مدرس المادة / م.م هند باسم حطاب
قسم العلوم العامة / الأحياء

المحاضرة الأولى : مقدمة تاريخية و تعريف الأحياء المجهرية وتسميتها وتصنيفها العام

الأحياء المجهرية :- يمكن أن يعرف بأنه العلم الذي يختص بدراسة الكائنات الحية الدقيقة والتي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة من حيث التركيب أو الشكل وعلاقتها مع بعضها ومع الكائنات الأخرى وأهميتها بالاضافة إلى طرق السيطرة عليها ومن الأمثلة عليها :Bacteria البكتريا، Viruses الفيروسات ، Protozoa الابتدائيات ، Parasities طفيليات ،Fungi فطريات ، Algae الطحالب .

وبشكل عام أي كائن يكون حجمه أو قطره اقل من (mm1) يعتبر من الكائنات المجهرية .

وقد بزغ فجر علم الأحياء المجهرية في القرن التاسع عشر (th19) ولكن عدة حضارات قديمة مثل بلاد ما بين النهرين والمصرية تعاملت مع هذه الكائنات وهذا العلم كما استطاعوا معالجة بعض الأمراض الناتجة عن هذه الكائنات باستخدام مواد نباتية (نباتات طبية) وحافظوا على طعامهم من التلف باستخدام الملح لمنع عمل هذه الكائنات وباستخدام التجفيف أيضا.

رغم التطورات في هذا العلم فإن التقديرات تقول انه لم يتم دراسة إلا 0.03% من الجراثيم الموجودة في البيئة الأرضية فبالرغم من أن الجراثيم اكتشفت منذ 300 عام إلا ان علم الأحياء الدقيقة ما زال يعتبر في بداياته مقارنة بالعلوم الإحيائية الأخرى.

أهمية دراسة الكائنات الدقيقة

- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً هاما إعادة إستخدام مياه الصرف.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في إنتاج الكيميائيات الحيوية.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في التقنية الحيوية الطبية.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً التقنية الحيوية الغذائية.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً التعدين الميكروبي.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً التقنية الحيوية الزراعية.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في الإنتاج الميكروبي للكيميائيات والوقود.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في إنتاج البروتينات وحيدة الخلية.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في الامتصاص الحيوي للملوثات المعدنية.
- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في صناعة الورق .

- تلعب الكائنات الدقيقة دوراً في جميع الصناعات الحياتية كما سيذكر في هذا المقرر.

م/ لمحة تاريخية عن تطور علم الأحياء الدقيقة

Year	Scientist	Event
1664	Robert Hooke	تمكن هذا العالم الانجليزى من استخدام ميكروسكوبا مركب ووصف فطر Mucor بكل دقة
1632-1723	Anton van Leeuwenhoek	اول من تمكن من صنع مجهر بدائى واستطاع ان يرى الكائنات الدقيقة
1872	Ferdinand Julius Cohn (German botanist)	• عمل وصف كامل لدورة حياة البكتريا العصوية • ساهم بدورا فعال فى وضع نظام لتقسيم البكتريا
The concept of spontaneous generation theory نظرية التوالد الذاتي نظرية وضعها ارسطو في الفترة من 184-122 قبل الميلاد. والتي تشير الي إمكانية نشوء كائنات حية من مواد غير حية.		

1. حطم نظرية التوالد الذاتي. 2. أكد الاعتقاد بأن الكائنات الحية الدقيقة هي المسئولة عن التخمر. 3. استخدم autoclave في التعقيم. 4. ابتكر طريقة التعقيم.بالحرارة الجافة للأدوات الزجاجية 5. عمل لقاحات ضد. Fowl cholera, anthrax 6. ابتكر طريقة البسترة .	The French chemist Leuis Pasteur	1822-1895
1. عمل وصفا كاملا للبكتريا العصوية المسببة للجمرة الخبيثة 2. ابتكر طريقة تجهيز وتثبيت وصبغ الاغشية المجهزة من البكتريا 3. نشر ابحاث عن الميكروب المسبب للكوليرا 4. وضع فرضيات كوخ	German physician Robert Koch	1843-1910
استخدمت الاجار فى البيئات لزراعة الكائنات الحية الدقيقة.	Angelina Fannie and Walther Hesse in Koch's laboratory	1882
ابتكر صبغة الجرام الصبغة التفريقية المستخدمة فى صبغ البكتريا[	Hans Christian Gram	1884
استخدم اطباق البترى بدلا من الاطباق الزجاجية	Petri Julius R	1884

- تسمية المجاميع بمستوى أعلى من الجنس :-

نظام التسمية الثنائية Binomial system nomenclature

يعتبر العالم السويدى كارلوس لينياس (1707 -1778) Carolus Linnaeus

أول من وضع نظام التسمية الثنائية Binomial system nomenclature والذى ينص على ان كل كائن حي يطلق عليه اسما ثنائيا مكونا علي النحو التالي:

اسم الجنس Genus name ويبدا دائما بـ Capital letter

اسم النوع Species name ويبدا دائما بـ Small letter

يكتبان بحروف مائلة أو يوضع خطا تحتهما.

- مثال:

الأنسان Homo sapiens *Homo sapiens*

- اسم الجنس قد يكون معبرا عن شكل الخلية أو ترتيبها أو اسم لمكتشف أو بعض الصفات المميزة لها.

- اسم النوع يكون عادة من اسم مصدر الميكروب أو مكتشف البكتريا أو احد الصفات المميزة.

أمثلة:-

Bacillus anthracis يعود لاسم مرض شكل البكتريا عصوي

Spirillum rubrum لون احمر شكل حلزوني

Clostridium novyi اسم المكتشف

اسم المكتشف أمريكي Salmonella (Salmon)

اسم المكتشف ألماني Escherichia (Escherich)

م/ التصنيف Taxonomy

التصنيف:- هو العلم الذي يدرس ترتيب الكائنات الحية بمجاميع حسب بعض صفات التشابه والاختلاف فيما بينها لتسهيل عملية دراستها والتعرف عليها.

ويعتبر علم التصنيف من العلوم الصعبة جدا لأنه يعتمد على الإحصاء والرياضيات وحاليا على الكومبيوتر وفي عملية التصنيف يعتمد على صفات التشابه والاختلاف بين الأحياء المجهرية حيث

يتم تشخيص الأحياء المجهرية من خلال عزلها من مزارع نقية وإضافة إلى الصفات المذكورة أدناه يعتمد أيضا في التشخيص على الإثبات

يمكن تصنيف الكائنات الحية الى :مملكة – شعبة – طائفة – رتبة - عائلة – جنس – نوع.

