Biochemistry

Biochemistry is a science that deals with chemical components of living matter and the chemical changes that occur to the matter during the various life processes. Biochemistry can be defined more broadly as a chemical analysis of biological phenomena.

Biochemistry as an independent science is distinguished by its relatively newness, and in fact, the term biochemistry did not come into existence until 1903 by the German chemist Carl Neuberg. Nevertheless, many biochemical phenomena have been associated since ancient times with organic chemistry, physiology, biology and medicine. Studies that led to the emergence of chemistry have progressed. Vitality as a science important in daily life by many prominent scientists starting from the seventeenth century to be now side by side with other sciences that are interested in scientific development in the world.

الكيمياء الحيوية

هي دراسة المكونات الكيميائية للمادة الحية والتغيرات الكيميائية التي تحدث لها خلال عمليات الحياة المختلفة. ومن الممكن تعريف الكيمياء الحيوية بشكل أشمل بأنها تحليل كيميائي للظواهر البايولوجية .

تتميز الكيمياء الحيوية كعلم مستقل بحداثتها نسبيا وفي الحقيقة فأن اصطلاح الكيمياء الحيوية لم يظهر للوجود الا في سنة 1903 بواسطة الكيميائي الألماني كارل نيوبرغ Neuberg Carl ومع ذلك فقد ارتبطت الكثير من الظواهر البايوكيميائية ومنذ القدم بالكيمياء العضوية والفسلجة والبايولوجي والطب وقد تقدمت الدراسات التي أدت الى ظهور الكيمياء الحيوية كعلم له شأنه في الحياة اليومية من قبل العديد من العلماء البارزين ابتداء من القرن السابع عشر لتستقر الآن جنبا الى جنب مع العلوم الأخرى التي تهتم بالتطور العلمي في العالم .

PLANT CELL

The term cell is derived from the Latin ‘cella’ means storeroom or chamber.The term cell was first used by the English botanist Robert Hooke in 1665, to describe the individual units of the honeycomb-like structure in cork under compound microscope. Plants are multicellular organisms composed of millions of cells with specialized function. All plant cells have the same basic eukaryotic organization.

الخلية النباتية

مصطلح الخلية مشتق من الكلمة اللاتينية "cella" وتعني المخزن أو الحجرة. استخدم عالم النبات الإنجليزي روبرت هوك مصطلح الخلية لأول مرة في عام 1665 ، لوصف الوحدات الفردية التي تشبه قرص العسل في الفلين تحت المجهر المركب. النباتات كائنات متعددة الخلايا تتكون من ملايين الخلايا ذات الوظائف المتخصصة. جميع الخلايا النباتية لها نفس التنظيم الأساسي لحقيقة النواة.

The Cell Wall

A fundamental difference between plant and animal cells is that the plant cell is surrounded by a rigid cell wall, mostly made of cellulose, hemicellulose, pectin and lignin. Plants have two types of cell walls, primary and secondary. Primary cell walls are thin and characteristic of young, growing cells. Secondary cell walls are thicker and stronger, and they are deposited when most cell enlargement has ended. Secondary cell walls have their strength and toughness due to lignin; a glue like material. The lignified secondary walls provide the plants the structural reinforcement necessary to grow vertically above the soil. Bryophytes which lack the lignified cell walls are unable to grow more than a few centimeters above the ground. In plants, the neighboring cells are cemented together by a middle lamella (intercellular layer). The main functions of the cell wall are:

1. Protecting the cell against physical damage and invading pathogens.
2. Regulates and controls the direction of cell growth.
3. Providing the strength, structural support and maintaining the shape of the cell.
4. Functions as a storage unit by storing carbohydrates for use in plant growth, especially in seeds.
5. It allows entry of smaller molecules through it freely.

جدار الخلية

يتمثل الاختلاف الأساسي بين الخلايا النباتية والحيوانية في أن الخلية النباتية محاطة بجدار خلوي صلب ، يتكون في الغالب من السليلوز ، والهيميسليلوز ، والبكتين واللجنين. تحتوي النباتات على نوعين من جدران الخلايا ، الأولية والثانوية .تكون جدران الخلايا الأولية رقيقة ومميزة للخلايا الفتية النامية. تكون جدران الخلايا الثانوية أكثر سمكا وأقوى ، وتتراكم عندما ينتهي معظم تضخم الخلايا. جدران الخلايا الثانوية لها قوتها وصلابتها بسبب اللجنين. وهو مادة تشبه الغراء. توفر الجدران الثانوية الخشبية للنباتات التعزيز الهيكلي اللازم للنمو عموديا فوق التربة. لا تستطيع الطحالب التي تفتقر إلى جدران الخلايا الخشنة أن تنمو أكثر من بضعة سنتيمترات فوق سطح الأرض. وفي النباتات ، يتم تثبيت الخلايا المجاورة معا بواسطة صفيحة وسطى (طبقة بين الخلايا)الوظائف الرئيسية لجدار الخلية هي

