الخلايا بدائية النواة وحقيقة النواة Prokaryotes & Eukaryotes

معظم الخلايا تحتوي على نواة وسايتوبلازم كما هو الحال في الخلايا الحيوانية والنباتية إلا أن هناك خلايا أخرى تفتقد لوجود نواة واضحة في سايتوبلازمها كما هو الحال في البكتيريا والطحالب الزرقاء المخضرة.

الخلايا بدائية النواة: الخلايا التي تفتقد لوجود النواة وتنتشر مادتها الوراثية في السايتوبلازم دون غشاء.

الخلايا حقيقة النواة: الخلايا التي تحتوي على نواة مميزة وواضحة و محاطة بغلاف خاص بها.

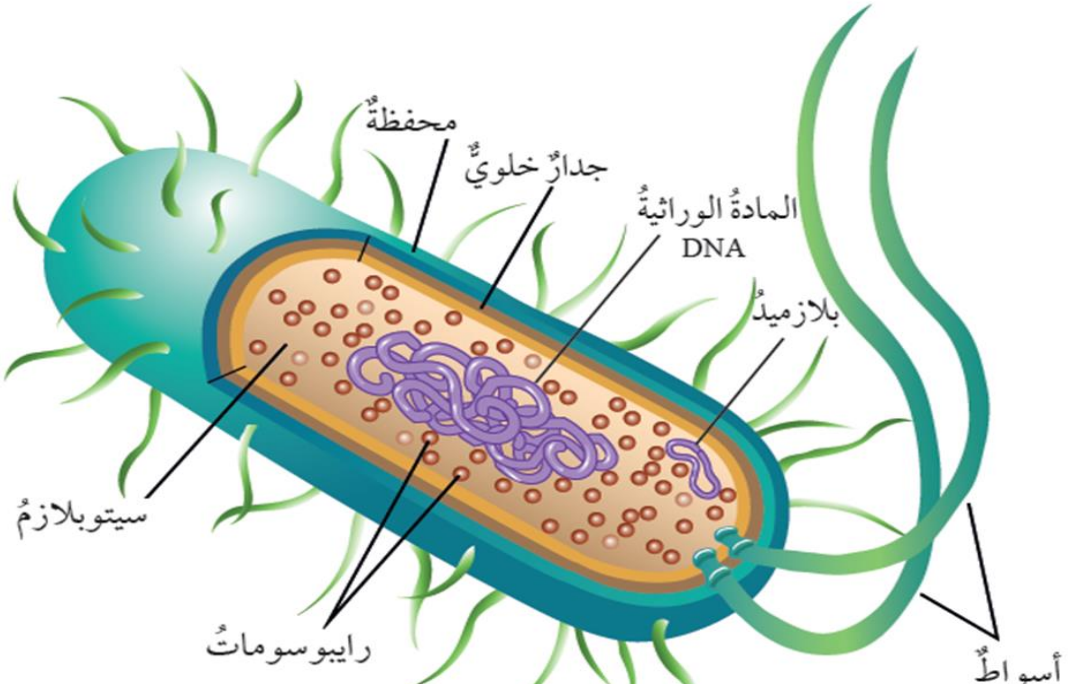
خلايا بدائية النواة The Prokaryotic cells

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

الخلية البكتيرية The bacterial cell

تشكل البكتريا اكبر مجموعة من مجاميع الكائنات البدائية النواة ويمكن أن نميزها من الناحية التركيبية عن الكائنات الدقيقة حقيقة 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 بفتره لا تتجاوز ٦٠ دقيقة ثم تختزل الزمن الى حوالي ٢٠ دقيقة فيما لو اضيف البيورين purine والبايريمدين Pyrimidine بالاضافة الى الاحماض الأمينية الى بيئاتها الغذائية ويبلغ طول الخلية البكتيرية حوالي ٢,٠ مايكروميتر وسمكها حوالي ٠,٨ مايكروميتر وكما يلاحظ بالشكل رقم (١) . ولغرض معرفة الوحدات الخاصة بقياس احجام واطوال الخلايا لاحظ الجدول في ادناه جدول يبين القياس المتري الشائع لقياس احجام واطوال الخلايا والعضيات والمكونات الخلوية الأخرى.