Kingdom- Phylum- Class- Order-Family- Genus-Species

أشهر النظم التصنيفيه

- **نظام المملكتين:**

قسمت الكائنات الحية إلى مملكتين**:**

1- Plantae :- لاتتحرك ذاتية التغذية (تصنع غذائها بنفسها)

2- Animaliae :- تتحرك غير ذاتية التغذية (تتغذى بالتهام الطعام)

- **نظام الثلاث ممالك**

وضعه العالم الألمانى Ernest Haeckel (1866)

1- Plantae :- لاتتحرك ذاتية التغذية (تصنع غذائها بنفسها)

2- Animaliae :- تتحرك غير ذاتية التغذية (تتغذى بالتهام الطعام)

3- Protista **:-** تضم الكائنات الاولية مثل البكتريا والفطريات والطحالب والبرتوزوا

- **نظامالأربع ممالك**

وضعه العالم Copeland (1956)

بالإضافة الى الثلاث ممالك السابقة أضيفت مملكة

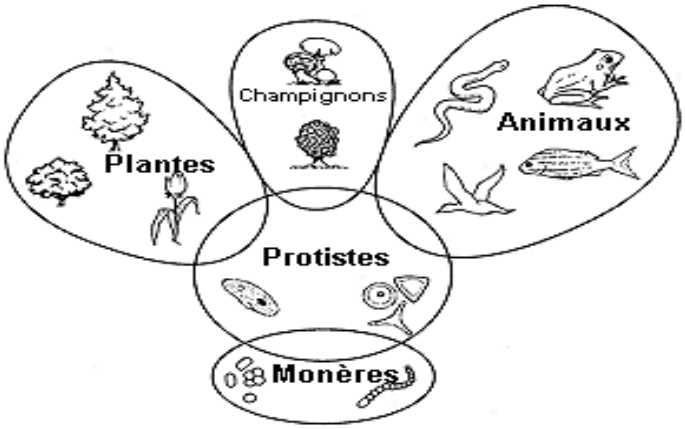
1-Monera bacteria) cyanobacteria and)

- **نظام الخمس ممالك**

وضعه العالم Whittaker (1969)

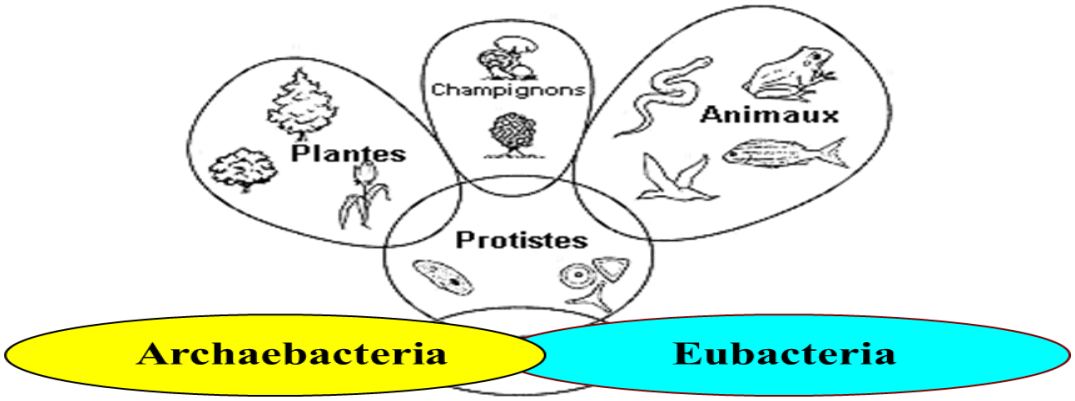
قسمت الكائنات الحية تبعا للبناء الخلوي للخلية، تركيب النواة، طريقة التغذية.

ان الفطريات و بالرغم من إنها حقيقية النواة الا انها تختلف في نواحي عديدة عن الكائنات الاولية ، لذا اقترح العالم ويتكر وضع الفطريات في مملكة منفصلة هي مملكة الفطريات.



- **نظام الست ممالك**

مع تقدم العلم وتقدم Molecular Biology Techniques قسمت البكتريا إلى مجموعتين domains :Two



المحاضرة الثانية النظري : البكتريا

البكتريا The bacteria

عبارة عن كائنات حية تعود إلى مملكة البروكاريوتا وحيدة الخلية تتراوح ابعاد البكتريا ما بين 0.6 – 1 مايكرو ميتر طولا و 0.5 – 2 مايكرو ميتر عرضا . باستثناء بعض انواع البكتريا الحلزونية التي قد يصل طولها الى حوالي 500 ميكروميتر طولا (مثل بكتريا *Epulopiscium fishelsoni*، العصوية التي يصل ابعادها الى 80 مايكرون عرضا و200 -600 مايكرون طولا وبكتريا *Thiomargarita namibiensis* الحلزونية 100 و 750 مايكرون) تستطيع النمو في أوساط زرعيه اصطناعية وتتكاثر لا جنسيا بواسطة الانقسام البسيط ، بعضها يسبب المرض وتلف الأغذية وبعضها لها دور في خصوبة التربة وتصنيع المركبات الثمينة وتصنيع الأغذية. والبكتريا Bacteria هي جمع لكلمة Bacterium وتعني باللغة اللاتينية بمعنى العصا وتعد من أكثر الكائنات الحية أنتشارآ وذلك لقدرتها العالية على التكيف مع الظروف البيئية المختلفة.

الصفات المظهرية Morphological Characteristics

1- حجم الخلية Cell size

تتباين الخلايا البكتيرية بأحجامها وأشكالها من أصغرها بحدود(0.02) مايكروميتر وهي تقريبا بحجم أكبر الفايروسات والقليل منها كبير نسبيا مثل بعض الأنواع اللولبية Spirochetes طولها بحدود (500) مايكروميتر.

2- الأشكال البكتيرية Cell Shape

Shape of some bacteria أشكال بعض البكتريا

١-الشكل الكروي:

وتوجد في شكل فردى أو أزواج أو رباعيات Cocci وجمعه Coccus أو مكعبات ويندرج تحتها الأشكال الآتية:

أ - بكتريا كروية فرديةCoccus

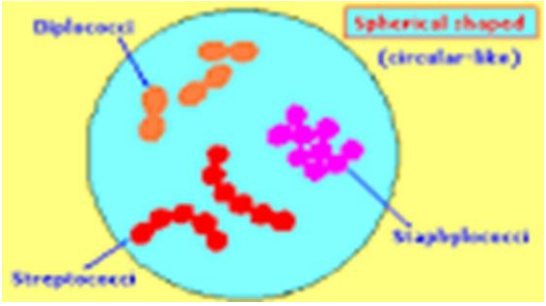
ب -بكتريا كروية ثنائيةDiplococcus

ج - بكتريا سبحيةStreptococcus

د -بكتريا كروية رباعيةTetrads

ه - بكتريا كروية مكعبة Sarcinae

و بكتريا كروية عنقوديةStaphylococcus

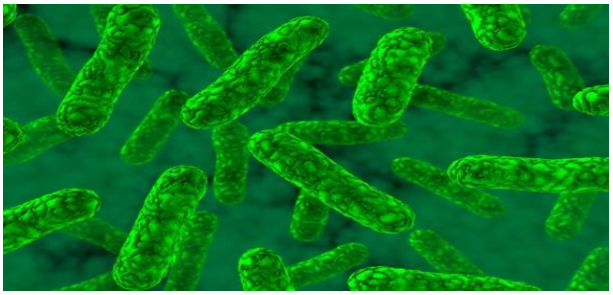


٢- البكتريا العصويةRod shaped bacteria

وتعني باللاتينية عصاه ومنها ثلاثة أشكال Bacilli :وجمعها Bacillus وتسمى Monobacillus