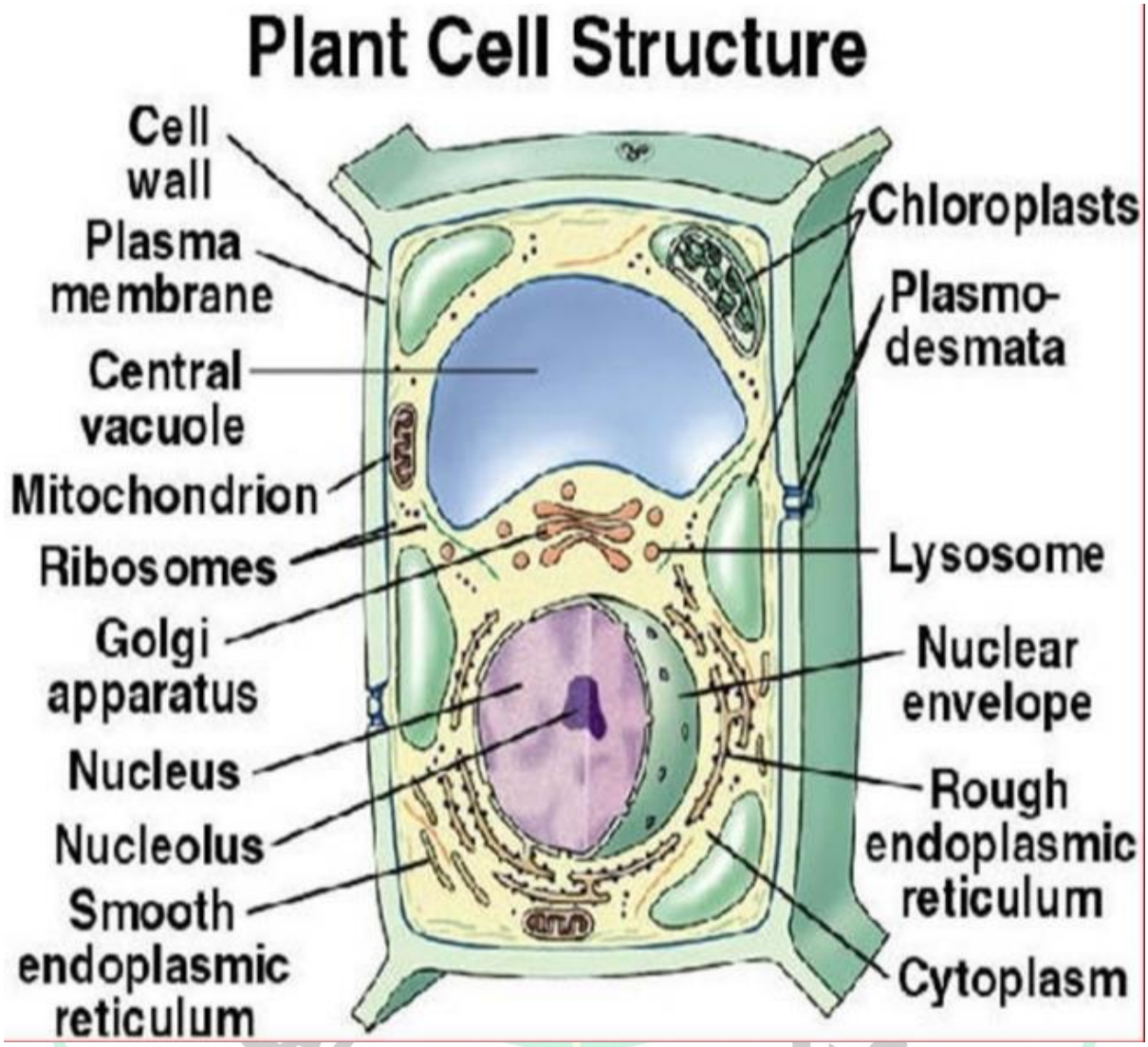
1 - حماية الخلية من الأضرار المادية وغزو مسببات الأمراض. .

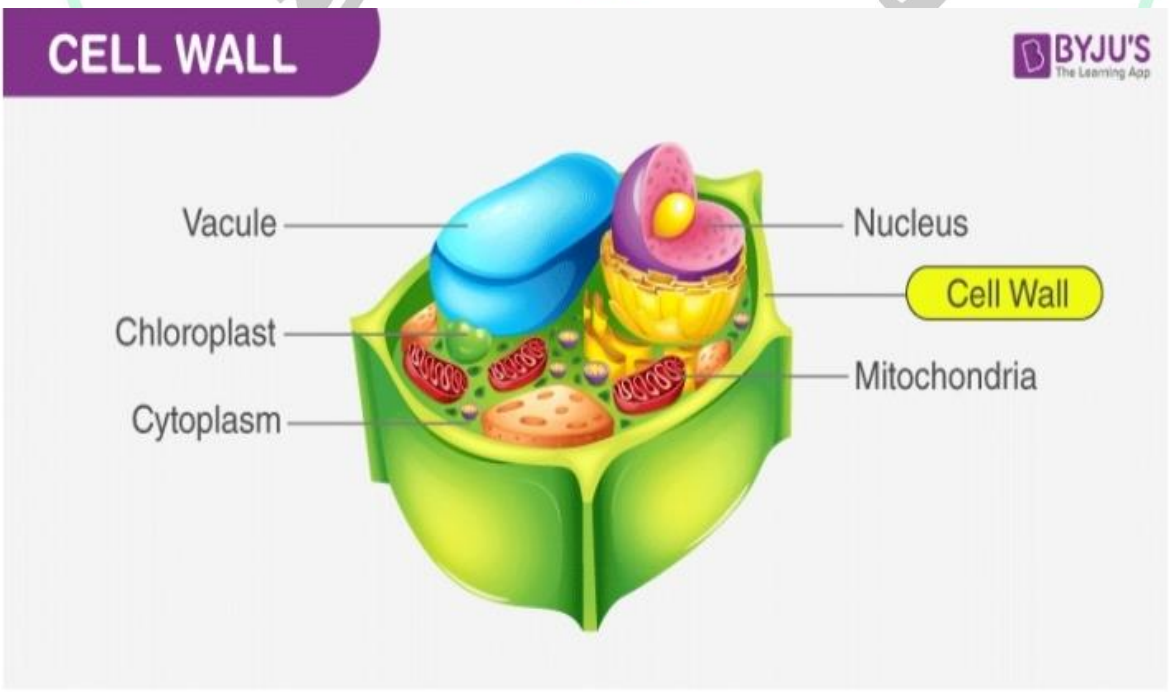
2 - ينظم ويتحكم في اتجاه نمو الخلايا

3 - توفير القوة والدعم الهيكلي والحفاظ على شكل الخلية

4.- تعمل كوحدة تخزين عن طريق تخزين الكربوهيدرات الاستخدامات في نمو النبات ، وخاصة في البذور

5 - يسمح بدخول الجزيئات الصغيرة من خلاله بحرية.


