

مجاميع الخلايا Cell categories

يمكن تقسيم الخلايا الحية الى مجموعتين على اساس الحجم والتركيب الداخلي والتركيب الجيني والحيوي:

- 1- خلايا بدائية النواة Prokaryotes وتشمل البكتيريا Bacteria والمايكوبلازما mycoplasma والبكتريا الزرقاء. الخضراء blue-green bacteria.
- 2- خلايا حقيقية النواة Eukaryotes وتشمل الحيوانات والنباتات الراقية والحيوانات الابتدائية Protozoa والبيض Eggs والحيامن sperms والفطريات Fungi.
- 3- خلايا الاصليات (العناق) Archaea وتشمل مجموعة من الاحياء لا تحتوي نواة خلوية الا انها اقرب الى حقيقية النواة منها الى بدائية النواة.

المقارنة بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة

الخواص	بدائية النواة	حقيقية النواة
المجاميع	البكتريا والطحالب الخضراء والمايكوبلازما	الطحالب والفطريات والنباتات والحيوانات
حجم الخلية	حوالي 2 مايكرومتر او اقل	حوالي 100 مايكرومتر
الغلاف النووي	لا يوجد	يوجد
النوية	لا توجد	توجد
DNA	حلقة مفردة لا تحتوي على الهستون	موزع على عدد من الكروموسومات وتحتوي على الهستون
الانقسام	لا يوجد انقسام اختزالي	يوجد انقسام خيطي واختزالي
الغشاء البلازمي	خالي من الستيرول	حاوي على الستيرول
الاعشيه الداخليه	بدائية بسيطة وموجودة في انواع قليلة منها	معقد مثل الشبكة الاندوبلازمية
الرابيوسوم	70 S	80 S
صبغات البناء الضوئي	في الاعشيه الداخليه المحورة	في البلاستيدة الخضراء
التنفس الخلوي	في الاجسام الوسطية	في الماييتوكوندريا
جدار الخلية	موجود ويتركب من البيبتيدوكلايكان وسكريات متعددة وبروتينات سكرية	موجودة في النباتات والفطريات ويتركب من سكريات متعددة
السبورات الداخليه	موجودة	غير موجودة
الفجوات والحوصلات الغازية	موجودة	الفجوات موجودة في الخلايا النباتية
الانبيبيات الدقيقة	غير موجودة	موجودة

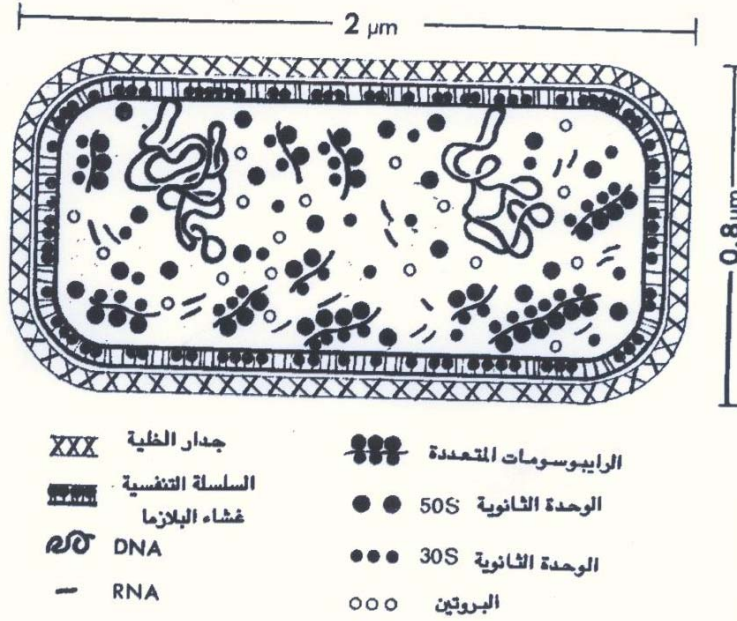
اولاً: خلايا بدائية النواة The Prokaryotic cells

تشمل الخلايا البدائية النواة انواع متعددة كالبكتيريا Bacteria والطحالب الخضراء المزرققة Blue green algae فضلاً عن المايكوبلازما Mycoplasma وتتميز هذه الخلايا بعدم احتوائها على العضيات الخلوية Cellular Organelles بالاضافة الى انعدام وجود الغلاف النووي فيها لذلك تكون المادة النووية مبعثرة في سايتوبلازم الخلية.

