

1- تمتلك فعالية الأنزيم Adenosine triphosphatase (ATase)

2- يعتقد أنها تلعب دور في تكوين أجزاء من الجدار العرضي الذي يسبق الانقسام الخلوي لاستلام كمية متساوية من الـ DNA.

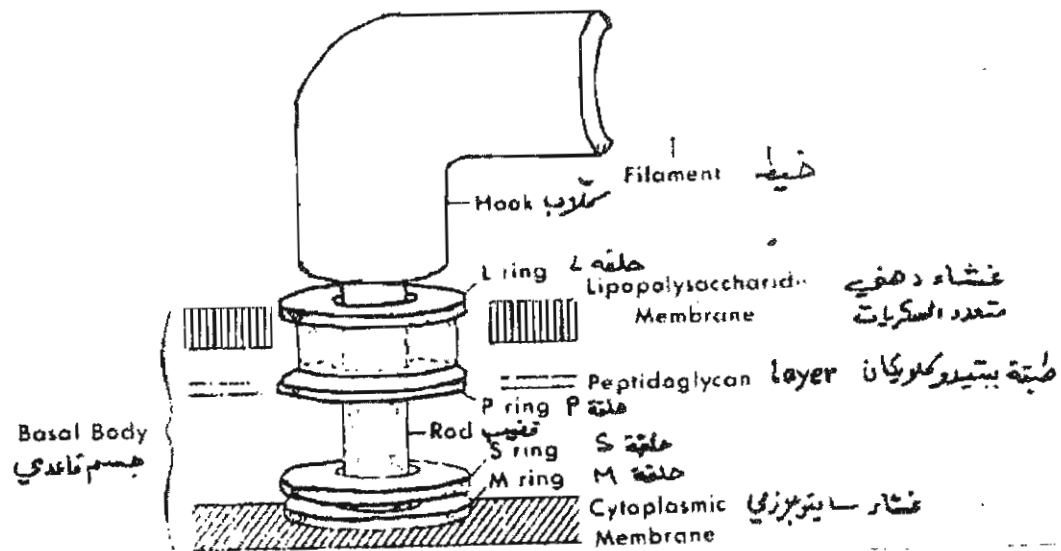
يبدو لهذا التركيب صفات عديدة متشابهة لمايتوكوندريا الخلايا الحيوانية والنباتية غير أن المعلومات الحالية تشير الى عدم وجود دور فسلجي متشابه بينهما.

II - صفائح البناء الضوئي: Photosynthetic lamella(chromatophores)

هذه الصفائح أو حاملات الصبغات توجد في بعض الأنواع ذاتية التغذية Photoautotrophic والتي تختلف عن البلاستيدات الخضراء بعدم قدرتها على التضاعف الذاتي وكونها غير محاطة بغشاء مزدوج لكنها تحمل أنزيمات الأكسدة والبناء الخاصة بعمليات التركيب الضوئي .

III - الأسواط البكتيرية : Bacterial flagella

الأسواط تركيب بسيط مقارنة بأسواط الخلايا الحقيقية النواة لايمتلك غشاء محدداً ويتألف من ليف مفرد مجوف وصغير جداً ينشأ من جسم قاعدي basal body يتألف من ثلاثة أو أكثر من الخيوط الدقيقة البروتينية (بروتين من نوع الفلاجين flagellin) تظهر الأسواط أنها متصلة بتركيب يسمى الكلاب Hook الذي يتصل بدورة بالجسيم القاعدي Basal body شكل (2-5) .



شكل (2-5) رسم تخطيطي للسوط يظهر الجسم القاعدي وأربعة حلقات وكيفية اتصالها بالجدار الخلوي والغشاء البلازمي في خلايا سالبة لصبغة كرام .

يوضح الشكل اتصال حلقات rings الجسم القاعدي الأربعة (M, S, P, L) لبكتريا سالبة لصبغة كرام وحلقتان في موجبة لصبغة كرام بالجدار الخلوي والغشاء البلازمي أما بكتريا G^+ فأنها لا تمتلك الطبقة الخارجية في الجدار الخلوي المكون من السكريات المتعددة الدهنية Lipopolysaccharides والجسم القاعدي من حلقتين أن وجد .