Plant Cell Structure
Cell wall
Plasma membrane
Central vacuole
Mitochondrion
Ribosomes
Golgi apparatus
Nucleus
Nucleolus
Smooth endoplasmic reticulum
Chloroplasts
Plasmo-desmata
Lysosome
Nuclear envelope
Rough endoplasmic reticulum
Cytoplasm


CELL WALL
BYJU'S
The Learning App
Vacule
Chloroplast
Cytoplasm
Nucleus
Cell Wall
Mitochondria

Plasma Membrane

All cells are enclosed in a membrane that serves as their outer boundary, separating the cytoplasm from the external environment. This plasma membrane allows the cells to take up and retain certain substances while excluding others. Thus, plasma Membrane accounts for selective traffic of solutes across membrane. All biological membranes consist of a double layer (bilayer) of phospholipids in which proteins are embedded. The membrane is not a static structure, but it is a dynamic structure. Both lipid and protein molecules are free to move and are usually in a constant motion. However, these molecules readily move in the plane of membrane, a process known as lateral diffusion. The cell membrane is also known as the plasma membrane. It is a semi-permeable membrane composed of lipids and proteins. The main functions of the cell membrane include:

1. Protecting the integrity of the interior cell.

2. Providing support and maintaining the shape of the cell.

3. Helps in regulating cell growth through the balance of endocytosis and exocytosis.

4. The cell membrane also plays an important role in cell signalling and communication.

5. Control of voluntary permeability, that is, it controls the regulation of entry and exit of various substances into cells and also organelles, meaning that it allows certain compounds to enter and prevents the entry of other substances at a specific time and also allows compounds to leave the cell or enter the vacuole in specific quantities and at different rates according to the degree of their dissolution in Different regions of the membrane according to the needs of the cell. Polar materials such as groups of CHO, NH2, OH, COOH and mineral salts enter the cell slowly, and non-polar compounds such as alcohol and chloroform that dissolve in fat quickly penetrate. The membranes are impermeable to polysaccharides, phospholipids and proteins.

6. Mineral salts are transported across membranes by inactive transport (passive) and active transport that needs energy through the method of carriers and protein pumps, while, passive transport, which is a natural or physical transport that is subject to physical phenomena, and ions are accumulated against the concentration slope without invoking Metabolic energy from the cell, and the negative transport takes place in the form of ion exchange - Donnan equilibrium - Solvent stream - Chemical transformation. It will be explained in the absorption and transfer of elements or ions within the plant.

غشاء البلازما

جميع الخلايا محاطة بغشاء يعمل كحدود خارجية ، ويفصل السيتوبلازم عن البيئة الخارجية. يسمح غشاء البلازما هذا للخلايا بتناول بعض المواد والاحتفاظ بها مع استبعاد مواد أخرى. وبالتالي ، فإن غشاء البلازما يمثل حركة انتقائية للمواد المذابة عبر الغشاء. تتكون جميع الأغشية البيولوجية من طبقة مزدوجة (طبقة ثنائية) من الفسفوليبيدات التي يتم دمج البروتينات فيها. الغشاء ليس بنية ثابتة ، لكنه هيكل ديناميكي. كل من جزيئات الدهون والبروتينات حرة في الحركة وعادة ما تكون في حركة مستمرة. ومع ذلك ، فإن هذه الجزيئات تتحرك بسهولة في مستوى الغشاء ، وهي عملية تعرف بالانتشار الجانبي .عرفُ بغشاء الخلية أي باسم غشاء البلازما. وهو عبارة عن غشاء شبه منفذ يتكون من الدهون والبروتينات. تشمل الوظائف الرئيسية لغشاء الخلية ما يلي. :

1-حماية مكونات الخلية الداخلية . 2. .تقديم الدعم والحفاظ على شكل الخلية.

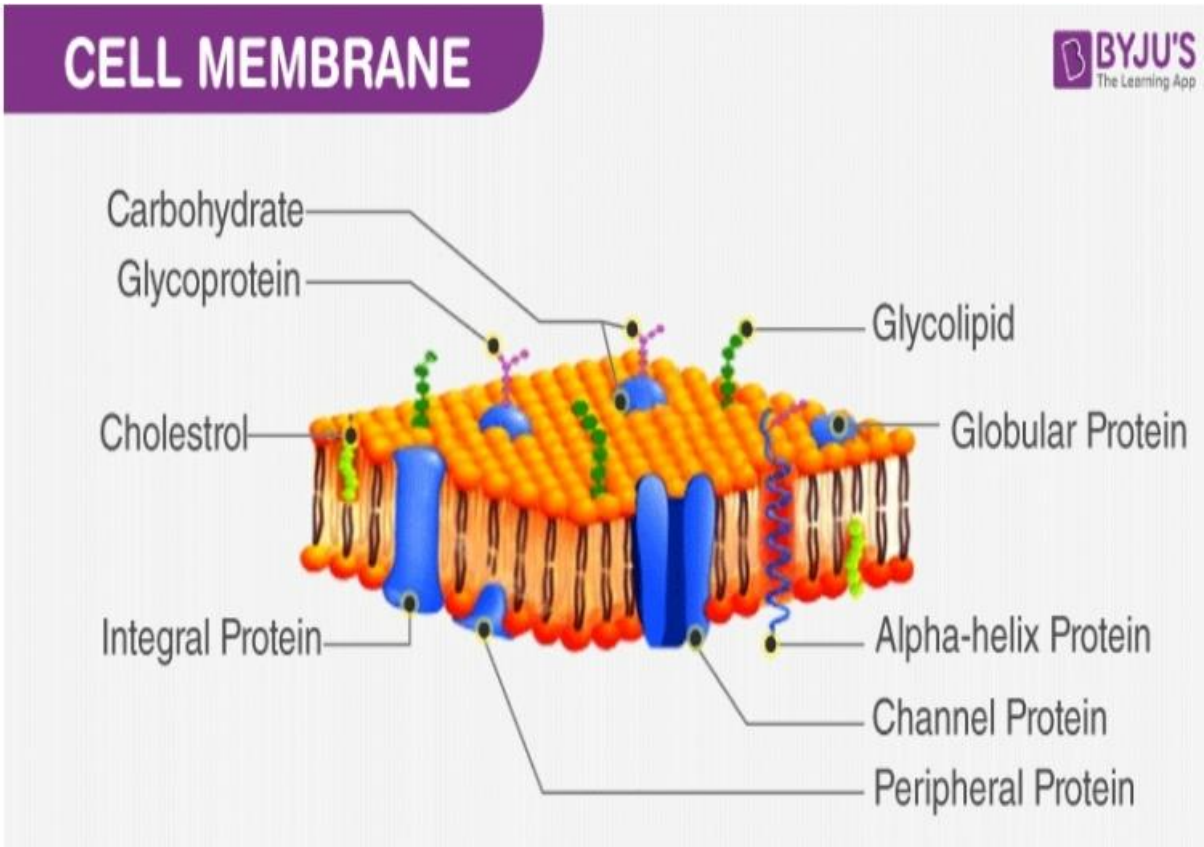
3. .يساعد في تنظيم نمو الخلايا من خلال توازن الالتقام الخلوي واخراج الخلايا.