1 متر = ٣,٠٤ انج	**متر = m**
١ متر = ١٠٠ سنتمتر	**انج = in**
1 سنتمتر = ١٠ مليمتر	**سنتمتر = cm**
١ مليمتر = ١٠٠٠ مايكروميتر	**مليمتر = mm**
١ مايكروميتر = ١٠٠٠ نانوميتر	**مايكروميتر = (1) (m)**
١ نانوميتر = ١٠ انكستروم	**نانوميتر = nm (mu)**
	انكستروم = A°

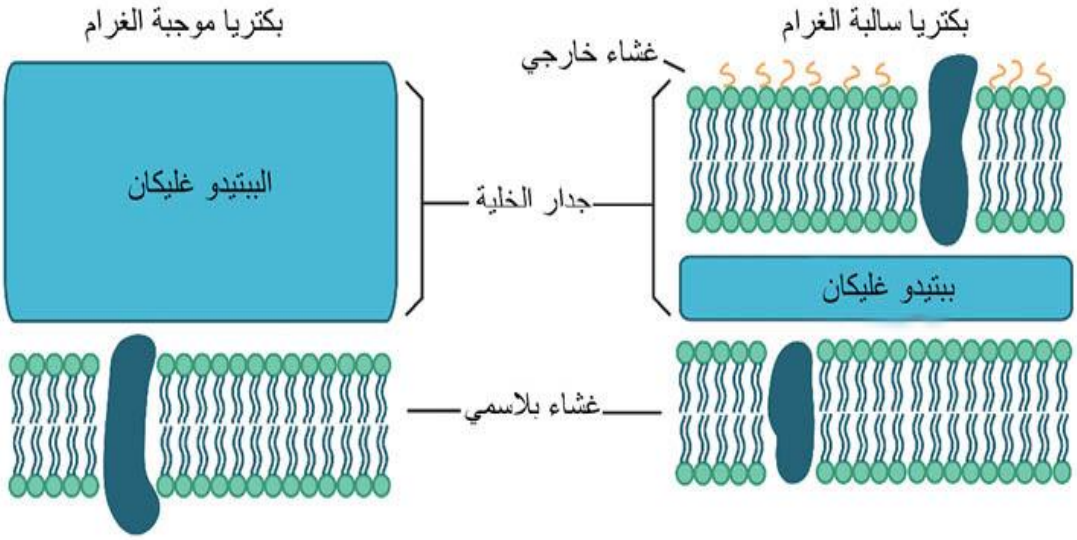


الشكل رقم (1) يبين الرسم التخطيطي لتركيب الخلية البكتيرية

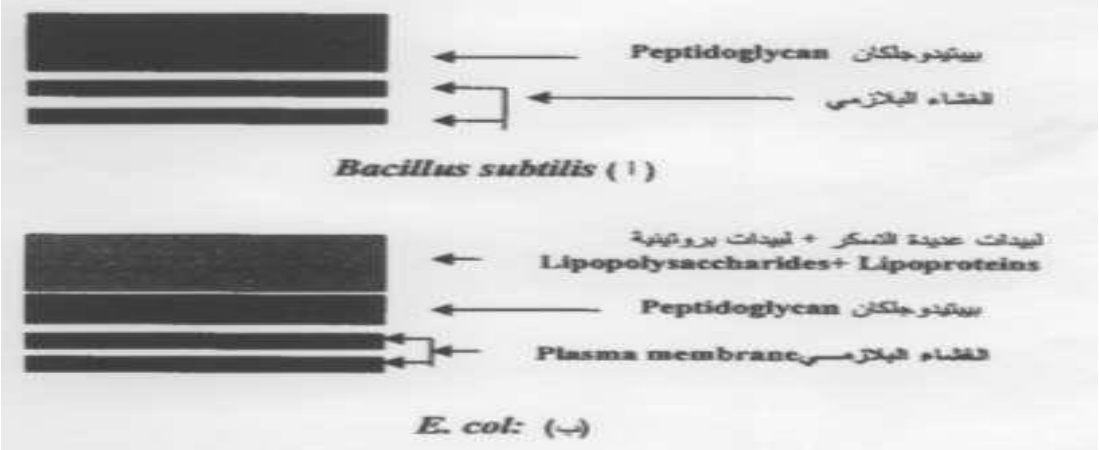
تركيب الخلية Bacterial cell structure

١ - جدار الخلية Cell wall

تحاط الخلية البكتيرية بجدار يختلف من الناحية الكيمياوية عن جدار الخلية النباتية ويعرف بانه عبارة عن جدار صلب يكسب الخلية البكتيرية الشكل المحدد الخاص بها ويبلغ سمكه حوالي ١٠ نانوميتر والتركيب الكيميائي للجدار البكتيري عبارة عن بروتينات وسكريات متعددة وجزيئات لبيدية كما تحتوي على البيبتيدات المخاطية بيبتيدوكلايكان Peptidoglycan التي تكسب الجدار المتانة والصلابة وعلى ضوء نسبة وجود البيبتيدوكلايكان Peptidoglycan في الجدار يمكن تصنيف البكتريا الى بكتريا موجبة لصبغة كرام Gram حيث ان Gram negative bacteria او بكتريا سالبة لصبغة كرام positive bacteria البكتريا الموجبة لصبغة كرام تحتوي نسبة عالية من مادة بيبتيدوكلايكان تصل الى حوالي ٦٠% او اكثر من ذلك ولهذا السبب تتأثر البكتريا الموجبة لصبغة الجرام بالمضاد الحيوي البنسلين Penicillin بينما البكتريا السالبة لصبغة الجرام لا تتجاوز نسبة ما موجود البيبتيدوكلايكان في جدارها أكثر من ١٥% كما في الشكل (٢) والشكل (3) ويكون هذا النوع من البكتريا مقاومة للمضاد الحيوي البنسلين Penicillin.