Blue green algae

2- الطحالب الخضراء - المزرقّة :

تسمى الطحالب الخضراء المزرقّة Cyanophyta بالبكتريا الزرقاء Cyanobacteria وذلك كونها تشبه البكتريا ولكونها تقوم بعملية التركيب

الضوئي ، توجد بصورة خلايا مفردة او متجمعه او مستعمرات خلوية في جميع أنحاء العالم في التربة الرطبة والمياه العذبة .

تركيبها :-

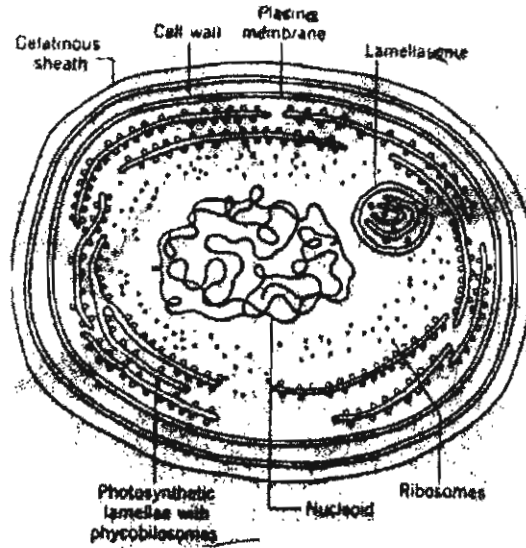
1- الجدار الخلوي : Cell Wall

تمتلك الطحالب الخضر المزرقّة جداراً مشابهاً من الناحية الكيمياءوية لتركيب الجدار الخلوي للبكتريا مؤلف من جزيئات معقدة من Mucopeptides كما يحتوي على السليلوز ، لكنه يحاط بقشرة مخاطية بهيئة طبقة سميكة بدل العلبة والتي تعمل على حماية الخلية من الجفاف وكذلك تعمل على حفظ تماسك المستعمرة .

2- DNA جزيئه مزدوجة حلزونية كثيرة الالتفاف مثل الخلية البكتيرية توجد متمركزة في فسحه نووي (غير محاط بغشاء نووي) شكل (2-6).

3- جهاز التركيب الضوئي : يتألف من صفائح غشائية منتشرة في الساييتوبلازم وخصوصاً في المناطق القريبة من محيط الخلية وتحمل هذه الصفائح حبيبات صبغية تسمى Phycobilosomes التي تحتوي على صبغات Phycocyanin و Phycoerythrin إضافة الى صبغة الكلوروفيل وبعض الصبغات الهائمة في الساييتوبلازم ، كما يلاحظ في الساييتوبلازم بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقّة على تراكيب غشائية تسمى الجسيم الصفائحي Lamellosomes .

4- الرايبوسومات تظهر بهيئة جسيمات غير غشائية تمتلك حجم وكثافة مشابهة لرايبوسومات البكتريا أي من نوع 70S ومثال عليها *Oscillatoria* و *Anabaena* و *Nastoc* .

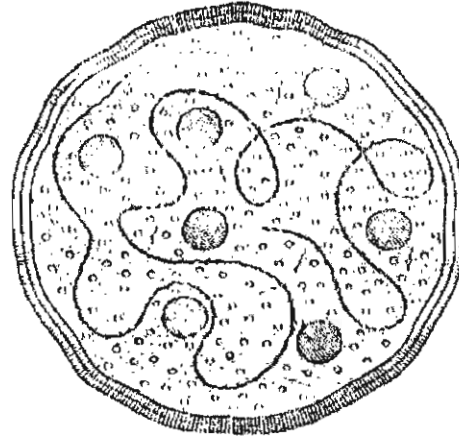


الشكل (2-6) تركيب الـ *Anabaena* الطحالب الخضراء المزرقة

3- المايكوبلازومات : Mycoplasmas

تسمى (PPLO) Pleuropneumonia like organisms أصغر خلية معروفة قطرها حوالي 1/10 قطر أغلب البكتريا (0.1 - 0.25) مايكروميتر ، تمثل مجموعه متباينة من الاحياء الهوائية واللاهوائية ، أنها وحدات بروتوبلازمية غير متحركة محاطة بغشاء قليل الصلابه مؤلف من لبيد و بروتين Protein وهي طفيليات إجبارية Obligate parasites ، قد امكن من خلال فحص المجهر الالكتروني ملاحظة الرايبوسومات في السايكوبلازم الخلية والمادة الوراثية المؤلفة من خيط مزدوج متحلزن من DNA شكل (2-7) ولهذا الشكل من المادة تعتبر خلية المايكوبلازم أنها

تمتلك الحد الأدنى من التنظيم المطلوب للخلية لتعيش بصورة حرة ويمكن ان تمثل حلقة وسطية بين البكتريا والفايروسات .