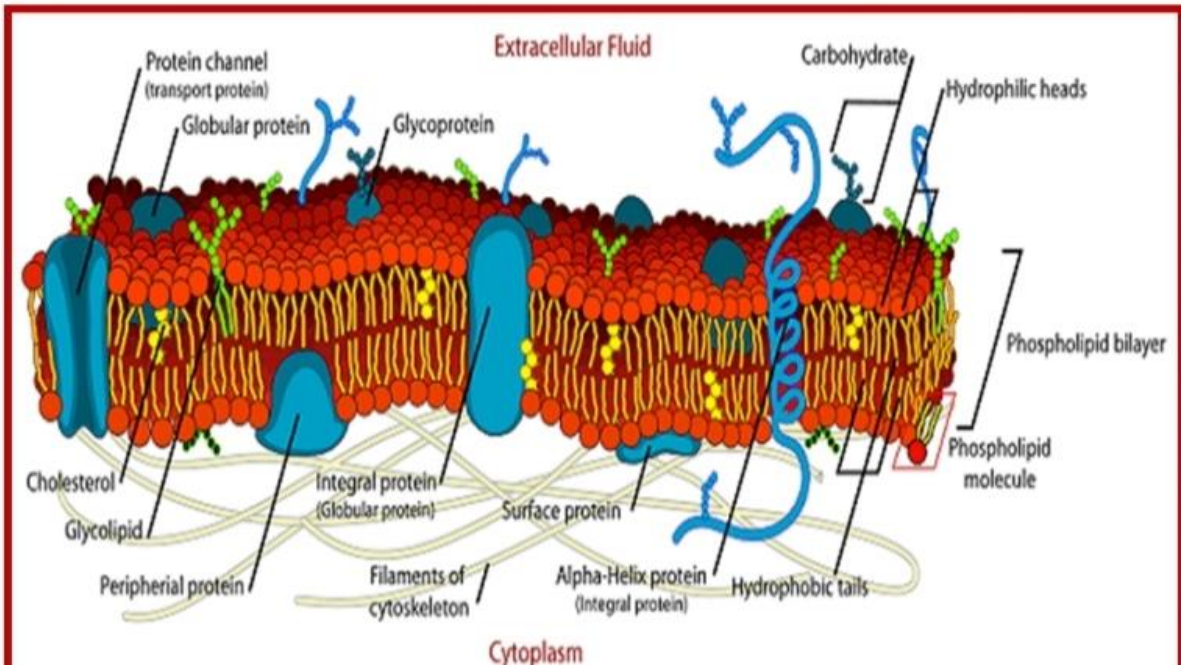
4. يلعب غشاء الخلية ايضا دورا مهما في إرسال الإشارات الخلوية والاتصال

5. .التحكم في النفاذية الاختيارية أي أنها تتحكم في تنظيم دخول وخروج المواد المختلفة إلي الخلايا وأيضا العضيات بمعنى أنها تسمح بدخول مركبات معينة وتمنع دخول مواد أخري في وقت معين وأيضا أو دخولها إلي الفجوة بكميات محددة وبمعدلات مختلفة حسب درجة ذوبانها في مناطق الغشاء المختلفة حسب حاجة الخلية إليها .فالمواد القطبية مثل مجاميع

COOH,OH2,NH,CHO والاملاح المعدنية تدخل الخلية ببطيء والمركبات الغير قطبية مثل الكحوليات والكلوروفورم التي تذوب في الدهن تنفذ بسرعة. كما أن الأغشية غير منفذة للسكريات العديدة والفوسفوليبدات والبروتينات

6. يتم نقل الأملاح المعدنية عبر الأغشية عن طريق النقل الغير نشط (السالب) والنقل النشط الذي يحتاج لطاقة عن طريقة الحوامل ومضخات البروتين بينما النقل الغير نشط (السالب)وهو انتقال طبيعي يخضع للظواهر الفيزيائية ويتم تركم الأيونات عكس منحدر التركيز دون الاحتياج إلي طاقة أيضية من الخلية و يتم النقل السالب بصور هي التبادل الأيونية -اتزان دونان- تيار المذيب –التحول الكيمائي.





CELL WALL	CELL MEMBRANE
Present only in plants and in some fungi, bacteria, algae.	Present in all types of cells, in humans, animals, plants, bacteria, etc.
It is the outermost part of the plant cell	It is the outermost covering the animal cells
It is made up of pectin, chitin, lignin, glycoproteins, glycolipids, sugar, and cellulose.	It is a lipid bilayer. And is composed of lipoproteins and carbohydrates.
The cell wall is 0.1 µm to several µm in thickness	The cell membrane is 7.5–10 nm in thickness
It is the thick and rigid structure with a fixed shape.	It is a thin and delicate structure. It is flexible to change the shape as needed.
It protects the cell from the external environment.	It protects and maintains the internal environment of the cell.
The cell wall is metabolically inactive	The cell membrane is metabolically active.
The cell wall grows in thickness over time.	It is of the same thickness for the lifetime of the organism.
The cell wall is fully permeable to smaller molecules with the size of 30-60 kDa.	The membrane is selectively permeable and controls the movement of the substance into and outside the cell.
The functions it performs include surrounding, protecting, and determining cell shape and breadth	Functions include permeability, signal reception, motility conduction, cell division, etc.

جدار الخلية

1.موجود فقط في النباتات وفي بعض الفطريات والبكتيريا والطحالب

2. .إنه الجزء الخارجي من الخلية النباتية

3 - يتكون من البكتين ، والكيتين ، واللجنين ، والبروتينات السكرية ، و الدهون السكرية ، والسكر ، والسليلوز.

4. .يبلغ سمك جدار الخلية 0.1 ميكرومتر إلى عدة ميكرومتر

5.إنه هيكل سميك وصلب ذو شكل ثابت

6. .يحمي الخلية من البيئة الخارجية

7. .جدار الخلية غير نشط التمثيل الغذائي

8.يزداد سمك جدار الخلية بمرور الزمن .