الخلية البكتيرية The bacterial cell

تشكل البكتيريا اكبر مجموعة من مجاميع الكائنات البدائية النواة ويمكن ان نميزها من الناحية التركيبية عن الكائنات الدقيقة حقيقية النواة مثل البروتوزوا Protozoa اذ تحتوي على عدد من العضيات الخلوية الفريدة وتتميز بسهولة نموها في البيئات السائلة والصلبة وتبدأ خلاياها بالانقسام في مثل هذه البيئات بفترة لا تتجاوز 60 دقيقة ثم تختزل الزمن الى حوالي 20 دقيقة فيما لو اضيف البيورين purine والبايريميدين Pyrimidine بالاضافة الى الاحماض الامينية الى بيئاتها الغذائية و يبلغ طول الخلية البكتيرية حوالي 2.0 مايكرومتر وسمكها حوالي 0.8 مايكرومتر. ولغرض معرفة الوحدات الخاصة بقياس احجام واطوال الخلايا لاحظ الجدول في ادناه

جدول يبين القياس المتري الشائع لقياس احجام واطوال الخلايا والعضيات والمكونات الخلوية الاخرى



الرسم التخطيطي لتركيب الخلية البكتيرية

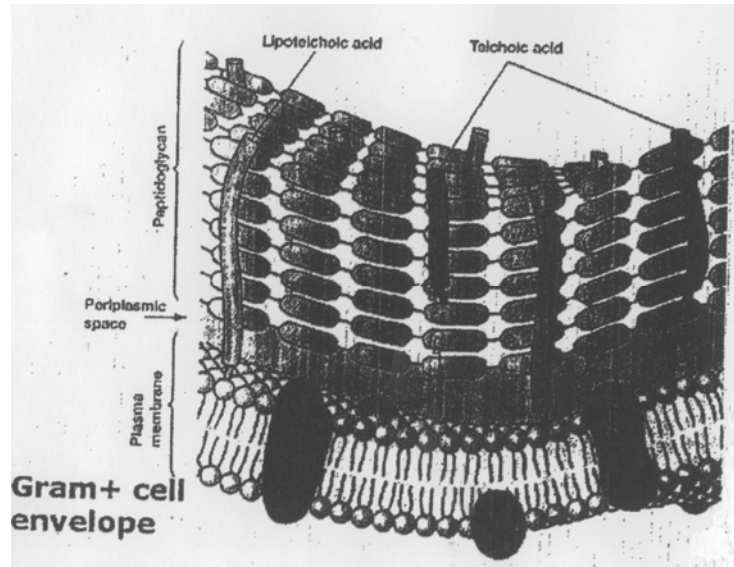
Bacterial cell structure

تركيب الخلية

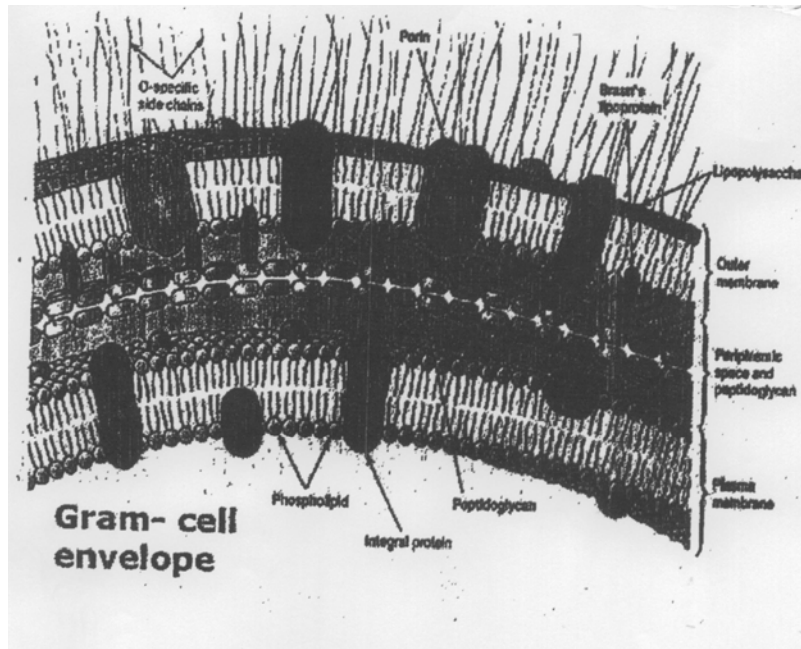
Cell wall

1- جدار الخلية

