علم الخلية Cytology

يعرف علم الخلية بانه العلم الذي يهتم بدراسة cytology بانه العلم الذي يهتم بدراسة تركيب الخلية ووظيفتها وتكاثرها والتركيب انواع الخلايا ً بوراثة الخلية ويعرف ايضا ً الجزيئي لها ويهتم ايضا وتخصصاتها ووظائفها وتركيبها وان علم الخلية وال ل بعلم حياة الخلية)بايلوجية الخية(ً ذي يعرف حاليا هو احد الفروع الفتية لعلوم الحياة يتناول دراسة تركيب ووظيفة العضيات الخلوية Cell والتي تتكون من Organelles ودورها في وحدة بناء الكائن الحي وان الخلية Cell هي الوحدة الأساسية للكائن الحي Biology والتي لها القدرة وبشكل مستقل على التكاثر او الانتاج السايتوبلازم والنواة او منطقة نووية ومحاطة بغشاء خلوي . Reproduction كان علم حياة الخلية يضم ثلاثة اتجاهات: الاتجاه الاول هو علم الخلية الكلاسيكي الذي يهتم بدراسة التراكيب الخلوية المشاهدة بواسطة المجهر الضوئي والاتجاه الثاني هو علم وظيفة الخلية والذي يهتم بالكيمياء الحيوية والفيزياء الحيوية ووظائف الخلية في حين كان علم حياة الخلية يكون الاتجاه الثالث والذي يفسر الخلية على مستوى الجزيئات كالجزيئات الكبيرة مثل الاحماض النووية والبروتين. اما في الوقت الحالي فهنالك ترابط بين هذه الاتجاهات الثلاثة ولم تعد اتجاهات منفصلة ويستخدم علم الخلية وعلم حياة الخلية كمرادفان .

علاقة علم الخلية بالعلوم الاخرى بالنظر لتعدد الفروع والمجالات العلمية Relation of cytology with other sciences والتشعب للاختصاصات فقد وجدت بينها علاقات متطورة ودقيقة حيث ان العلم الواحد لا يؤدي مهامه بكفاءة عالية بمعزل عن العل وم الاخرى والتقنيات ع والمجالات العلمية ة مع العديد من الفرو الاخرى. ولذا فقد اضحى لعلم الخلية اتصالات وثيقة ومباشر كعلم الوارثة وعلم الكيمياء الحياتية وعلم الحيوان وعلم النبات وعلم التشريح وعلم الانسجة وعلم الفسلجة وعلم الام ارض وعلم الاجنة فعن علاقته بعلم الاجنة فأن هناك مشاكل علمية متعلقة بالخلية وهي مشاكل متعلقة بنمو الجنين والانقسام الخلوي هي مسائل حيوية وضرورية بالنسبة الى نشوء ونمو