9-يكون جدار الخلية منفذاً تمام للجزيئات الصغيرة بحجم 30-60 كيلو دالتون

10. .تشمل الوظائف التي يقوم بها يحيط بالبروتوبالست ويحميه ويحدد شكل الخلية واتساعها.

غشاء الخلية

1.- موجود في جميع أنواع الخلايا ، في خاليا البشر والحيوانات والنباتات والبكتيريا ، إلخ

2. .يمثل الطبقة الخارجية التي تغطي الخلايا الحيوانية

3.- انه طبقة ثنائية الدهون. ويتكون من البروتينات الدهنية والكربوهيدرات

4. .يبلغ سمك غشاء الخلية 7.5-10 نانومتر

5. هيكل رقيق ودقيق. إنه مرن لتغيير الشكل حسب الحاجة

6. .يحمي ويحافظ على البيئة الداخلية للخلية

7. .غشاء الخلية نشط التمثيل الغذائي

8. .له نفس السمك طوال عمر الكائن الحي

9 -الغشاء قابل للاختراق بشكل انتقائي ويتحكم في حركة المادة داخل الخلية وخارجها

10. .تشمل الوظائف النفاذية ، واستقبال الإشارة ، والتوصيل الحركي ، والانقسام الخلوي ، إلخ

Phospholipids

Phospholipids are a class of lipids in which 2 fatty acids are linked to glycerol, which is linked to a phosphate group. A head group such as choline is also attached to phosphate group. Phosphatidyl choline is a phospholipid common to most membranes. The head groups are highly polar (hydrophilic) whereas the hydrocarbon chains of fatty acids are highly nonpolar (hydrophobic). Thus, phospholipids display both hydrophilic and hydrophobic properties, hence they are amphipathic. In the bilayer, the amphipathic lipids are arranged is such a way that their hydrophobic tails point toward each other and the hydrophilic heads make the surfaces. The bilayer is stable in aqueous environment because its surfaces readily associate with water. Plastid (chloroplast) membranes are made of glycosyl glycerides instead of phospholipids. In glycosyl glycerides, the polar head group consists of galactose, without a phosphate group. The fatty acid chains of phospholipids or glycosyl glycerides contain 14-24 carbons. One of the fatty acid is saturated (no double bonds), whereas the other fatty acid chain is unsaturated containing one or more cis double bonds. The presence of cis double bond prevents the tight packing of phospholipids, hence increase the fluidity of membrane. Membrane fluidity is also influenced by temperature. Because plants generally cannot regulate their body temperature, plant phospholipids have a high percentage of unsaturated fatty acids such as oleic acid (1 double bond), linoleic acid (2 double bonds) and linolenic acid (3 double bonds) which increase the fluidity of their membranes.

الفوسفوليبيد

الفسفوليبيدات هي فئة من الدهون يرتبط فيها نوعان من الأحماض الدهنية بالجلسرين المرتبط بمجموعة الفوسفات. ترتبط مجموعة الرأس مثل الكولين أيضاً بمجموعة الفوسفات. الفوسفاتيديل كولين هو مادة فوسفورية شائعة في معظم الأغشية .مجموعات الرأس عالية القطبية (محبة للماء) في حين أن سلاسل الهيدروكربون للأحماض الدهنية غير قطبية بدرجة عالية (كارهة للماء). وهكذا ، فإن الفسفوليبيدات تعرض كلا من الخصائص المحبة للماء والكارهة للماء ، ومن ثم فهي مزدوجة التالف. في الطبقة الثنائية ، يتم ترتيب الدهون مزدوجة التالف بطريقة تشير ذيولها الكارهة للماء نحو بعضها البعض والرؤوس المحبة للماء تصنع الأسطح. الطبقة الثنائية مستقرة في البيئة المائية لأن أسطحها ترتبط بسهولة بالمياه. تصنع أغشية البلاستيد (البلاستيدات الخضراء) جاليكوسيل جليسرين بدلاً من الفوسفوليبيدات. في جلايكوسيل جليسريد تتكون مجموعة الرأس القطبية من الجالاكتوز ، بدون مجموعة الفوسفات. تحتوي سلاسل الأحماض الدهنية للفوسفوليبيدات أو جاليكوسيل جليسريد على 14-24 كربون. أحد الأحماض الدهنية مشبع (بدون روابط مزدوجة) ، في حين أن سلسلة الأحماض الدهنية الأخرى غير مشبعة تحتوي على رابطة مزدوجة أو أكثر. يمنع وجود الرابطة المزدوجة من التغليف المحكم للفوسفوليبيدات ، وبالتالي زيادة سيولة الغشاء. تتأثر سيولة الغشاء ا أي بدرجة الحرارة. نظراً لان النباتات عموم لا تستطيع تنظيم درجة حرارة الجسم ، فإن الفسفوليبيدات النباتية تحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة مثل حمض مألوليك (رابطة مزدوجة واحدة)وحمض اللينوليك (رابطان مزدوجان)وحمض اللينولينيك (3 روابط مزدوجة)مما يزيد من سيولة الأغشية.

Proteins

The proteins which are embedded in lipid bilayer are globular. These proteins can be divided into two types, integral and peripheral. Integral proteins are deeply embedded in the lipid bilayer. Most integral proteins span the entire width of the lipid bilayer so one part of the protein interacts with the outside of cell, another part interacts with hydrophobic core and the third part interacts with interior of cell (cytosol). Ion channels are always integral proteins. Certain receptors that participate in signal transduction are integral proteins. Peripheral proteins are bound to polar surfaces of lipid bilayer by electrostatic (ionic) or hydrogen bonds. Peripheral proteins can be dissociated from membrane with high salt solutions or chaotropic agents, which break ionic and hydrogen bonds respectively. Peripheral proteins are involved in interactions between plasma membrane and the components of cytoskeleton

البروتينات

البروتينات الموجودة في الطبقة الدهنية الثنائية كروية. يمكن تقسيم هذه البروتينات إلى نوعين ، متكامل وطرفي .البروتينات المتكاملة مغروسة بعمق في طبقة ثنائية الدهون. تمتد معظم البروتينات المتكاملة على كامل عرض طبقة ثنائية الدهون بحيث يتفاعل جزء واحد من البروتين مع الجزء الخارجي للخلية ، ويتفاعل جزء آخر مع قلب كاره للماء ويتفاعل الجزء الثالث مع الجزء الداخلي