أ - بكتريا عصوية فردية Streptobacillus أو سبحية

ب - بكتريا عصوية في ثنائياتDiplobacillus

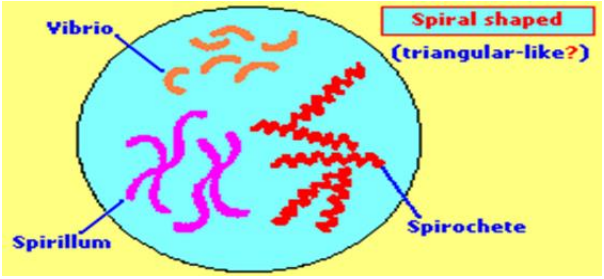


٣ - الشكل اللولبي أو الحلزوني وبه ثلاثة أشكال

أ - بكتريا حلزونيةSpirillum

ب- بكتريا ضمية واويةVibrio

ج - بكتريا منثنيةSpirochete



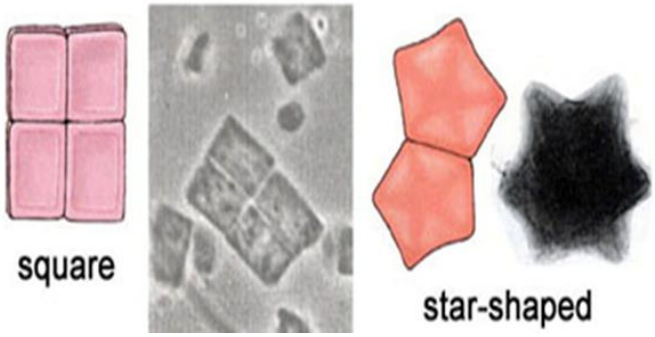
4- الشكل الخيطي Filamentous bacteria (Actinomycetes)

تحتوي على أنواع وحيدة الخلية إلا أنها أكبر حجما "نسبيا "من البكتريا العصوية(L,X,Y)وتتخذ شكل ومن أهم ما يميز البكتريا الخيطية الشكل قدرتها على إفراز أنماط مختلفة المضادات الحيوية من (Streptomycinو Tetracycline وChloramphenicol)

Filamentous bacteria (Actinomycetes:

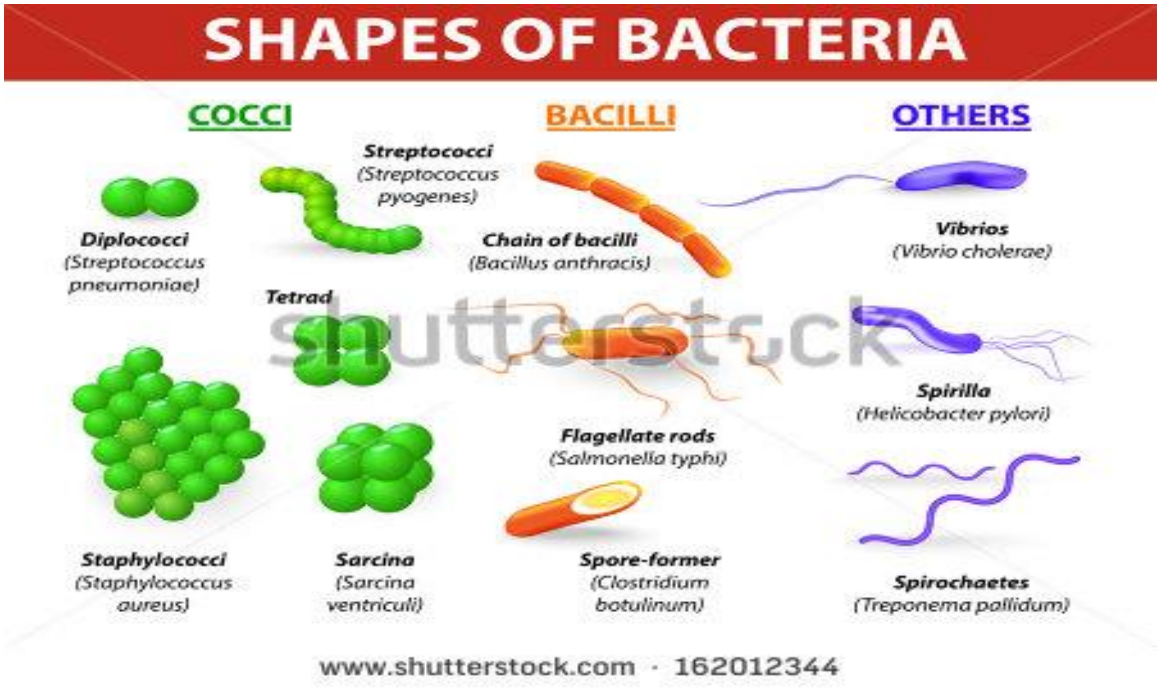
5- البكتريا مربعة الشكل Square bacteria

وهي من الاشكال الغريبة في عالم علم الاحياء الدقيقة اكتشفت عام 1981 على يد Walsby على سواحل البحر الاحمر . وهي من الكائنات المحبة للملوحة halophilic ويعتقد انها من مجموعة البكتريا القديمة Archaebacteria



تتخذ بعض انواع البكتريا ولاسيما العصوية تحت ظروف بيئية وجراء ما يطرأ عليها من تغيرات على مستوى الايض وبناء الجدار ، اشكالا واحجاما استثنائية غير مألوفة ، اذ تستطيل بعض الخلايا ، او تنتفخ او تتحول الى خيوطا رفيعة. وتساعد بعض المثبطات في بيئة النمو او شحة بعض

المغذيات على اتخاذ البكتريا العصوية مثل هذه الاشكال غير المألوفة



دراسة التراكيب الداخلية لخلايا الاحياء الدقيقة وتشريحها الوظيفي

تقسم مكونات الخلية البكتيرية الى مكونات اساسية وغير اساسية:

أولاً / تتضمن المكونات الاساسية الغشاء السايتوبلازمي ، و الرايبوسومات والمنطقة النووية الحاوية على مادة DNA المسؤولة عن حمل ونقل الصفات الوراثية . وسميت بالمكونات الاساسية لأنها موجودة في جميع الكائنات الحية بما في ذلك البكتريا . بمعنى انها صفة تجمع جميع الخلايا.

ثانياً/ اما المكونات غير الاساسية في البكتريا فتتمثل بالجدار الخلوي والكبسولة والاسواط والابواغ والبلازميدات والشعيرات والمواد المخزنة وهذه موجودة في بعض و ليس جميع انواع البكتريا. عليه فهي ليست اساسية.

يتركب جسم البكتيريا من المواد الكيماوية التالية:

٧٥ % من وزنها الجاف - .من الماء.

١٠ % من وزنها الجاف - .الآزوت

٤٠ % من وزنها الجاف - .من الدهن.