الشكل رقم (٢) يبين طبقات الجدار الخلوي لبكتريا موجبة لصبغة كرام و لبكتريا سالبة لصبغة كرام



شكل رقم (3) يمثل رسم تخطيطي يوضح التركيب الكيميائي للجدار الخلوي (أ) للخلية البكتيرية الموجبة لصبغة الجرام وللجدار الخلوي للخلية البكتيرية (ب) السالبة لصبغة الجرام

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 ٤٠% على التوالي كذلك يحتوي الغشاء البلازمي Plasma membrane على نسبة قليلة من الكربوهيدرات تتراوح بين ٥-٨% وينطبق عليه نموذج وحده الغشاء Unit membrane model من حيث التركيب الجزيئي ويتميز الغشاء البلازمي للبكتريا بعدم احتوائه على الستيرول 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 المايتوكوندريا Mitochondria الموجودة في الخلايا حقيقة النواة من حيث الوظيفة .

ب- حاملات الصبغ Chromatophorse

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 .

٣ - 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 حلقية مفردة ومزدوجة من الحامض النووي الرايبوزي منقوص الاوكسجين Deoxyribonucleic acid (DNA) ويبلغ طول جزيئة DNA حوالي 1ملم ويحمل جميع العوامل الوراثية (الجينات) Genes الخاصة بالبكتريا والتي يتراوح عددها ٢٠ - ٣٠٠٠ جين وكل جين مسؤول عن تكوين نوع معين من البروتين وفي بعض الاحيان يمكن ان تلاحظ جزيئتين من DNA في الخلية البكتيرية الواحدة بسبب تضاعفها وفي هذه اللحظة تكون البكتريا جاهزة للانقسام اللاجنسي.