الاساس المعتمد لتنظيم نمو الكا ً الجنين وهي ايضا ئن الحي لذلك على علماء الاجنة ان يكونوا على معرفة جيدة للتركيب الاساسي واما عن علاقته بالعلوم الاخرى فلا يمكن Zoology او علم النبات Botany . للخلية واهمية وتوزيع كل من العضيات الموجودة فيها او gy Pathology او علم وظائف الاعضاء Physiology او علم التشريحAnatomy او علم الانسجة Histolo د ارسة علم الحيوان علم الام ارض بدون معرفة معلومات أساسية في تركيب الخلية ووظيفتها. ان المرض حالة اولية للنشاط غير الطبيعي في الخلية لذا فلابد ان تكون هناك علاقة بين علم الخلية من جهة وعلم الام ارض والصحة من جهة اخرى حيث يعد فهم الخلية حجر الاساس في هذا البناء العلمي ولكي نفهم المرض يتطلب د ارسة الخلية الحية السليمة وكيف يمكن ان يصيبها الاعتلال لنصل الى فهم عملية الخلل الذي ينعكس في مرض معين ومن ثم فهم اساس الحالة المرضية ككل. وترتبط د ارسات علم الخلية مع الفعاليات الفسيولوجية المختلفة حيث وضعت العديد من الفرضيات حول الطبيعة الفسيول وجية الكيميائية التركيبية لبروتوبلازم الخلية كما اجريت العديد من الد ارسات التي تتعلق بطبيعة سايتوبلازم الخلية وحركتها والحركة الاميبية وحركة الاسواط وانتقال الجزيئات في داخل الخلية وبالإضافة الى انقب اض العضلات. كما اهتم الباحثون في هذا المجال بطبيعة الغشاء البلازمي من النواحي التركيبية والوظيفية واقترحوا العديد من النماذج اهتموا بآليات عبور المواد عبر الغشاء البلازمي ومنها النقل Active transport لوصف تركيب الغشاء البلازمي كذلك وكذلك النمو علم Cell physiology الفعال والتغ ذية والإف ارز بالإضافة الى الفعاليات الخلوية الاخرى. وأن هذه الد ارسات ساعدت على ظهور التصنيف عل ً فالأبحاث والد ارسات الحديثة في Taxonomy جديد سمي بعلم فسلجة الخلية علاقة متينة مع علم ً ولعلم الخلية ايضا ى تصنيف الكائنات الحية مبنية اساسا كرموسومات الخلية وعلى الاختلاف في عددها وشكلها من كائن حي الى آخر وقد لاحظ ستيبنس ان Stebbins الكرموسومات لكونها حاملة للعوامل الوارثية يجب ان تعتبر الاساس المعتمد عليه في

العلاقة بين الخلية والتصنيف ومن الد ارسات المهمة في هذا المجال هي المقارنات التفصيلية الكاملة للطرز الكرموسومية وتحليل عملية الانقسام الاخت ازلي وخاصة عند حدوث عملية التهجين وكذالك د ارسة التفاعلات الكرموسومية الطبيعية والتركيبية فالد ارسات حول

منشأ بعض النباتات المهمة مثل نباتات المحاصيل كالقمح والشعير والقطن قد وضحت بصورة جيدة مثلها في ذلك مثل الد ا رسات الخاصة بالخلية وبالوارثة.

تعرف الخلية والتي تتكون من Cell الخلية بأنها الوحدة الاساسية للكائن الحي التي لها القدرة وبشكل مستقل على التكاثر Cell الخلوي او الانتاجReproduction)السايتوبلازم والنواة)او منطقة نووية

وتعرف الخلية ايضا بأنها وحدة unit محاطة بغشاء مكون من طبقتين مزدوجة Bilayer ومحاطة بغشاء خلوي. ً من الدهون المفسفرة المستقل واما الايضPhospholipids وتحتوي هذه الوحدة على الانزيمات enzymes وعناصر اخرى تمكنها فانه يستند الى اساس توليد المركب الغني ATP من القيام بالعمليات الايضية واماmetabolism والتكاثر الخلوي reproduction التكاثر الخلوي فهو يستند الى المادة الجينية الوراثيةDNA بالطاقة الكيميائية وهو ادنوسين ثلاثي الفوسفات الحاملة للمعلومات الوراثية.

وضع عالم النبات الالماني شلايدن فكرة ان الخلايا هي وحدات التركيب في النبات 1838في العام وضع عالم الحيوان الالماني شوان فرضيات شلايدن على الحيوان وكلاهما قد 1839وفي العام ً افترض بأن الخلية هي الوحدة الاساسية للتركيب والوظيفة في الحياة وهذا مايعرف حاليا بمبدأ الخلية وفي الحقيقة فأن شلايدن وشوان قد استندا في فرضيتهم هذه على ما توصل اليه Lamarck (1809) (1824) وتضمنت هذه النظرية البنود Dutrochet، Turpin (باحثين اخرين امثال .(1826) 1805(Oken، Mirbel (1807)، الخلية Cell الآتية: نظرية Theory