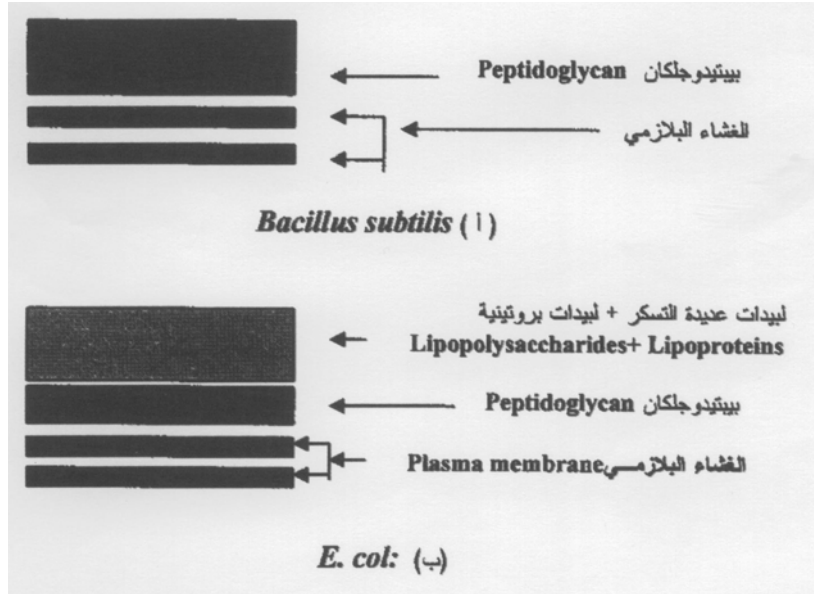
تحاط الخلية البكتيرية بجدار يختلف من الناحية الكيماوية عن جدار الخلية النباتية ويعرف بانه عبارة عن جدار صلب يكسب الخلية البكتيرية الشكل المحدد الخاص بها ويبلغ سمكه حوالي 10 نانومتر والتركيب الكيماوي للجدار البكتيري عبارة عن بروتينات وسكريات متعددة وجزينات ليبيدية كما تحتوي على الببتيديات المخاطية بببتيدوكلايكان Peptidoglycan التي تكسب الجدار المتانة والصلابة وعلى ضوء نسبة وجود الببتيديوكلايكان Peptidoglycan في الجدار يمكن تصنيف البكتريا الى بكتريا موجبة لصبغة كرام Gram positive bacteria او بكتريا سالبة لصبغة كرام Gram negative bacteria حيث ان البكتريا الموجبة لصبغة كرام تحتوي نسبة عالية من مادة بببتيدوكلايكان تصل الى حوالي 60% او اكثر من ذلك ولهذا السبب تتأثر البكتريا الموجبة لصبغة الجرام بالمضاد الحيوي البنسلين Penicillin بينما البكتريا السالبة لصبغة الجرام لا تتجاوز نسبة ماموجود البببتيدوكلايكان في جدارها اكثر من 15% ويكون هذا النوع من البكتريا مقاومة للمضاد الحيوي البنسلين Penicillin.