للخلية (العصارة الخلوية). القنوات الأيونية هي دائماً بروتينات متكاملة. بعض المستقبلات التي تشارك في نقل الإشارة هي بروتينات متكاملة. ترتبط البروتينات المحيطية بالأسطح القطبية للطبقة الدهنية الثنائية بواسطة روابط كهروستاتيكية (أيونية) أو روابط هيدروجينية. يمكن فصل البروتينات المحيطية عن الغشاء باستخدام محاليل عالية الاملاح أو عوامل تشوتروبيك agents chaotropic، والتي تكسر الروابط الأيونية والهيدروجينية على التوالي .تشارك البروتينات الطرفية في التفاعلات بين غشاء البلازما ومكونات الهيكل الخلوي

Nucleus

The living cell contains a spherical or amorphous body known as the nucleus and is immersed in the cytoplasm and is composed of the nuclear membrane, the nucleoplasm and the chromosomes. It also contains one or more nucleolus, and the chromosomes are the main component of the nucleus and the nucleus is a repository in which chromosomes are kept and take the form of a network of fine strings and are composed chemically from nucleoproteins, which consist of DNA, which is also found few other DNA known as RNA and chromosomes carry the genes that control all the cell's vital processes. The chromosomes appear clearly during cell division and the number of chromosomes is constant and distinct for each type of plant . As for the nucleolus, it is usually spherical in shape and consists largely of nuclear proteins that contain RNA. Its importance is due to the fact that it plays an important role in controlling the representation of protein materials in the cell, and some types of cells contain different numbers of nucleolus. The nucleus is separated from the surrounding cytoplasm by a nuclear membrane composed of proteins and fatty materials, and this membrane controls the passage of materials between the cytoplasm and the nucleus. The nucleus is considered due to the presence of the concentrated genes from which the vital processes that are carried out in the cytoplasm are directed, and there is a close connection between the nucleus and the cytoplasm as neither of them can live without the other, the nucleus is the most important part of the cell because it controls the vital functions of the cell, so it is always present in the growing apex cells with continuous activity

النواة

تحتوي الخلية الحية على جسم كروي أو عديسي الشكل يعرف بالنواة وتكون منغمسة في السيتوبلازم وتتركب من الغشاء النووي والكروموسومات والبلازما النووية كما تحتوي على نوية واحدة أو أكثر وتعد الكروموسومات بمثابة المكون الرئيسي للنواة كما تعد النواة بمثابة مستودع تحفظ فيه الكروموسومات وتأخذ شكل شبكة من خيوط دقيقة وتتركب كيميائيا من بروتينات نووية والتي تتكون من الحامض النووي الذي يعرف ب DNA كما يوجد قليل من حامض نووي آخر يعرف ب RNA وتحمل الكروموسومات الجينات التي تتحكم في سائر ما تقوم به الخلية من عمليات حيوية وتظهر الكروموسومات بوضوح أثناء الانقسام الخلوي ويكون عدد الكروموسومات ثابتا ومميز لكل نوع من أنواع النبات .أما النوية فتكون عادتا كروية الشكل وتتكون بشكل كبير من البروتينات النووية الحاوية على الحامض النووي RNA وترجع أهميتها الى انها تقوم بدور هام في التحكم بتمثيل المواد البروتينية في الخلية وتحوي بعض أنواع الخلايا على أعداد مختلفة من النويات . يفصل النواة عن السيتوبلازم المحيط بها غشاء نووي يتركب من بروتينات ومواد دهنية ويتحكم هذا الغشاء في مرور المواد بين السيتوبلازم والنواة .وتعتبر النواة بسبب وجود الجينات المركز الذي توجه منه العمليات الحيوية التي يتم تنفيذها في السيتوبلازم وتوجد صلة وثيقة بين النواة والسيتوبلازم اذ لا يمكن لأحدهما ان يعيش بدون الآخر وتعد النواة أهم أجزاء الخلية لأنها تتحكم في الوظائف الحيوية للخلية لذلك فهي موجودة دائما في خاليا القمم النامية ذات النشاط المستمر.

Plastids

They are protoplasmic bodies found immersed in the cytoplasm. They are in higher plants, small in size, of regular shape, and perform important functions. There are three types of plastids. A-Chloroplast It is usually found in living cells exposed to light in leaves and stems and is the repository of the green pigment known as chlorophyll on which plants depend for their photosynthetic function. Green plastids are usually larger and more complex in shape in primary plants such as algae than in higher plants. In chlamydomonas, which is a single-celled green algae, there is one large plastid that occupies most of the cell space and takes the form of a hollow cup in which the nucleus settles. As for higher plants, the plastids are small in size.

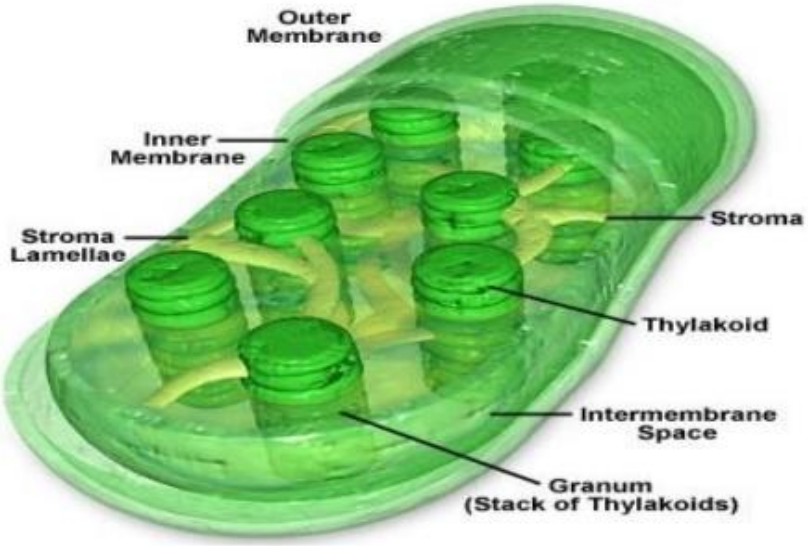


Figure (3) Synthesis of chloroplasts

Many numbers are simple in shape, resembling convex lenses. The pigments that green plastids contain are represented by chlorophyll pigments, the most important types of which are (chlorophyll A and chlorophyll b) as well as xanthophyll pigment and carotene. Using an electron microscope, it was possible to reveal the fine structures of green plastids, and found that each plastid in vascular plants is composed of a double membrane that contains inside it fine granules known as the Stroma, and chlorophyll is concentrated inside particles known as grana, which are cylindrical in shape and arranged in layers known as plates or discs, and each disc is double. It is closed from both sides.

