصبغات البكتيرية، لأنها مكنت من تقسيم البكتيريا إلى مجموعتين كبيرتين هي موجبة جرام Gram positive (+G) وسالبة جرام Gram negative (-G)، استنادا إلى اختلاف اللون الذي تأخذه البكتيريا في هذه الصبغة.

ميكانيكية عمل صبغة جرام

اختلفت التفسيرات والآراء حول سبب اختلاف استجابة خلايا البكتيريا لصبغة جرام، مع أنها أجمعت على أن سبب الاختلاف عائد أساسا إلى اختلاف التركيب الكيميائى لجدار الخلية البكتيرية ومن هذة التفسيرات:-

1. جدار البكتيريا السالبة يحتوى على نسبة أعلى من الليبيدات Lipids والمواد الدهنية مقارنة بالبكتيريا الموجبة، كما أن جدار البكتيريا السالبة يكون أقل سمكًا من الموجبة

2. جدار البكتيريا الموجبة تحتوي على طبقات سميكة من مادة Peptidoglycan مقارنة بالبكتيريا السالبة،

3. احتواء جدار البكتيريا الموجبة على مادة معقدة من الماغنسيوم + الحمض النووي RNA بكميات كبيرة .

مقارنة بعض صفات البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة جرام

الصفات	الاختلافات النسبية	
	الموجبة	**السالبة**
سمك الجدار الخلوي	سميك (80.15 نانوميتر) يشكل طبقة واحدة (monolayer)	رقيق (15.10 نانوميتر) مكون من ثلاث طبقات (multilayers)
مكونات الجدار الخلوي	* **نسبة الليبيدات:** منخفضة (4.1%) * **الببتيدوجليكان:** يوجد في شكل طبقة واحدة فقط،ويشكل نسبة عالية تصل الى 50% من الوزن الجاف في بعض أنواع البكتريا . ***حمض التشيوك** **Teichoic acid** يوجد	* **نسبة الليبيدات:** مرتفعة (22.11%) * **الببتيدوجليكان:** محصور في طبقة داخلية ويشكل فقط 10% من الوزن الجاف . ***حمض التشيوك** **Teichoic acid** لايوجد
لون البكتريا المصبوغة	بنفسجي (أزرق)	أحمر
نسبة DNA:RNA	1:8	1:1
مقاومة الجدار لإنزيم اللايسوزيم	عالية المقاومة	أقل مقاومة
الاستجابة للمضادات الحيوية:		
1. البنسلين	حساس	أقل حساسية
2. الستربتومايسين	حساس	أقل حساسية
3. التتراسيكيلين	حساس	أقل حساسية
4. السلفوناميد	حساس	أقل حساسية
التأثر بالصبغات	تثبط نموها بدرجة واضحة	تثبط نموها بدرجة أقل وضوحاً
الاحتياجات الغذائية	أكثر تعقيداً	أقل تعقيداً
مقاومة الضغط الفيزيائي	أكثر مقاومة	أقل مقاومة