٣٠ % من وزنها الجاف - من المواد المعدنية واللامعدنية

وتتألف من الفوسفور والكالسيوم والصوديوم والألمنيوم والنحاس والمنغنيز

ومن مواد أخرى كالأنزيمات والتوكسينات .وقد وجد بنتيجة التحليل أن مادة

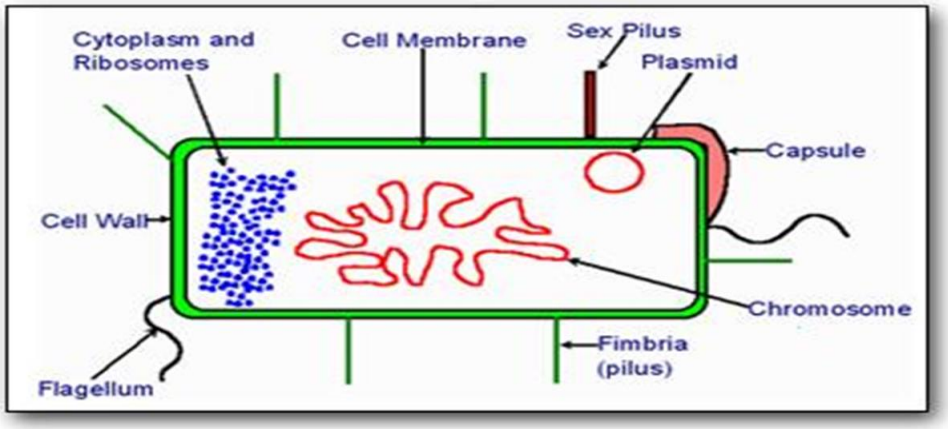
الفوسفور في الخلية ذات نسبة أكبر من جميع المواد التي تتركب منها الخلية.

وتتركب الخلية البكتيرية من:

١ .الجدار الخلوي ٢ .الكبسولة

٣ .الغشاء البلازمي ٤ .السيتوبلازم

٥ .النواة البدائية



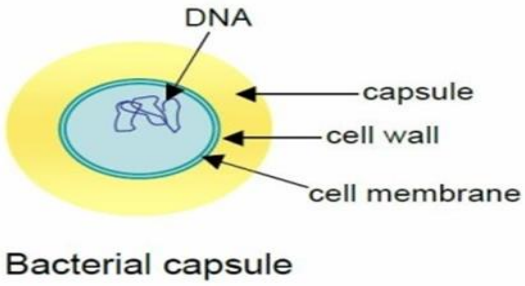
capsule-1 المحفظة : معظم البكتريا تملك طبقه تقع خارج جدار الخلية وهذه الطبقة تنظم بطريقه لا يمكن ازالتها بسهوله وتسمى محفظة كبسوله عادتا تتكون من سكريات متعددةpolysaccharide ويمكن ان تحتوي مواد اخرى .والكبسولة ممكن رؤيتها بوضوح تحت المجهر الضوئي عندما تصطبغ بالصبغة السالبة او بصبغه الكبسولة الخاصة بالرغم من ان الكبسولة لا تكتسي اثناء نمو البكتريا والتكاثر في الاطباق المزروعة مختبريا وتعطي الكبسولة عده فوائد للبكتريا عندما تنمو في الظروف الطبيعية وذلك لأنها :

ا- تساعد البكتريا في مقاومه الممرضات داخل جسم المضيف ،الخلايا البلعميه (phagocytic cells) عندما تفقد الكبسولة يصبح من السهل تدميرها ولا تسبب المرض.

ب –الكبسولات (المحفظة)تحوي كميه من الماء تستطيع حمايه البكتريا من الجفاف.

جـ -تطرد الفايروسات البكتيرية Bacteriophage ومعظم السموم العضوية وبعض المواد مثل المنظفات .

د – طبقه ycocalyxgl ايضا تساعد البكتريا في التماس على السطوح والاجسام الصلبة في البيئات المائية او على سطح الأنسجة في المضيف النباتي او الحيواني.



Bacterial capsule

أمثلة للبكتريا اتي تمتلك كبسولة:

***بكتريا *Streptococcus mutans* المسببة لنخر الاسنان : تتراكم بكتل كبيرة على سطوح الاسنان وتستغل البكتريا السكريات المتبقية بين الاسنان لتكوين الكبسولة.**

2- الشعيرات Pili and fimbriae :

معظم انواع البكتريا Ve-G تملك زوائد دقيقه قصيرة تشبه الشعرة وتكون اخف من السوط flagella وهي لا تشترك في الحركة تدعى باسم شعيره Fimbriae (وايضا يطلق عليها pili) على الرغم من إن الخلية قد تغطى بعدد كبير من الشعيرات ولكن لا يمكن رؤيتها الا تحت المجهر الكتروني electron microscope وعلى الرغم من صغر حجمها ولكنها تتركب من وحدات فرديه بروتينيه ملتفه حول بعضها الاخر مكونه لباً مجوفا ويمكن ازالتها دون ان تفقد الخلية قابليتها على الحياة . وقياس قطرها حوالي (3-10) nm اما طولها فهو عده مايكرو مترات(Mm) هذه الشعيرات تساعد البكتريا بالالتصاق على السطوح الصلبة كالصخور في بعض مجرى التيارات المائية وعلى انسجه المضيف مثل *Neisseria gonorrhoeae* التي بوجود الشعيرات فأنها تلتصق بالأنسجة وتسبب داء السيلان والتي لا تحوي شعيرات تفشل في ان تسبب داء السيلان.

3- الاسواط البكتيرية Bacterial Flagella

تتحرك البكتريا بواسطة الاسواط flagella او بواسطة الاهداب cilia ويتضح ذلك عند إزالتها فإنها تبقى حية ولكنها غير متحركة.

الاسواط البكتيرية تكون طويلة نسبيا تظهر خارج الغشاء السايتوبلازمي وتترتب بطريقة تساعد البكتيريا على الانتقال او الحركة من مكان الى اخر. ويكون ترتيبها بالشكل التالي:

1. Monotrichous احادية السوط: بعض البكتريا مثل بكتريا Pseudomonous السوط فيها يعرف باسم سوط قطبي polar flagella وذلك لانها تنتظم في نهاية قطب الخلية.
2. Amphitrichous على القطبين: عندما تكون الأسواط على قطبي أو نهايتي الخلية فقط.
3. Peritrichous اسواط محيطية: أذا كانت الأسواط تحيط بالخلية مثال: Proteus

4. Lophotrichous حزمة أحادية: بعض البكتريا تملك حزمة من الأسواط على قطب او نهاية واحدة.

- تركيبها Structure of flagella

يتالف السوط البكتيري من خيط واحد يتركب من عدة وحدات من البروتين يدعى فلاجلين flagellin وتحت المجهر الالكتروني يمكن ملاحظة ان السوط البكتيري يتالف من ثلاثة اجزاء وهي:

1. Filament الخيط: وهو اطول جزء يتركب من البروتين ويمتد من سطح الخلية الى نهاية السوط.

2. Basal body الجسم القاعدي: يكون ضمن جدار الخلية.

3. Hook الخطاف: عبارة عن قطعة محدبة تربط الخيط filament بالجسم القاعدي basal body. الجسم القاعدي اهم جزء معقد من السوط في البكتريا ve-G حيث يملك الجسم القاعدي اربعة حلقات تحيط به هي: الخارجية حلقة (L) و (P) والتي تكون من ضمن طبقة Lipopolysaccharide وحلقة ضمن طبقة peptidoglucan. والحلقة الداخلية موقعها بتماس مع غشاء البلازما.