الخلايا هي الوحدات الاساسية للحياة على الارض ولايوجد هناك كائن على الارض له صفة 1 ً الحياة وليس مكونا من الخلايا. - - جميع الكائنات الحية مبنية من الخلايا وكل كائن حي على الارض مكون اما من خلية واحدة 2 او من خلايا متعددة. - نشأت جميع الخلايا السابقة)او السلف(من انقسام الخلايا الحية وليس بتجميع اجزاء الخلية 3 وموادها الكيميائية أي ان المبدأ هو من الحياة تأتي الحياة. - الخلايا هي الوحدات الوظيفية للحياة حيث تتم فيها كل التفاعلات الكيميائية لادامة حياتها 4 وتكاثرها. 5- ً ان الخلايا المتعددة للكائنات الحية ترتبط احيانا لتكوين الانسجة التي تقوم بوظيفة وحدات منفردة. - ان الخلايا في الكائنات متعددة الخلايا تتجمع متميزا وتقوم بالوظائف الضرورية. ان Cell theory وتترابط باحكام لكي تتمكن من الانقسام فتأخذ 6 ً ً شكلا هي اشبه بحجر الزاوية نظرية الخلية للعلوم وكما ان الوحدات الاساسية للمادة هي الذرات والوحدات الاساسية للمركبات هي الجزيئات فالوحدات الاساسية للحياة هي الخلايا ولكن ليست الخلايا بتلك الدرجة من البساطة لكي نعدها المادة البنائية للحياة كالجزيئات التي تبنى من الذرات وانما هي المادة جميع الاجزاء الحية وتجعل الحياة ممكنة وتؤدي وظيفتها كالتنظيم Organization الحية من الكائن الحي التي تتضمن والحركة وغيرها وعليه فلا يمكن ان نفهم حقيقة Movement واستخدام الطاقة Energy use والانتاج Reproduction والاستجابة للمحفزات مالم ندرس وحداتها الحية البسيطة)الخلايا(فنظرية الخلية اشارت الى نقطة Response to stimuli والنمو Growth الكائنات الحية جوهرية من خلال التركيز على الخلايا ثم قام العلماء بوضع اسئلة محددة حول كيفية عمل الحياة واكتشفوا الكثير من الاجابات والاسرار ذات الاهمية الكبيرة. الخواص المشتركة للخلايا تختلف الخلايا فيما بينها من حيث الحجم والشكل والذي يعتمد على نوع الكائن الحي ووظيفته وبالرغم من هذه الاختلافات الا ان لمعظم الخلايا خواص اساسية مشتركة وهي: تمكنها في الحصول على المحيط كالاستفادة من الضوء كما Catabolism امتلاك الخلية الية ايضية 1 المواد الغذائية - Metabolic machineries الطاقة من في النباتات الخضراء ومن تقويض

ATP. الى مواد كيميائية أبسطMetabolite وتدعى هذه الطاقة الكيميائية ادنوسين ثلاثي الفوسفات

قابلية الخلية لاستعمال هذه الطاقة لغرض دعم وادامة حياتها حيث تتضمن حركة مكونات الخلية من جزء الى آخر ضمن الخلية - 2+ وكذلك قابلية انتقال هذه المركبات الى داخل وخارج الخلية وكذلك قابلية الخلية على تحويل الجزيئات من شكل الى آخر لتعويض والانتاجReprodution. المركبات المفقودة لغرض النمو

امتلاك الخلية Cell امتلاك الخلايا مجموعة من الجينات في 3 المركبات المختلفة. 4- ً - DNA تعمل على تصميم او تخطيط بناء Shape ان الخلايا توجد باحجام واشكال مختلفة تتكيف membrane. حدودا مثبتة بينها وبين الخلايا الاخرى الا وهو غشاء الخلية شكل وحجم الخلية ً وفقا الى الاجواء المختلفة او نتيجة للوظائف المتخصصة ضمن الكائن المتعدد الخلايا 0 and Size of the cell انجات 6 مايكروميتر الى بيوض الطيور 2. multicellular organism فالخلايا تتراوح في الحجم من اصغر خلية للبكتريا وهي ويمكن ان تكون Variable واكبرها بيضة النعامة والتي تبلغ قطرها ما يقرب من حيث تتحول باستمرار الى اشكال مختلفة كالاميبا وهذه الاشكال) Amaeba وكريات الدم البيض Leucocytes الخلية ذات شكل متغير وهناك الخلايا ذوات الشكل الثابت)او المحدد هي: Fixed