طبقات الجدار الخلوي لبكتريا موجبة لصبغة كرام



طبقات الجدار الخلوي لبكتريا سالبة لصبغة كرام



التركيب الكيميائي للجدار اخوي (أ) للخلية البكتيرية الموجبة لصبغة الجرام وللجدار الخلوي للخلية البكتيرية السالبة لصبغة الجرام (ب)

2- الغشاء البلازمي Plasma membrane

ان الغشاء البلازمي هو عبارة عن غشاء رقيق ونحيف اختياري النفاذية، والتركيب الكيميائي للغشاء يعرف بانه عبارة عن بروتينات proteins ولبيدات Lipids بحوالي 60% و 40% على التوالي كذلك يحتوي الغشاء البلازمي Plasma membrane على نسبة قليلة من الكربوهيدرات تتراوح بين 5-8% وينطبق عليه نموذج وحده الغشاء Unit membrane model من حيث التركيب الجزيئي ويتميز الغشاء البلازمي للبكتريا بعدم احتوائه على الستيروول Sterols وتعوض باحماض دهنية حاوية على البروبان الحلقي Cyclopropane وقد تحدث تحورات في الغشاء البلازمي تتولد منها بعض التراكيب وهي:

أ- الاجسام الوسطية Mesosomes

وهي عبارة عن تراكيب اصبعية تشترك في عملية بناء الطاقة لانها تحتوي على جميع الانزيمات الخاصة بالسلسلة التنفسية والفسفرة التأكسدية وبذلك فأنها تشبه المايكوندريا Mitochondria الموجودة في الخلايا حقيقية النواة من حيث الوظيفة.

ب حاملات الصبغ Chromatophore

وهي عبارة عن تراكيب صبغية يكثر وجودها في البكتريا الموجبة لصبغة كرام gram Positive bacteria وتحتوي على تراكيب تكون شبيهة بالثايلاكويدات Thylakoids الموجودة في البلاستيدات Plastids الراقية حيث انها تحتوي على صبغات البناء الضوئي photosynthesis وجميع الانزيمات الخاصة بعملية البناء الضوئي .

3- المنطقة النووية Nucleoid

ان المادة النووية غير محاطة بغلاف وانما تكون مبعثرة Scottered في سايتوبلازم الخلية وتشغل مساحة كبيرة منه وتتألف المادة النووية من جزيئة حلقيه مفردة ومزدوجة من الحامض النووي الريبوزي منقوص الاوكسجين (Deoxyribonucleic acid (DNA) ويبلغ طول جزيئة DNA حوالي 1 ملم ويحمل جميع العوامل الوراثية (الجينات) Genes الخاصة بالبكتريا والتي يتراوح عددها 2000-3000 جين وكل جين مسؤول عن تكوين نوع معين من البروتين وفي بعض الاحيان يمكن ان تلاحظ جزيئين من DNA في الخلية البكتيرية الواحدة بسبب تضاعفها وفي هذه اللحظة تكون البكتريا جاهزة للانقسام اللاجنسي.

4- الرايبوسومات Ribosomes

وتعرف بانها عبارة عن تراكيب صغيرة منتشرة بشكل غير منتظم في سايتوبلازم الخلية تظهر على شكل مناطق سوداء قاتمة تحت المجهر الالكتروني يصل عددها الى حوالي 3000 جزيئة وتسمى الرايبوسومات Ribosomes وتركيبها الكيميائي عبارة عن الحامض النووي الريبوزي RNA وبروتين وتمثل مناطق بناء البروتين. توجد الرايبوسومات بشكل مجاميع تعرف بمتعدد الرايبوسومات