4- جدار الخلية البكتيرية

جدار الخلية البكتيرية واحد من اهم اجزاء الخلية البدائية النواة prokaryotic cell وذلك لعدة اسباب هي:

1. معظم البكتريا تملك جدران قوية تكسبها شكل الخلية.
2. جدار الخلية يحمي الخلية من التحلل الازموزي.
3. جدار الخلية البكتيرية لبعض انواع البكتريا المرضية يحوي مكونات تكون مسؤولة عن الامراضية pathogenicity.
4. جدار الخلية يحمي الخلية من سموم toxic الوسط الذي يحويها.
5. موقع عمل وتأثير لعدة انواع من المضادات الوبائية Antibiotics.

بعد اكتشاف صبغة كرام Gram stain اصبح تقسيم البكتريا واضحا الى مجموعتين وذلك لاستجابتها بالاساس الى صبغة كرام. بكتريا تصطبغ بصيغة positive gram وتتلون باللون الازرق (البنفسجي) بينما البكتريا Gram negative فتتكون باللون الاحمر.

المحاضرة الثالثة النظري

• التركيب الكيمياوي لجدار الخلية

يتالف الجزء الاساسي للجدار الخلوي من جزئية كبيرة تعرف بالببتيدوكلايكان Peptidoglycan او طبقة الميوربن murein تقع خارج غشاء البلازما وتتالف جزيئة الببتيدوكلايكان من وحدتين فرعيتين رئيسيتين هما السكريات الامينية amino sugars والاحماض الامينية amino acids.

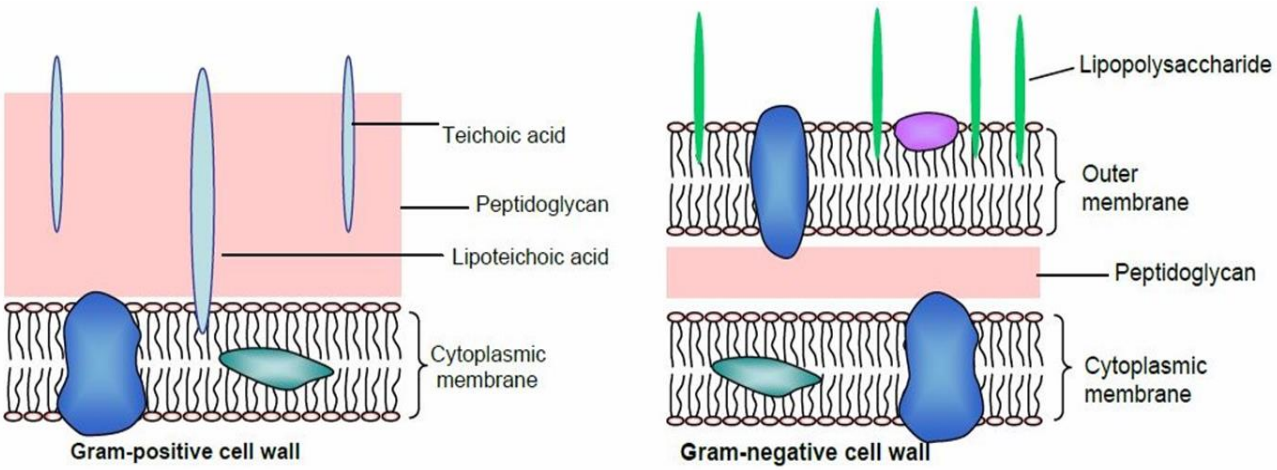
والسكريات الامينية هي حامض – استيل ميوراميك اسد acetylmuramic acid-N و ن – استيل كلوكوز امين acetylglucos amine مشتقة كيمياويا من الكلوكوز وتتناوب هاتان الوحدتان لتكوين بوليمر ذي وزن جزيئي عالٍ جدا يتواجد في جدار الخلية بدائية النواة.

وهناك سلسلة ببتيدية مكونة من اربعة احماض امينية تتصل مع مجموعة الكاربوكسيل للحامض N-acetylmuramic acid هذه السلاسل الببتيدية تربط وحدات الببتيدوكلايكان مع بعضها بطريقة تدعى links -cross.

(سلسلة الببتيدات للاحماض الامينية الاربعة)

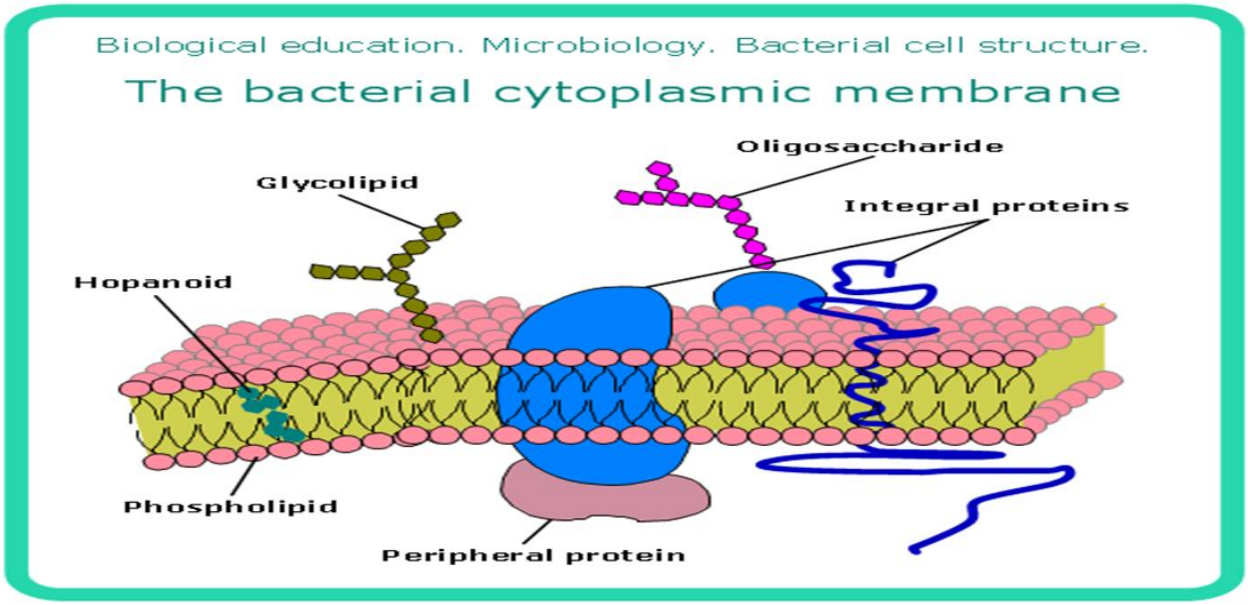
1. alanine -L
2. glutamine -D
3. lysine-L متغير
4. alanine -D

في G+ve b. هنالك بحدود (40) شريط من الببتيدوكلايكان تشكل بحدود 50% من مواد جدار الخلية. وفيG-ve.b يظهر فقط بحدود شريط الى شريطين من طبقة Peptidoglycan ما يقارب (5-10)% من مواد جدار الخلية.