الجيبية - Cuboidal ومن امثلتها خلايا الغدة الدرقية Follicles. المسطحة 1 - Flattened. ومن امثلتها طبقة البشرة العليا والسفلى المقعرة 4 مثل بيض - Discoidal. العمودية 3 مثل كريات الدم الحمر - 2. Columnar ومن امثلتها الخلايا التي تبطن الامعاء المغزلية 6 مثل الخلايا - Spindle-Shape. الكروية 5 مثل الياف العضلات الملساء - Spherical. عدد كبير من الحيوانات الطولية 7 - Elongated. العصبية

6

مجاميع الخلايا يمكن تقسيم الخلايا الحية الى مجموعتين Cell categories المتشعبة 8 - Branched. مثل الخلايا الصبغية للجلد Prokaryotes. وتشمل البكتريا Bacteri a على اساس الحجم والتركيب الداخلي والتركيب الجيني والحيوي : والمايكوبلازما وتشمل الحيوانات والنباتات الراقية mycoplasma. والبكتريا الزرقاء الخضراء blue-green bacteria خلايا بدائية النواة 1 الابتدائية Protozoa والبيضEggs والحيامن sperms . والفطريات Fungi خلايا حقيقية النواة 2. Eukaryotes والحيوانات خلايا الاصليات)العتائق) 3 الا انها اقرب الى حقيقية النواة منها الى . Archaea وتشمل مجموعة من الاحياء لا تحتوي نواة خلوية بدائية النواة. المقارنة بين الخلايا بدائية النواة والخلايا حقيقية النواة بدائية النوا ة حقيقية النوا ة الصفة لا يوجد يوجد غلاف ال 2 ً لا توجد غالب ا النووية توجد 3 (DNA نوو ي 1 متلازمة مع البروتينات وثنائية او معقدة الجزئيات عارية ومفردة من 50 S من نوع70 S من نوع40 S من نوع60 S من نوع80 S اعتيادي واخت ازلي ً مباشر)الانشطار مثلا الانقسام 4 من نوع ال اريبوسومات أ- وحدة ثانوية كبيرة ب- وحدة ثانوية صغيرة 5 لا توجد ، بل توجد توجد انزيمات التنفس 30 S نوع والتركيب الضوئي على غشاء الخلية الشبكة الاندوبلازمية، المايتوكوندريا، البلاستيدات ...الخ 6 بواسطة سوط بسيط التركيب بواسطة أسواط وأهداب معقدة التركيب الحركة 7 لا توجد توجد النبيبات الدقيقة 8 البناء الضوئي– الهضم – الامتصاص بالدرجة الاساسية وقليل الامتصاص منها يقوم بعملية البناء الضوئي التغذية 9 معقد في الغالب)منها بسيط ومفرد الخلية (والأخر يتألف من عدد كبير من منها الانسجة ً الخلايا تكون انواعا بسيط ومفرد الخلية في الغالب ،كما ان الخلايا لا تكون انسجة جسم الكائن الحي 10

7

The Prokaryotic cells النواة بدائية خلايا

ً وتتميز هذه الخلايا green algae تشمل الخلايا البدائية النواة انواع متعددة كالبكتريياBacteria والطحالب الخضر المزرقة Blue على Cellular Organelles فضلا عن المايكوبلازما بالاضافة الى انعدام وجود الغلاف النووي فيها Mycoplasma بعدم احتوائها