شكل (2-7) خلية عامة للمايكوبلازم

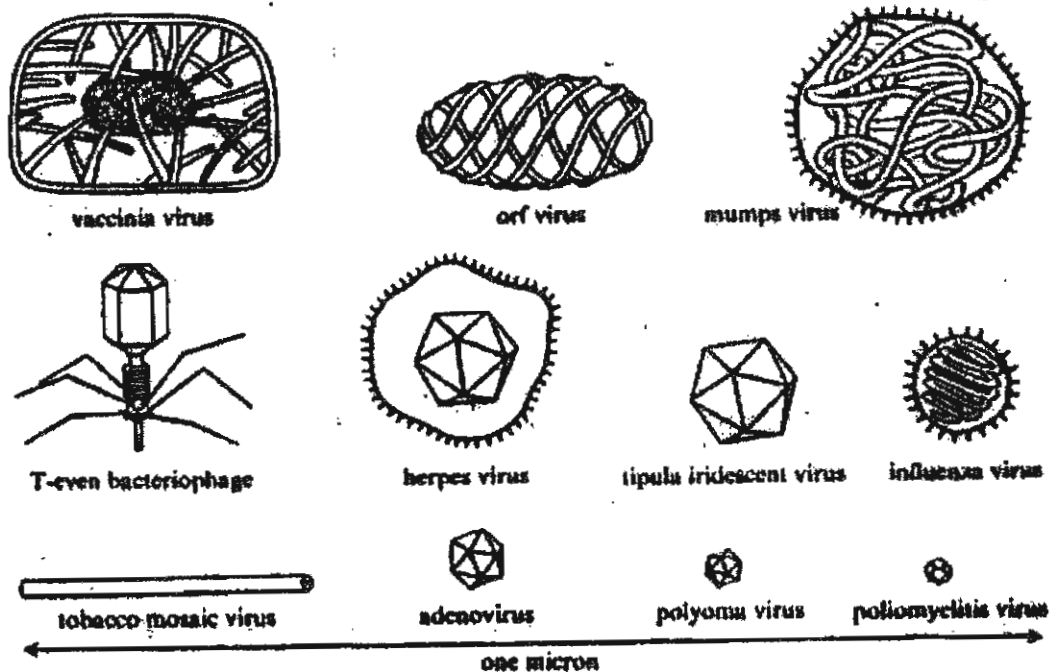
The Viruses

الفايروسات (الرواشح) :

قسمت الكائنات الى بدائية النواة Prokaryote وحقيقية النواة Eukaryote ولكننا نجد صعوبة في وضع الفايروسات ضمن أي منها وذلك بسبب عدم وجود تركيب خلوي للفايروسات حيث انها اقل تعقيداً من الخلايا الحقيقية والبدائية النواة ، جميعها طفيليات إجبارية Obligate parasites لا تستطيع التكاثر الا في خلية مضيفة لها والتي تكون اما بكتريا او خلايا نباتية او حيوانية ، وذلك بسبب عدم وجود اجسام ضرورية للحياة والتضاعف في تركيبها الاساس مثل (الرايبوسومات والانزيمات) ، لذلك يجب ان تصيب الفايروسات الخلايا الحية لكي تستغل أجهزتها لانتاج نسل جديد (تكاثر) ولذلك تعتبر الفايروسات حلقة وصل بين الكائنات الحية وغير الحية.

معظم الفايروسات عسوية الشكل أو كروية ولبعضها شكل هندسي منتظم متعدد الاضلاع يتراوح ما بين (30-300) نانوميتر .