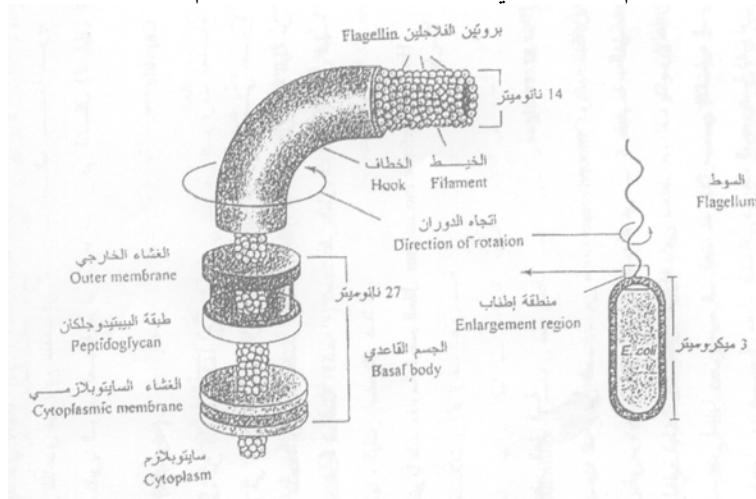
Polysomes او **Polyribosomes** وتتكون من وحدات ثانوية صغيرة وكبيرة ورايبوسومات البكتيريا هي من النوع 70 S.

5- الفجوة **Vacuole**

ان بعض انواع البكتيريا تحتوي على فجوة غازية تسمى بالحوصلة الغازية **Gas vesicle** والتي تقوم بمساعدة البكتيريا على الطفو في الماء وتحتل هذه الفجوات حوالي 40% من حجم الخلية ويختلف عددها في الخلية الواحدة فقد توجد واحدة منها او قد تصل اعدادها الى المئات وتقلص هذه الفجوات عند تعرضها الى ضغط مفاجئ. ان التركيب الكيميائي لغلاف الفجوات الغازية هو عبارة عن بروتين بسمك 2 نانوميتر.

6- الاسواط **Flagella**

ان العديد من الكائنات البدائية النواة ومنها البكتيريا لها القدرة على الحركة نظراً لاحتوائها على تركيب خاص يسمى السوط **Flagellum** وتكون الاسواط في البكتيريا حلزونية الشكل وتكون الى حد ما اطول من الخلية بعدة مرات والتركيب الكيميائي للسوط عبارة عن وحدات ثانوية تتكون من بروتين الفلاجلين **Flagellin** وتترتب بروتينات الفلاجلين **Flagellin** بشكل حلزوني تختلف فيما بينها من حيث الاحماض الامينية المكونة لها من بكتيريا الى اخرى والوزن الجزيئي لبروتين الفلاجلين يبلغ حوالي 2,5 كيلو دالتون (KD) واما الجزء القاعدي العريض من السوط يسمى بالخطاف **Hook** ويتصل مع الخطاف تركيب يسمى الجسم القاعدي **Basal body** الذي يربط السوط مع غلاف الخلية. يتكون الجسم القاعدي من اربع حلقات في البكتيريا سالبة لصبغة كرام وحلقتين في البكتيريا الموجبة لصبغة كرام .



رسم تخطيطي يوضح التركيب الدقيق للسوط البكتيري

7- الحافظة **Capsule**

تعد الحافظة من التراكيب الخارج خلوية والتي تنشأ من افرازات الغشاء البلازمي وهي عبارة عن طبقة لزجة **Slimy Layer** وتركيبها الكيميائي عبارة عن سكريات متعددة (polysacchrides) وكمية قليلة من البروتين وكثافتها تعتمد على الظروف التي تبقى فيها البكتيريا واما وظيفة الحافظة فهي:-

- 1- حماية البكتيريا من مقاومة الجسم العائل **Host cell defense mechanism**
- 2- تعد مركزاً للفضلات والافرازات الخلوية .