البكتيرية الخلية تشكل The bacterial cell . العضيات الخلوية لذلك تكون المادة النووية مبعثرة في سايتوبلازم الخلية البكتريا اكبر مجموعة من مجاميع الكائنات البدائية النواة ويمكن ان نميزها من الناحية التركيبية اذ تحتوي على عدد من العضيات عن الكائنات الدقيقة حقيقة النواة مثل البروتوزوا الخلوية الفريدة وتتميز بسهولة نموها في البيئات السائلة والصلبة وتبدأ Protozoa خلاياها بالانقسام في مثل هذه دقيقة فيما لو اضيف البيورين 20 دقيقة ثم تختزل الزمن الى حوالي 60البيئات بفتره لا تتجاوز بالاضافة مايكروميتر. ولغرض معرفة 8.0 مايكروميتر purine والبايريمدين Pyrimidine الى الاحماض الامينية الى بيئاتها الغذائية ويبلغ وسمكها حوالي 0.2طول الخلية البكتيرية حوالي الوحدات الخاصة بقياس احجام واطوال الخلايا لاحظ الجدول في ادناه جدول يبين تركيب Bacterial cell structure .القياس المتري الشائع لقياس احجام واطوال الخلايا والعضيات والمكونات الخلوية الاخرى الخلية

الخلية جدار .1 تحاط الخلية البكتيرية بجدار يختلف من الناحية الكيمياوية عن جدار الخلية النباتية ويعرف بانه عبارة Cell wall نانوميتر 10عن جدار صلب يكسب الخلية البكتيرية الشكل المحدد الخاص بها ويبلغ سمكه حوالي والتركيب الكيميائي للجدار البكتيري تحتوي على البيبتيدات Peptidoglycan عبارة عن بروتينات وسكريات متعددة وجزيئات لبيدية كما التي تكسب الجدار المتانة والصلابة وعلى ضوء نسبة وجود البيبتيدوكلايكان او بكتريا سالبة Peptidoglycan المخاطية بيبتيدكلايكان في الجدار يمكن تصنيف البكتريا الى بكتريا موجبة لصبغة كرام حيث ان البكتريا الموجبة لصبغة كرام تحتوي نسبة عاليةGram positive bacteria لصبغة كرام % او اكثر من ذلك ولهذا السبب تتأثر البكتريا الموجبة 60من مادة ببيتيدوكلايكان تصل الى حواليGram negative bacteria

لصبغة الجرام بالمضاد الحيوي البنسلين % ويكون هذا النوع من 15نسبة Penicillin بينما البكتريا السالبة لصبغة الجرام لا تتجاوز .البنسلين Penicillin ماموجود البيبتيدوكلايكان في جدارها اكثر من البكتريا مقاومة للمضاد الحيوي . الغشاء البلازمي 2 ان الغشاء البلازمي هو عبارة عن غشاء رقيق ونحيف اختياري النفاذية، والتركيب الكيميائي للغشاء % Plasma membrane يعرف بانه عبارة عن بروتينات على نسبة قليلة من الكربوهيدرات proteins ولبيدات Lipids على التوالي 40 % و 60 بحوالي وينطبق عليه نموذج % model Unit membrane كذلك يحتوي الغشاء البلازمي من حيث التركيبPlasma membrane تتراوح الجزيئي ويتميز الغشاء البلازمي للبكتريا بعدم احتوائه على الستيرول وقد تحدثSterols وحده الغشاء 8-5بين وتعوض باحماض دهنية حاوية على البروبان الحلقي تحورات في الغشاء البلازمي تتولد منها بعض التراكيب وهيCyclopropane:
أ- الاجسام الوسطية وهي عبارة عن تراكيب اصبعية تشترك في عملية بناء الطاقة لانها تحتوي على جميع الانزيمات Mesosomes الخاصة بالسلسلة التنفسية والفسفرة التأكسدية وبذلك فأنها تشبه المايتوكوندريا الموجودة في الخلايا حقيقة النواة Mitochondria وهي عبارة عن تراكيب صبغية يكثر وجودها في البكتريا gram الصبغ حاملات ب Chromatophorse . من حيث الوظيفة الراقية حيث انها تحتوي Positive bacteria وتحتوي على تراكيب تكون شبيهة بالثايلاكويداتThylakoids الموجبة لصبغة كرام الموجودة في البلاستيدات الضوئي . البناء بعملية الخاصة وجميع الانزيماتPlastids على صبغات البناء الضوئي photosynthesis Nucleoid . 3 المنطقة النووية