غشاء البلازما :

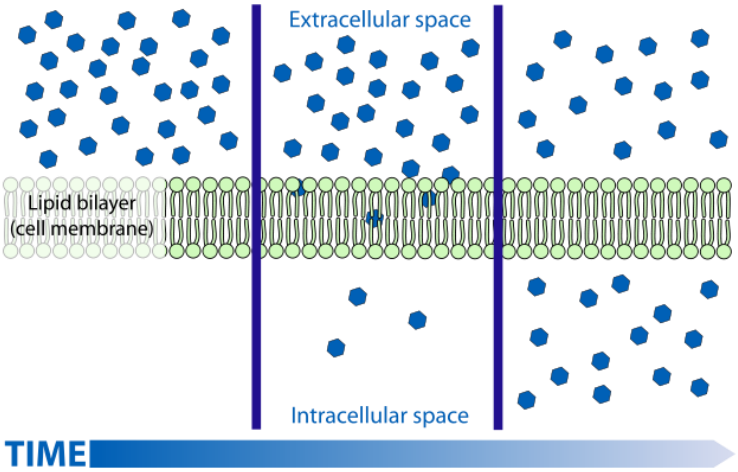
1. يفيد كغشاء انتقائي كونه حاجز شبه منفذ حيث يسمح لبعض الذرات والجزيئات بالمرور من الخارج الى الداخل وبالعكس ويمنع مرور جزيئات اخرى.
2. يخدم في عملية دخول لمواد الغذائية الى الخلية وخروج المخلفات منها.
3. يحتوي غشاء البلازما على جزيئات استقبال تساعد البكتريا على تحديد والاستجابة للمواد الكيمياوية المحيطة بها.
4. غشاء البلازما يحتوي على mesosomes وتكون واضحة في البكتريا الموجبة لصبغة كرام وهي عبارة عن طيات متمركزة في السايتوبلازم حيث تزيد من المساحة السطحية للغشاء وتساعد عند انقسام الخلية وتكوين الجدار المستعرض وكذلك تساعد في تضاعف DNA.



اليات انتقال المواد والعناصر الغذائية عبر الغشاء السايتوبلازمي

- **1-الانتشار البسيط او السلبي Simple or passive diffusion**

تمر الجزيئات الذائبة من خلال الغشاء اعتمادا على الاختلاف في تركيز هذه المواد على جانبي الغشاء السايتوبلازمي ، اي تنتقل المواد من التركيز العالي الى التركيز الواطئ وبتساوي التركيزين داخل وخارج الخلية يتوقف نظام الانتشار. ولا يحتاج هذا النوع من النقل الى طاقة

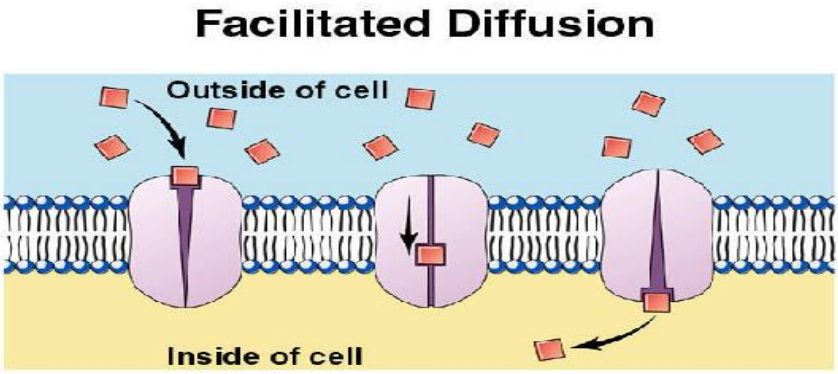


2-الانتشار الميسر او المساعد Facilitated diffusion

مشابهة للطريقة السابقة من حيث الانتقال من التركيز العالي الى الواطئ ولكنه يختلف عنه لان الانتقال يشتمل على وجود حامل بروتيني خاص يسمى Permease يقع على الغشاء السايتوبلازمي يقوم

الحامل بالاتحاد المؤقت بالجزيئات الذائبة ونقلها من السطح الخارجي الى السطح الداخلي للغشاء ويعود مرة اخرى الى السطح الخارجي وهكذا.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



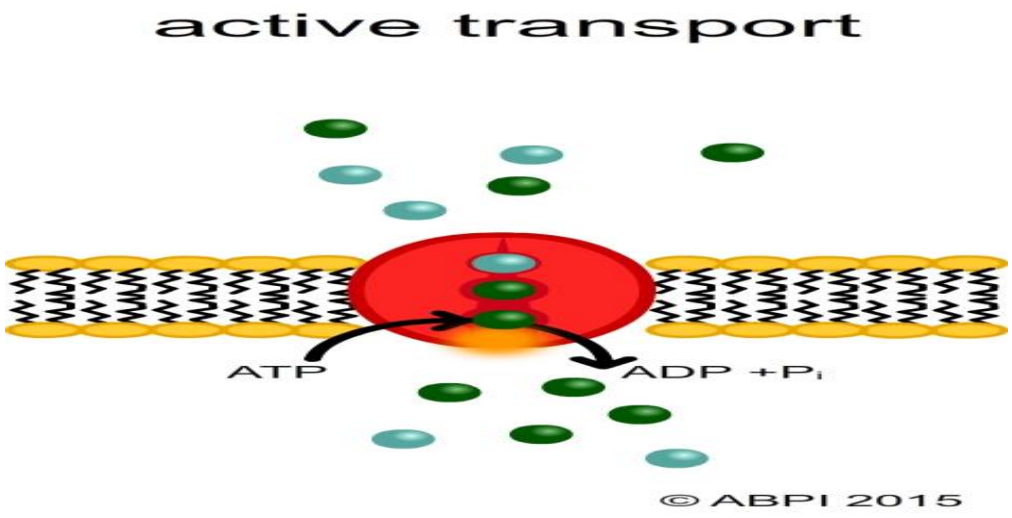
3- النقل الفعال او النشط Active transport

تنتقل بهذا النظام جميع المغذيات من احماض امينية وسكريات وايونات .....الخ بالاتجاهين وباتجاه معاكس للتركيز في حالة حاجة الخلية لمثل هذه المغذيات التي تحتاجها بتراكيز عالية قد لا تتوفر خارج الخلية مما يتطلب من الخلية تحول طاقة على هيئة ATP للقيام بهذا العمل ويقوم بروتين الغشاء السايتوبلازمي بعمل الجزء الناقل وينقل المواد عبر الغشاء ويتضمن هذا النظام الخطوات التالية:

1-ارتباط المادة الغذائية بموقع الاتصال receptor site على البروتين الناقل.

2-انتقال خليط المادة المذابة والبروتين الناقل عبر الغشاء.