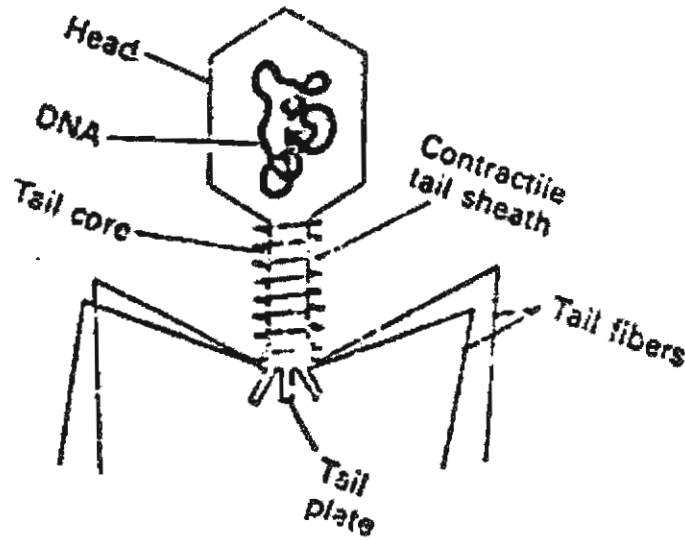
يمكن التعرف على الفايروس من خلال طبيعة الخلية التي يصيبها ، فاما ان تهاجم الخلايا الحيوانية والاكثر شهرة منها التي تصيب وتسبب أمراض للإنسان (الانفلونزا ، الجدري ، الكاف ، الحصبة ، التهاب السحايا ، التهاب الكبد) . وبعضها يصيب الخلايا النباتية منها فايروس موزائيك التبغ (Tobacco mosaic virus) (TMV) الذي يسبب لاوراق نبات التبغ تبرقش موزائيكي ومنها التي تصيب الخلايا البكتيرية فتدعى الملتهمات البكتيرية (فاجات Bacteriophage) من اهم الملتهمات البكتيرية نوع مزدوج T هي T2 و T4 و T6 وغيرها شكل (2-8) .



شكل (2-8) بعض أشكال الفايروسات

تركيب الفايروس :

تركيب الفايروس Virion بسيط مقارنة مع الكائنات الحية الأخرى . مؤلف من مركز أو رأس Head شكل (2-9) يحتوي على الحامض النووي DNA أو RNA يحتوي على معلومات وراثية لبناء فايروسات جديدة بعد الإصابة ويشار إلى الحامض النووي للفايروس في حالة غير فعالة (حالة سبات) داخل العائل بالفايروس الأولي Provirus . تحاط المادة الوراثية بغطاء أو غلاف بروتيني Capsid مؤلف من لبيد - بروتين Lipoprotein وهذه العلبة مؤلفة من وحدات صغيرة تسمى Capsomeres يختلف تركيب وعدد هذه الوحدات البنائية من فيروس لآخر وتعتبر هذه القشرة البروتينية خاملة من الناحية الفسلجية لأنها فقط (تخدم الفايروس في الإصابة وتعمل على حمايته من البيئة الخارجية) .



شكل (2-9) الشكل العام للفايروس

كما تظهر لبعض الملتهمات البكتيرية شبيه بالذنب Tail يبرز من العلبة Capsid يغلف أيضاً بغلاف بروتيني مرتب بصورة حلزونية ، يوجد في نهاية الذنب تراكيب متخصصة تلعب دوراً مهماً في الالتصاق بسطح الخلية المضيفة Host cell منها الصفيحة القاعدية أو صفيحة الذنب Tail plate التي تمتد منها الياف الذنب Tail fibers شكل (2-9) .

تكاثر الفايروسات :

لا يمكن أن يتكاثر الفايروس الا بوجود خلية مضيفة فبعض الفايروسات تصيب الخلايا النباتية و بعضها يصيب الخلايا الحيوانية و منها ما يصيب خلايا البكتريا حيث تسمى الملتهمات البكتيرية Bacteriophages (العائي) وتسمى دورة الفاج Phage infections او تسمى الفاجات المعدية Virulent phages وهي على مراحل أهمها : -

1- الالتصاق : Attachment

وتسمى الأدمصاص Adsorption بخلية المضيف (البكتريا مثلاً) والتي تتم من خلال مجاميع الارتباط الموجودة بنهاية ذنب الفايروس حيث يلتصق الفايروس على جسم الخلية البكتريا الخاصة به في موقع يسمى بالجزء المستقبل receptor site وهي عدة اجزاء قد يصل عددها الى حوالي 10 أجزاء مستقبلية في الخلية الواحدة ، ويثبت الفايروس جسمه عليها بواسطة الليفيات لموجودة في الذنب شكل (2-10) .