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

الرايبوسومات 4 صغيرة منتشرة بشكل غير منتظم في سايتوبلازم الخلية تظهرعلى . Ribosomes وتعرف بانها عبارة عن تراكيب جزيئة وتسمى Ribosomes شكل مناطق سوداء قاتمة تحت المجهر الالكتروني يصل عددها الى حوالي وتركيبها الكيميائي عبارة عن الحامض النووي الرايبوزي البروتين. توجد الرايبوسومات بشكل RNA الرايبوسومات 3000 وبروتين وتمثل مناطق بناء وكبيرة S. 70 صغيرة Polysomes او Polyribosomes مجاميع تعرف بمتعدد الرايبوسومات وتتكون من وحدات ثانوية الفجوة Vacuole .ورايبوسومات البكتريا هي من النوع 5

ان بعض انواع البكتريا تحتوي على فجوة غازية تسمى بالحويصلة الغازية % من حجم الخلية 40تقوم بمساعدة Gas vesicle والتي البكتريا على الطفو في الماء وتحتل هذه الفجوات حوالي 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 نانوميتر. 2 الغازية هو الاسواط .6 ً ان العديد من الكائنات البدائية النواة ومنها البكتريا لها القدرة على الحركة Flagella عبارة عن بروتين بسمك تركيب خاص يسمى السوط حد ما اطول من Flagellum نظرا لاحتوائها على وتكون الاسواط في البكتريا حلزونية الشكل وتكون الى وتترتب Flagellin الخلية بعدة مرات والتركيب الكيميائي للسوط عبارة عن وحدات ثانوية تتكون من بشكل حلزوني تختلف فيما بروتين الفلاجلين بينها من حيث الاحماض الامينية المكونة لها من بكتريا الى اخرى والوزن الجزيئي Flagellin بروتينات الفلاجلين كيلو دالتون (2,5يبلغ حوالي الذي يربط السوط مع KD لبروتين الفلاجلين) واما الجزء القاعدي العريض من السوط يسمى بالخطاف غلاف الخلية. يتكون الجسم القاعدي من اربع حلقات في Hook ويتصل مع الخطاف تركيب يسمى الجسم القاعدي Basal body البكتريا السالبة لصبغة كرام وحلقتين في البكتريا الموجبة لصبغة كرام.

الحافظة .7 تعد الحافظة من التراكيب الخارج خلوية والتي تنشأ من افرازات الغشاءالبلازمي وهي عبارة عن Capsule طبقة لزجة)وكمية قليلة من البروتين وكثافتها تعتمد على الظروف التي Slimy Layer وتركيبها الكيميائي عبارة عن سكريات متعددة حماية البكتريا من مقاومة . Host cell defense mechanism :- البكتريا واما وظيفة الحافظة فهي)polysacchridesتبقى فيها الجسم العائل 1

الفايروسات تعد الفايروسات)الرواشح(مجموعة مختلفة فهي لا تأتي Viruses : ً تعد مركزا للفضلات والافرازات الخلوية .2 ضمن الكائنات حقيقية النواة او بدائية النواة وعلى الرغم من التباين الكبير بين الفايروسات المختلفة إلا أن جميعها تشترك في ممي " لا ازت اساسية فجميعها طفيليات مجبرة " وهذه الخلايا إما أن تكون بكتريا أو Obligate parasite تستطيع التكاثر ما لم تكن موجودة خلية حيوانية أو نباتية . اضافة ، في خلية مضيف خاصة بها وهي وجودها ً الى وجود الفايروسات في خلايا مضيفة فأنها قد توجد في دود الخلية وفي هذه الحالة تكون الفايروسات بصور عن ذلك Virions " " حالة مختلفة عن ذلك تماما خارج ح ة جسيمات تسمى حامض نووي واحد)RNA or DNA تحتوي على جزئية مفردة من ً بدلا ً والفايروسات لا تمللك نواة أو سايتوبلازم أو غشاء خلويا فقط وان امتلاك ،) وليس كليهما الذي يحتل لب الفيريون الفايروسا ها عن جميع الخلايا الحية التي تحتوي فقط من الحوامض النووية ميز ً واحدا واحدا ً ت نوعا على كلي النوعين من الحوامض النووية . ة بروتيني يطلق عليه ة روتينية أو غطاء أو قشر يحاط . " "Capsid الحامض النووي للفريون بقشر " . تتألف هذه القشرة الروتينية من العديد من الوحدات التركيبية المتماثلة والتي تسمى كابسومي ارت " الفايروسات . تعتبر القشرة البروتينية Capsomeres يختلف تركيب وعدد هذه الوحدات البنائية من نوع إلى آخر من خاملة من الناحية الفسلجية لذلك فأن وظيفتها وقائية فقط ، قد يحيط القشرة البروتينية غلاف أو غشاء محدد كما هو الحال في العديد من الفايروسات التي تصيب اللبائن.