3-يحدث استهلاك للطاقة لأحداث تغيرات تركيبية بشكل البروتين الناقل كي يطلق المادة المذابة داخل الخلية ثم يرجع شكل الحامل البروتيني الى ما كان عليه.



: الفسحة البلازمية The Periphasmic Space

وهي الفسحة الموجودة بين الغشاء السايتوبلازمي وجدار الخلية وهذه الفسحة في الخلايا السالبة لصبغة كرام تحوي بروتينات عديدة ولكنها لا تظهر مثل البكتريا الموجبة.

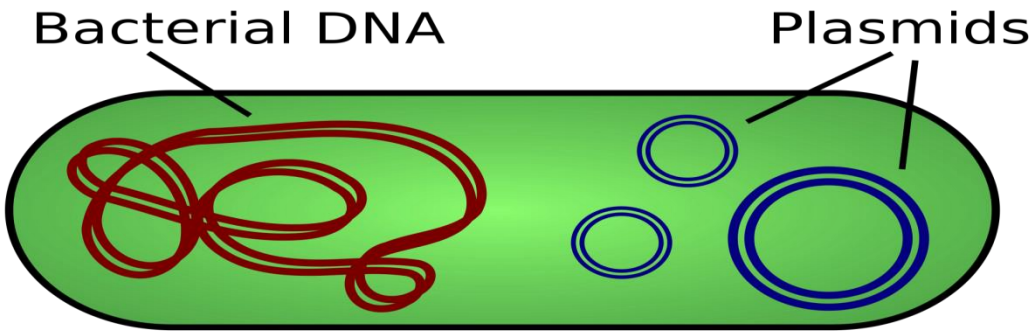
: الكروموسومات

هو التركيب الرئيسي الذي تخزن فيه المعلومات الوراثية ولا يحاط الكروموسوم بغشاء نووي nuclear membrane في الخلايا بدائية النواة ويكون الكروموسوم حلقي circle مفرد single ويتالف من زوج من خيط Deoxyribonucleic acid DNA وممكن ان يرى بالمجهر الالكتروني بعد تصبيغه.

وتوجد انواع من البكتريا تملك بلازميدات plasmids اضافة الى الكروموسوم.

البلازميدات Plasmids

من الممكن ان تحتوي البكتريا اضافة للكروموسوم البكتيري على واحد او اكثر من جزيئات DNA دائرية حلقية صغيرة الحجم والوزن الجزيئي تحتوي على معلومات وراثية خاصة ومحددة مساعدة للمعلومات الوراثية الاساسية الموجودة على الكروموسوم البكتيري وتشمل هذه القابلية على التزاوج بين البكتريا ومقاومة بعض المضادات الحيوية وتحملها للمعادن السامة وتفقد البكتريا هذه الصفات بمجرد اقصاء البلازميد الخاص بصفة معينة من الخلية اي انها صفات غير ثابته كالتي في الكروموسوم البكتيري.



السايتوبلازم

السايتوبلازم هو المادة الأساس التي تقع بين غشاء البلازما والمادة الوراثية.

المحاضرة الرابعة

التغذية للأحياء المجهرية

تتغذى جميع الكائنات الحية بطرق مختلفة لكي تنمو وتتكاثر فالنباتات تكون ذاتيه التغذية والحيوانات تكون عضوية التغذية أما الأحياء المجهرية فهي أما تكون ذاتيه التغذية أو عضوية التغذية أو تكون ذاتية عضوية التغذية ولغرض تكوين البروتينات والكاربوهيدرات والدهون والأحماض النووية الجديدة في الخلايا يتطلب تجهيزها بعدد كبير من المواد الكيمياوية التي تدخل في تركيب هذه المواد أضافه إلى عوامل النمو growth factors .

الاحتياجات الغذائية

تحتاج الأحياء المجهرية إلى عناصر معدنية وعوامل النمو لغرض تحويلها بطرق مختلفة الى مركبات بروتوبلازمية وتشمل الاحتياجات الغذائية ما يلي :

العناصر المعدنية mineral elements

تعتبر من أهم محتويات الخلية من الناحية الكمية بعد الماء وتقسم الى مجموعتين تبعا لأهميتها ومقدار احتياجها من قبل الأحياء المجهرية وهي :

أ- العناصر الأساسية ntsEssential eleme

وتشمل أكثر العناصر المعدنية وفره في الخلية والتي تعتبر من أهم محتويات الخلية من الناحية الكميه وتمثل

- الكاربون : يكون مصدره عبارة عن CO_2 أو كاربون عضوي

- النايتروجين :nitrogen وتكون مصدره على صوره لا عضوية مثل غار النايتروجين (N_2) أو الامونيا (NH_3) احد أملاح كالنترات (NO_3) والنتريت (NO_2) أو قد يوفر النايتروجين على صورة نيتروجين عضوي كالأحماض الامينية والبيتدات أو البروتينات .

- الكبريت Sulfur :من الكبريتات أو الكبريتيدات أو المركبات العضوية التي تحتوي على مجاميع السلفاهيدريد مثل الحامض الاميني Cystin .

- الأوكسجين Oxygen :مكون أساسي للماء والمركبات العضوية وتحتاج إليه الغالبية العظمى من البكتريا كأوكسجين جزيئي (O_2)وهذه الكائنات تكون هوائية التنفس تستعمل الأوكسجين كعامل أكسده نهائي أو كمستقبل نهائي للهيدروجين أو للإلكترونات لغرض الحصول على الطاقة وتدعى مثل هذه الكائنات بالهوائية الإجبارية Obligate aerobic وبعض الكائنات المجهرية تحصل على الطاقة عن طريق الأكسدة والاختزال ولا يكون دور للأوكسجين وان وجود الاوكسجين يكون سام ومميت وتدعى مثل هذه الكائنات او البكتريا باللاهوائية الاجبارية cobligate Anaerobi وهناك مجموعه تقع بين الهوائية

واللاهوائية اجباريا وهذه المجموعة تدعى بالأحياء اللاهوائية اختياريا Facultative anaerobic وهي تستطيع النمو في وجود او غياب الاوكسجين الجزيئي .وهناك احياء مجهرية تستطيع النمو عند وجود قليل جدا من الاوكسجين (اقل مما موجود في الجو) وتدعى هذه الكائنات بالأحياء الهوائية الميكروبية microaerophilic.

هنالك مصدرين متاحين للطاقة للكائنات الحية :

1- energy light :تستعمل خلال عملية التركيب الضوئي .

2- الطاقة المشتقة من اكسدة الجزيئات العضوية واللاعضوية

ضوئية التغذية Phototrophs:تستعمل الضوء كمصدر للطاقة .

كيميائية التغذيةchemotrophs :الطاقة المأخوذة من اكسده مركبات كيميائية .

وكذلك تملك الكائنات المجهرية مصدرين فقط لإلكترونات او ذرات الهيدروجين وهي :

1- لا عضويه التغذية lithotrophs :تستعمل المادة لغير عضوية الموجودة في الوسط كمصدر للاكترونات.

2- عضوية التغذية organotrophs :تستخلص الالكترونات او الهيدروجين من المركبات العضوية .