2- Chromoplast They are bodies of different shapes and their colors vary between yellow, red and orange. The color is mainly attributed to the two pigments of xanthophyll and carotene. Colored plastids are found in the roots of some plants, such as carrots and petals of some flowers.

3- Leucoplasts They are found in plant parts far from light, such as the ground organs, for example they are found in tubers as they convert the dissolved sugars into insoluble starch grains suitable for storage, and the storage starch granules begin to form inside the colorless plastids and then these grains gradually enlarge until the plastids are completely filled with them. The wall of the plastid expands to accommodate the increase in particles. Colorless plastids are small in size from which starchy and oily plastids are found

البلاستيدات

هي أجسام بروتوبلازمية توجد منغمسة في السيتوبلازم وهي في النباتات الراقية صغيرة الحجم منتظمة الشكل تؤدي وظائف هامة وهناك ثالثة أنواع من البلاستيدات

أ- **البلاستيدات الخضر Chloroplast** توجد عادة في الخلايا الحية المعرضة للضوء بالأوراق والسيقان وهي مستودع الصبغة الخضراء المعروفة بالكلوروفيل والتي يعتمد عليها النبات للقيام بوظيفة البناء الضوئي . والبلاستيدات الخضر تكون عادة أكبر حجما وأكثر تعقيدا في الشكل في النباتات الأولية كالطحالب منها في النباتات الراقية ففي طحلب الكلاميدوموناس وهو طحلب أخضر وحيد الخلية توجد بلاستيدة واحدة كبيرة تشغل معظم فراغ الخلية وتتخذ شكل كأس مجوف تستقر النواة في تجويفه .أما في النباتات الراقية فالبلاستيدات صغيرة الحجم كثيرة العدد بسيطة الشكل تشبه عدسات محدبة الوجهين .تتمثل الصبغات التي تحتويها البلاستيدات الخضر بصبغات الكلوروفيل وهي على أنواع أهمها (**كلوروفيل** أ **وكلوروفيل ب**) وكذلك صبغة **الزانثوفيل** وصبغة **الكاروتين** . وقد أمكن باستخدام المجهر الإلكتروني الكشف عن التراكيب الدقيقة للبلاستيدات الخضر فوجد ان كل بلاستيدة في النباتات الوعائية تتركب من غشاء مزدوج يحوي بداخله حبيبات دقيقة تعرف بالحشوة Stroma ويتركز

الكلوروفيل داخل جسيمات تعرف بالكرانا Grana وهي اسطوانية الشكل ومرتبة في طبقات تعرف بالصفائح أو الأقراص وكل قرص منها مزدوج ومغلق من الطرفين - .

ب- **البلاستيدات الملونة Chromoplast** وهي أجسام ذات أشكال مختلفة وتختلف ألوانه بين الأصفر والحمر والبرتقالي ويعزى اللون أساسا الى صبغتي الزانثوفيل والكاروتين وتوجد البلاستيدات الملونة في جذور بعض النباتات كالجزر وبتلات بعض الأزهار

ت- . **البلاستيدات عديمة اللون Leucoplasts** توجد في الأجزاء النباتية البعيدة عن الضوء كالأعضاء الأرضية فهي موجودة مثال في الدرنات اذ تقوم بتحويل المواد السكرية الذائبة الى حبيبات نشوية غير قابلة للذوبان وصالحة للالختزان. ويبدأ تكون حبيبات النشأ الأختازني داخل البلاستيدات عديمة اللون ثم تكبر هذه الحبيبات بالتدريج حتى تمتلئ بها البلاستيدات تماما ويتسع جدار البلاستيدة ليتالئم مع الزيادة في الحبيبات . البلاستيدات عديمة اللون صغيرة الحجم توجد منه بلاستيدات نشوية وبلاستيدات زيتية.

Endoplasmic reticulum

The endoplasmic reticulum is composed of double membranes, between which there is a vacuum, which makes it transparent under an electron microscope. These membranes are highly branched and this network connects between the nuclear membrane and other membranes surrounding the cytoplasm, and it plays an important role in building protein materials. The cavity that permeates its membranes also helps in the transfer of prepared proteins between parts of the cell, especially from the cytoplasm to the nucleus and plasma membranes. The endoplasmic reticulum may have a surface. Smooth or may contain fine granules known as ribosomes.

الشبكة الاندوبلازمية

تتركب الشبكة الاندوبلازمية من أغشية مزدوجة يوجد بينها فراغ مما يجعلها تبدو شفافة تحت المجهر الإلكتروني . وتكون هذه الأغشية كثيرة التشعب وتصل هذه الشبكة مابين الغشاء النووي وغيره من الأغشية المحيطة بالسيتوبلازم وهي تقوم بدور هام في بناء المواد البروتينية كما يساعد التجويف الذي يتخلل أغشيتها في نقل البروتينات المجهزة بين اجزاء الخلية خاصة من السيتوبلازم الى النواة والأغشية البلازمية وقد تكون الشبكة الاندوبلازمية ذات سطح أملس أو قد تحتوي على حبيبات دقيقة تعرف بالرايبوسومات

Ribosomes

Ribosomes are very fine granules that can only be seen with an electron microscope and are found connected to the endoplasmic reticulum and scattered in the cytoplasm and inside some of the cell's organs, especially plastids and mitochondria, but they are not found in the nucleus. Ribosomes are the main centers for building proteins in a cell.

الرايبوسومات

الرايبوسومات هي حبيبات دقيقة للغاية لايمكن رؤيتها الا بالمجهر الإلكتروني وتوجد متصلة بالشبكة الاندوبلازمية ومبعثرة في السيتوبلازم وداخل بعض أعضاء الخلية لاسيما البلاستيدات والميتاكوندريا ولكنها لاتوجد في النواة . وتعد الرايبوسومات المراكز الرئيسية لبناء البروتينات بالخلية

Mitochondria

They are found in all plant and animal cells in general and are in the form of a short stick or fine filaments ranging in length between 0.5 - 2 microns. In which the respiration process takes place.