4- الرايبوسومات Ribosomes

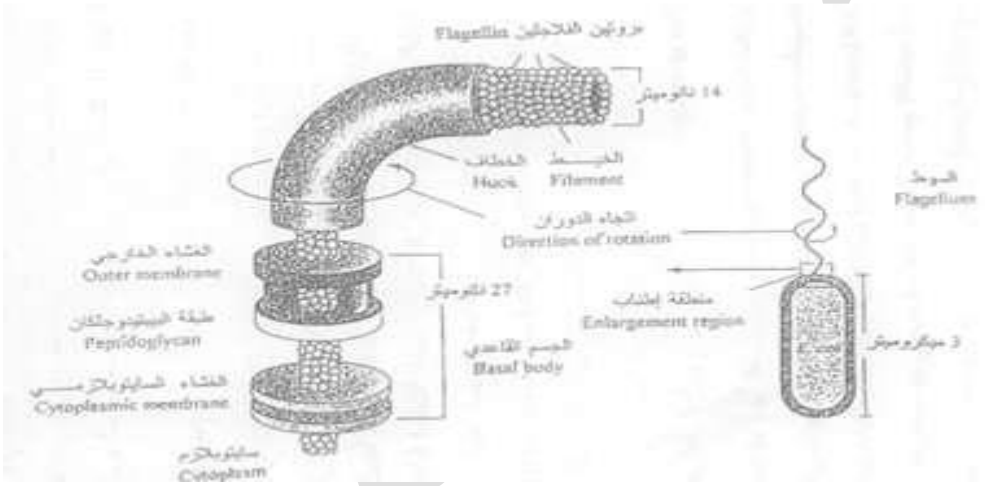
وتعرف بانها عبارة عن تراكيب صغيرة منتشرة بشكل غير منتظم في سايتوبلازم الخلية تظهر على شكل مناطق سوداء قائمة تحت المجهر الالكتروني يصل عددها الى حوالي ٣٠٠٠ جزيئة وتسمى الرايبوسومات Ribosomes وتركيبها الكيميائي عبارة عن الحامض النووي الرايبوزي RNA وبروتين وتمثل مناطق بناء البروتين. توجد الرايبوسومات بشكل مجاميع تعرف بمتعدد الرايبوسومات Polysomes او Polyribosomes وتتكون من وحدات ثانوية صغيرة وكبيرة ورايبوسومات البكتريا هي من النوع S70.

5 – الفجوة Vacuole

ان بعض انواع البكتريا تحتوي على فجوة غازية تسمى بالحويصلة الغازية Gas vesicle والتي تقوم بمساعدة البكتريا 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 وتتقلص هذه الفجوات عند تعرضها الى ضغط مفاجئ ان التركيب الكيميائي لغلاف الفجوات الغازية هو عبارة عن بروتين بسمك ٢ نانوميتر

6- الاسواط Flagella

ان العديد من الكائنات البدائية النواة ومنها البكتريا لها القدرة على الحركة نظراً لاحتوائها على تركيب خاص يسمى السوط Flagellum وتكون الاسواط في البكتريا 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 الأمينية المكونة لها من بكتريا الى اخرى والوزن الجزيئي لبروتين الفلاجلين يبلغ حوالي ٢,٥ 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 البكتريا السالبة لصبغة كرام وحلقتين في البكتريا الموجبة لصبغة كرام كما في الشكل (4).



الشكل رقم (4) يمثل 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 (polysaccharides) وكمية قليلة من البروتين وكثافتها تعتمد على الظروف التي تبقى فيها البكتريا واما وظيفة الحافظة فهي:-

1 - حماية البكتريا من مقاومة الجسم العائل Host cell defense mechanism

2- تعد مركزاً للفضلات والافرازات الخلوية .