فمنها تكون عصوية الشكل ، يختلف المظهر الخارجي للفايروسات باختلاف انواعها المختلفة إلا انها ً ة جدا ومنها دائرية او قد تكون متعددة السطوح . على الرغم من أن جميع الفايروسات صغير (نانوميتر .300(الى) 30 متباينة في حجمها . وعموما يلغ طول أو قطر

الفايروس بين) وهكذا فان اصغر الخلايا الحية)البكتريا والمايكوبلازم ...الخ (تتعرض للإصابة بالفايروسات. هي تلك التي تهاجم البكتريا ((Bacteriophages وللاختصار تسمى phages البكتريا ومن امثلتها ملتهمات ً ها تعقيدا من بين اكبر الفايروسات وأكثر بعضها تمتلك 2 محاط.DNA ثنائي السلسة وبعضها احادي السلسلة كما قد تمتلك بعضها RNA والتي تكون اشكال وأحجام متعددة مفرد السلسلة وتمتلك هذه الفايروسات منطقة ارس مؤلفة من الحامض النووي DNA أو RNA

ً مجسماً بقشرة بروتينية تكسب ال ارس شكلا بالذنب يبرز من القشرة البر ً شبيها وتينية لمنطقة ال ارس ، ويتألف الذنب من مادة بروتينية مرتبة بصورة حلزونية كما توجد في في اتصال ً ر مهما ً ا اغلب الاحيان في نهاية الذنب ت اركيب متخصصة تلعب دو الفايروس بسطح الخلية المضيفة. الدورة التكاثرية للفايروس تتألف دورة حياة الفايروسات بشكل عام والملتهمات البكتيرية بشكل - RNA أو DNA الالتصاق 1) للفايروس داخل خلية المضيف - Attachment خاص من أربعة م ارحل هي: بخلية المضيف حقن المادة الوارثية (2 - إنتاج مكونات الفايروس الجديدة 3 4- (فرد 100 تحلل الخلية المضيفة لتحرير نسل الملتهم البكتيريالذي يصل عدده إلى) أو اكثر. يتحقق التصاق الملتهم البكتيري بالخلية المضيفة من خلال ارتباط مجاميع خاصة موجودة في نهاية ذنب موجودة في جدار الخلية البكنتيرية . تمتلك الملتهمات T الفايروس مع مجموعة مكملة من المجاميع الكيمياوية) كأن يكون موقع استقبال ء من طويلة تمتد من الذنب .تعتبر هذه الالياف أول جز ً وعدد قليل من الملتهمات الاخرى Receptor site البكتيرية مثل مزدوجات اليافا الفايروس التي تمس وتتصل بالخلية المضيفة وتساعد هذه الالياف في وضع ذنب الملتهم البكتيري عموديا على جدار الخلية المضيفة.