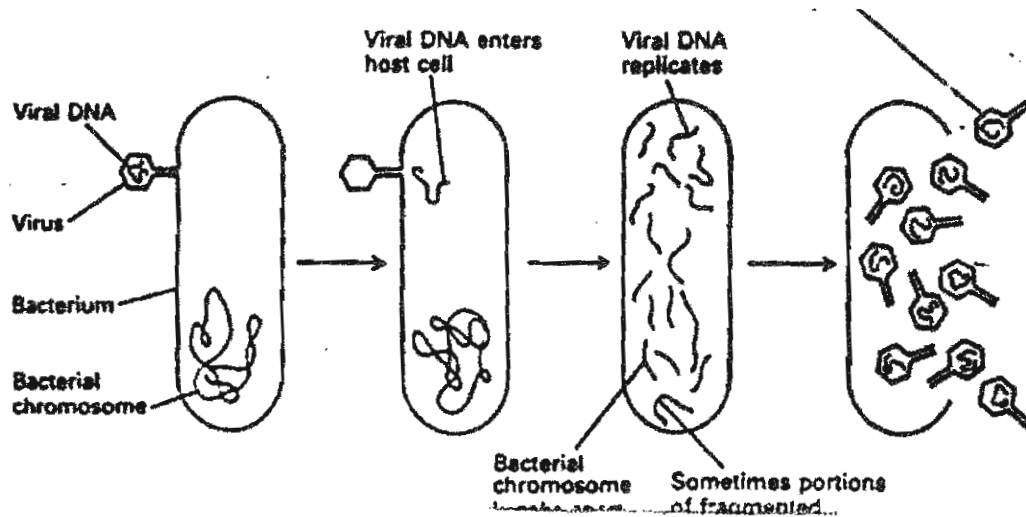
2- الغرز (حقن المادة الوراثية) : Insertion of nucleic acid :
حال اتصال العاثي بالخلية يبدأ بحقن المادة الوراثية لـ DNA او RNA
من رأس الملتهم وخلال تجويف الذنب ومن ثم الى الخلية البكتيرية من خلال
ثقب في جدار وغشاء الخلية البكتيرية بتأثير انزيمات محلله في ذنب الملتهم او
كليهما (وهي مواد بروتينية) .
3- أنتاج مكونات الفيروس الجديدة :

حال دخول المادة الوراثية للعاثي داخل الخلية البكتيرية تبدأ جينات
العاثي بوقف جميع الفعاليات وتظهر الجينات التالي في سايتوبلازم الخلية
البكتيرية وهي

أ- نواتج الجين المبكر early genes (تمنع انتاج RNA البكتيري) .
ب- جين الأيض metabolism gene يقوم انزيم nuclease على هضم
(تجزئة) كروموسوم البكتيري وبالتالي يؤدي الى توفر نيوكليوتيدات حرة
داخل السايتوبلازم .