الميتاكوندريا

توجد في جميع الخلايا النباتية والحيوانية بوجه عام وتكون على هيئة عصا قصيرة أو خيوط دقيقة يتراوح طولها ما بين 0.5 - 2 ميكرون وهي محاطة بغشاء بلازمي مزدوج ويكون الغشاء الخارجي أملس أما الداخلي يحوي على زوائد تعمل على زيادة مساحة السطح الداخلي للميتاكوندريا وتعد الميتاكوندريا من المراكز الهامة التي تتم فيها عملية التنفس.

Golgi apparatus

(bodies) It was named after its discoverer and it was previously believed to be present in the animal cell only, but using an electron microscope was able to see it in the plant cell and it is believed that its function is related to cell secretions as it is linked to the formation of hormones and enzymes in

the animal cell and it forms molecules of complex substances in some plant cells such as the formation of calcium pactites secreted by the cells of the root cap

أجسام كولجي

سميت نسبة الى مكتشفها وكان سابقا يعتقد وجودها في الخلية الحيوانية فقط الا انه باستخدام المجهر الإلكتروني تمكن من مشاهدتها في الخلية النباتية ويعتقد ان وظيفتها ترتبط بإفرازات الخلية اذ ترتبط بتكوين الهرمونات والأنزيمات في الخلية الحيوانية وتقوم بتكوين جزيئات المواد المعقدة في بعض الخلايا النباتية مثل تكوين بكتات الكالسيوم التي تفرزها خلايا قلنسوة الجذر.

Central Vacuole

Mature plant cells contain large, water-filled central vacuole (usually one or two). Central vacuole can occupy 80-90 % of the total volume of cell. Each vacuole is surrounded by a vacuolar membrane or tonoplast. The vacuole contains water, inorganic ions, organic acids, sugars and enzymes. Like animal lysosomes, plant vacuoles contain hydrolytic enzymes including proteases, ribonuleases and glycosidases. Vacuole has storage function as well as to provide rigidity to plant cell.

فجوة المركزية

تحتوي الخلايا النباتية الناضجة على فجوة مركزية كبيرة مملوءة بالماء(عادة واحدة أو اثنتين). يمكن أن تحتل الفجوة المركزية 80-90 ٪ من الحجم الكلي للخلية. كل فجوة محاطة بغشاء فجوة أو غشاء .tonoplast تحتوي الفجوة على الماء والأيونات غير العضوية والحماض العضوية والسكريات والإنزيمات. مثل الاليسوسومات في الخلية الحيوانية ، تحتوي فجوات النبات على إنزيمات تحلل بما في ذلك .proteases glycosidases and ,ribonuleases للفجوة وظيفة تخزين بالإضافة إلى توفير الصلابة لخلية النبات

Microbodies

Plant cells also contain microbodies, which are spherical organelles surrounded by a single membrane. The two main micobodies are peroxisomes and glyoxysomes. Peroxisomes are present in photosynthetic cells of plant leaf. Their function is the removal of potentially toxic hydrogen peroxide (H2O2) using the enzyme catalase.

Catalase H2O2 ----------> H2O + ½ O2

Glyoxysomes are present in oil-storing seeds.

They can convert stored fatty acids into sugars that can be translocated in the plant to provide energy for growth.

الأجسام الدقيقة

تحتوي الخلايا النباتية على أجسام ميكروبية ، وهي عضيات كروية محاطة بغشاء واحد. الأجسام الميكروية الرئيسية هما البيروكسيسومات والجليوكسيسومات. توجد البيروكسيسومات في خلايا التمثيل الضوئي أوراق النبات. وتتمثل وظيفتها في إزالة بيروكسيد الهيدروجين السام (H2O2)باستخدام إنزيم الكاتليز

H2O2 ------- Catalase --------> H2O + ½ O2

الجليوكسيسومات موجودة في البذور التي تخزن الزيت. يمكنها تحويل الأحماض الدهنية المخزنة إلى سكريات يمكن نقلها في النبات لتوفير الطاقة للنمو

Cytoskeleton

The cytosol in organized into a 3-dimensional network of filamentous proteins called 'cytoskeleton'. Cytoskeleton serves as scaffolding for the movement of organelles and other components. Cytoskeleton plays an important role in maintenance of cell shape as well as in cell division. Basically 2 types of cytoskeletal elements are found in plant cells; microtubules and microfilaments. Microtubules are hollow cylinders with an outer diameter of 25 nm. Microtubules are composed of

polymers of the globular protein ‘tubulin’. A single microtubule consists of thousands of tubulin monomers arranged in 13 columns called protofilaments. Microfilaments are solid with 7 nm diameter. Microfilaments are composed of protein globular actin (or G-actin). A microfilament consists of two chains of polymerized actin subunits that interwind in a helical fashion.

الهيكل الخلوي

يتم تنظيم العصارة الخلوية في شبكة ثلاثية الأبعاد من البروتينات الخيطية تسمى "الهيكل الخلوي". يعمل الهيكل الخلوي كمساند لحركة العضيات والمكونات الأخرى. يلعب الهيكل الخلوي ا ً دور ا ً مهم في الحفاظ على شكل الخلية وكذلك في انقسام الخلايا. يوجد نوعان أساسيان من عناصر الهيكل الخلوي في الخلايا النباتية ؛ الأنابيب الدقيقة والألياف الدقيقة. الأنابيب الدقيقة عبارة عن أسطوانات مجوفة يبلغ قطرها الخارجي 25 نانومتر. تتكون الأنابيب الدقيقة من بوليمرات البروتين الكروي "توبولين". يتكون الأنبوب الدقيق الفردي من آلاف مونو مرات التوبولين مرتبة في 13عمود تسمى الخيوط الأولية. الألياف الدقيقة صلبة بقطر 7 نانومتر. تتكون الخيوطً الدقيقة من أكتين بروتيني كروي أو G- actin يتكون الخيط الدقيق من سلسلتين من الوحدات الفرعية الاكتينية البلمرة التي تتشابك بطريقة حلزونية.

الدكتور حمزة العامري
Dr. HAMZAH ALAMERY