جسم المضيف T4 بعض أنواع الفايروسات فايروس دورة حياة الفايروس داخل

تحتوي الكائنات حقيقية النواة على كتلة صغيرة من Protoplasm الكائنات حقيقية النواة Eukaryote وتتكون من السايتوبلازم والنواة ومحاطة بغشاء البلازما . والفطرياتPlasma membrane المادة الاولية تضم هذه الكائنات الحية مجموعة كبيرة من الاحياء مثل الابتدائيات والحيوانات)ومنها الحيوانات اللبونة كالانسان(Protozoa - وتشترك جميع الخلايا في حقيقية النواة بصفات عامة Fungi والطحالبAlgae والنباتات الراقية

أ -الشكل : ً شكل الخلية بصورة خاصة على التكيف Shape تكون للخلايا اشكال ثابتة خاصة باستثناء كريات الدم البيضاء ويعتمد الوظيفي وجزئيا على الشد السطحي ولزوجة المادة الاولية وكذلك على الفعل الميكانيكي المؤثر في الخلايا المجاورة ومدى صلابة غشاء الخلية.

ب -الحجم مشاهدتها بالعين المجردة فعلى سبيل المثال Size تكون بعض الخلايا الحيوانية والنباتية ذات حجم كبير بحيث يمكن : بيوض بعض الطيور التي لها قطر يصل الى بضع سنتمترات. ً لقد تم اثبات ان حجم الخلية يكون ثابتا بصورة عامة لكل نوع معين من الخلايا ويكون بحالة مستقلة ً عن حجم الكائن الحي. فعلى سبيل المثال خلايا الكلية او الكبد تكون تقريبا بنفس الحجم في الثور والحصان والفأر. أما الاختلاف في الكتلة الكلية للعضو فيعتمد على عدد

الـخلايـا ولـيس حـجـمـها وتـسـمـى هـــذه الحقيقة بقانون الحجم الثابت كما لوحظ ان الوظيفة والعمر هما من العوامل law of constant volume. المهمة التي تحدد حجم الخلية ونواتها.

*الخلايا الحقيقية النواة النباتية 1 . Plant cell تقسم الخلايا الحقيقية النواة الى ما ياتي-: : في هذه الخلايا تترتب وتنتظم الاجـزاء الـخلـويـة بـحـيث يـخـتـص كـل جـزء ثـانوي بـوظيفة بايـولوجية مـعينة وتسـمى هـذه الاجـزاء الـخلـويـة العضيات Cell organelles فالتـركـيب الـضوئي Photosynthesis الـثـانـويـة الـمـحـكـمـة الـتـنـظـيـم بـأسـم يجري الكـلوروبـلاست والفـعالـيـة الـتـنـفـسـيـة تحدث في الميا يتوكوندريا Respiratory الخلوية . في والفسفرة التاكسدية كما تحتوي Vacuoles لخزن المواد المغذية او لاجراء تفاعلات Oxidative phosphorylation والمادة الوراثية تتركز في النواة الهضم المختلفة تحدث decretive reactions الخلية النباتية على فجوات للفضلات الخلوية. وبعبارة اخرى فان الوظائف البايولوجية الخلايا الحقيقية النواة الحيوانية . Animal cells . في العضيات الخلوية المنفصلة المنتظمة التركيب والمتعاونة مع بقية اجزاء الخلية 2 Karyoplasm الخلية الحيوانية عبارة عن كتلة من البروتوبلازم المحاط بغشاء محدد وبداخله السايتوبلازم وقـد لـوحـظ فـي بـعـض الـخـلايـا الـحـيوانيـة وجـود عـلاقـة بـين Cytoplasm ويحتوي على نواة واحدة او اكثر تسمى Nucleocytoplasmic ratio وحـجـم السايتوبلازم وهذه العلاقة تعرف باسمKaryoplasm ratio الـنـواة او قد تسمى يمثل السايتوبلازم الجزء السائل الموجود داخل الخلية ويحتوي على عدة اجزاء خلوية او عضيات اكثر كثافة من السايتوبلازم مثل والنواة وبعض الاجسام الكروية وكذلك Lysosomes خلوية التي تعمل على تحطيمCell organelles اجسام كولجي والمايتوكوندريا Cytoskeleton . المواد الغريبة الداخلة الى الخلايا هذا با الاضافة الى احتواء الخلية على بروتينات ليفية fibrous الجسيمات الحالة proteinsيطلق عليها اسم