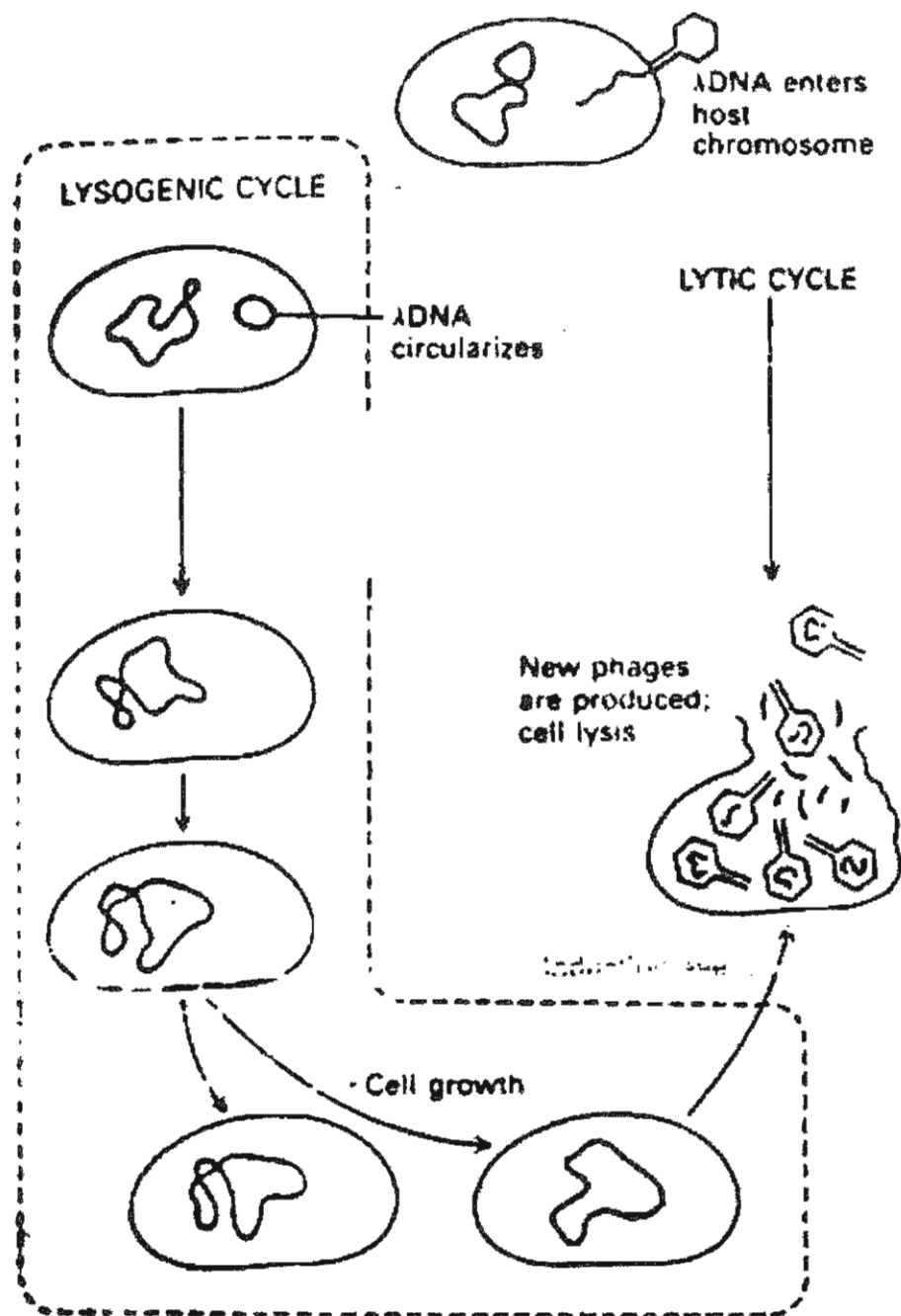
ج- الجينات المتأخرة late genes (والتي تعطي تركيب الفايروس) .

4- تحلل الخلية المضيفة : Lysis of host cell
قبل بدأ التحلل يبدأ تجميع مكونات الفايروس الخاصه بمنطق الرأس
والذنب والليفات ويبدأ صنع وتكون اعداد كبيرة من الفايروسات من قبل الخلية
المضيفة وبتوجيه من جينات الملتهم المسبب للاصابه ثم تبدأ الخلية المضيفة
بالتحلل Lysis فتتفجر الخلية محررة أعداد كبيرة من الفايروسات يصل عددها
الى 100 أو أكثر .



شكل (10-2) العائلي phage T4 مراحل إصابة الخلية البكتيرية

في فيروسات معينة قد يندمج الحامض النووي المحقون مع المادة الوراثية للخلية المضيفة وتستمر الأخيرة بعملها الوظيفي بشكل طبيعي تضاعف المادة الوراثية للخلية المضيفة قبل الانقسام الخلوي مع تضاعف الحامض النووي للفيروس المندمج - وتتكون عدة أجيال من الخلايا البكتيرية تحتوي كل خلية على نسخة من الحامض النووي للفيروس ، يطلق على الفيروسات التي تبدي مثل هذه الظاهرة بالفيروسات المعتدلة Temperate viruses وذلك لعدم تسببها في موت الخلية المضيفة مباشرة شكل (11-2) .



شكل (11-2) دورة حياة الفايروسات المعتدلة (الدورة التكاثرية للفايروس المعتدل)