وممكن وضع الكائنات المجهرية في واحد من المجاميع الاربعة الاصناف التغذية من خلال المصدر الابتدائي للطاقة والهيدروجين والكاربون وهي :

1- Photoautotrophic (autotrophs) Photolighthotrophs

ذاتيه التغذية الضوئية تستعمل الطاقة الضوئية وco_2 كمصدر للكاربون .

2- Chemoorganotrophic (heterotrophs)chemohetrotrophs

(متغايرة التغذية الكيمياوية) تستعمل المركبات العضوية كمصدر للطاقة والهيدروجين والالكترونات والكاربون للتصنيع الحياتي ويجب ملاحظه ان كل الكائنات المجهرية المرضية تكون بشكل رئيسي من هذه المجموعة .

3- Potolithotrophic (heterotrophs)photohetrotrophs.

(احياء متغايرة التغذية الضوئية)تستعمل المواد غير العضوية كواهبة للإلكترونات (S_2،H_2S،S)ووظيفتها بسيطة مقارنه بالجزيئات العضوية التي تستعمل CO_2 كمصدر للكاربون.

4- Chemolithotrophic(autotrophs)chemoautotrophs

(احياء ذاتية التغذية الكيمياوية)اكسده قليل من المركبات غير العضوية مثل الحديد والنحاس والنايتروجين

او جزيئات الكبريت لتشتق كل من الطاقة ولإلكترونات لعمليات التصنيع الحياتي و CO_2 ،وهو مصدر للكاربون وفيما يلي جدول مجاميع التغذية الرئيسية للكائنات المجهرية

ان نمو وتكاثر الكائنات المجهرية هي واحدة من اهم الصفات الكائنات الحية ، ويحدث ذلك نتيجة لتبادل المواد والطاقة بين هذه الكائنات وبين مكونات الوسط المغذي او عناصر البيئية الموجودة فيها والكائن الحي المجهري وهناك عوامل داخلية ذاتية تتحكم بعملية النمو وهي العوامل الوراثية لذلك تكون مدة زمن الجيل مثلا ربع ساعة عندما تتوفر الظروف المثالية ، ولا يمكن للكائن المجهري أن يقصر ذلك الزمن اقل من ربع ساعة .

اما العوامل الخارجية البيئية المؤثرة على النمو والتكاثر الاحياء المجهرية فهي عديدة من اهمها:-

1) التغذية
2) الاس الهيدروجيني
3) الضغط الاوزموزي
4) الاشعاع
5) التهوية
6) درجة الحرارة
7) نوع الكائن المجهري وعمر اللقاح
8) الجاذبية الارضية
9) الضغط الجوي

1) التغذية Nutrients:-

المواد الغذائية الموجودة في الوسط الزراعي (وسط النمو) يجب ان تحتوي كل العناصر الضرورية للتصنيع الحياتي للكائنات المجهرية الجديدة النامية .

2) Hydrogen Ion Conc (tionentraPH)

معظم الكائنات المجهرية تمتلك مدى ضيق او قليل لقميه PH المثالية او ان قيمة PH المثالية لكل نوع تحدد بما يلي :-

- alophilesNeutr :- كائنات افضل نمو لها في (6 HP-8)
- Acidophiles :- افضل نمو لها اقل من 3 PH
- Alkalophiles :- افضل نمو لها اكثر من(10.5) PH

(3)الحرارة Temperature:-

مختلف الانواع للكائنات المجهرية تتباين في درجة الحرارة المثلى التي تحتاج لها لنمو افضل ويمكن تقسم الكائنات حسب المديات الحرارية التي تحتاج لها الى:-

- Mesophilic :- افضل نمو لها في درجات الحرارة (30-37)م
- Psychrophilic :- افضل نمو لها في مدى حراري اقل (20)م
- Thermophilic :- افضل نمو لها في مدى الحراري (50-60)م

معظم الكائنات هي (Mesophilic) لان درجة

الحرارة المثلى 30م هي مثلى لكائنات عديدة وان درجة حرارة الجسم هي ايضا درجة حرارة المثلى لنمو الكائنات المجهرية .

أوساط الإستنبات Culture Media

• وهي الأوساط التي تستطيع الأحياء الدقيقة أن تجد فيها جميع احتياجاتها الغذائية الهدف الساسي هو الحصول على مخلوط متزن من العناصر الغذائية المختلفة لتسمح بنمو جيد

نميز بين نمطين من الإستنبات

1- الأوساط الحية Vivo-In
2- أوساط صنعية مخبرية Vitro - In

إن اختلاف المتطلبات الغذائية للأحياء الدقيقة. يحتم وجود عدة أنواع من الأوساط تختلف باختلاف النوع المراد استنباته وهذه الأنواع هي: •

1- بيئات محددة التركيب الكيميائي Chemically defined media تتكون من مواد ذات تركيب كيميائي محدد من أملاح معدنية
2- بيئات غير محددة التركيب : Chemically non defined media تتكون من مواد غير محددة التركيب (يختلف تركيبها باختلاف المادة الطبيعية المستعملة لإنتاجها(.

تقسم البيئات على حسب الغرض منها :

1- .البيئات الإنتخابية (المختارة) Selective media هي بيئات اختياريه تسمح بنمو بعض الأحياء الدقيقة، بينما لا تسمح بنمو البعض الأخر.
2- البيئات التفريقية Differential media: إضافة بعض المواد الكيميائية أو تعريضها إلى ظروف خاصة تسمح بالتميز بين نمو الأنواع المختلفة من الأحياء الدقيقة.

3- بيئات التقدير الحيوي التجريبية Biological assay media الأوساط المحددة التركيب الكيميائي والمختارة تجريبياً لأغراض التقدير الحيوي الكمي لقياس كمية الفيتامينات، والحوامض الأمينية أو المضادات الحيوية وتقاس المادة بقياس كمية نمو بعض الحياء الدقيقة.

4- بيئات تقدير وعد البكتريا Media for Enumeration of Bacteria الأوساط المحددة وغير محددة التركيب الكيميائي ، تستخدم لتقدير أعداد الكائنات الدقيقة كما هي الحال عينات الحليب ، المياه ،الأغذية وغيرها .

5- .البيئات التي تحدد صفات وخواص الأحياء الدقيقة : Media of characterization for microorganisms تستعمل لعزل الأنواع التي لها قدرة وظيفية ما، كالكائنات المثبتة للنتروجين أو النترجة أو حلقة الكربون مصدر الكربون أو النتروجين(أو التي تنمو في وجود صبغات أو تركيزات عالية من السكر أو الملح ....الخ

6- البيئات المنظمة. Maintenance Media المحافظة على استمرار هذا النمو. ولذلك تضاف بعض المواد الخاصة بحيث تحفظ المستعمرة من الفناء، وتبقيها حية أطول فترة ممكنة.

تقسم البيئات على أساس قوامها

- البيئات الصلبة)Solid media)
- البيئات نصف صلبة)Semisolid media)
- البيئات الصلبة قابلة للسالة Media with solidifying agents:
- البيئات السائلة) Liquid media)

التداخل الغذائي Nutritional Interaction أن المجموع الكمي والنوعي للنشاط الأيضي لكائنين أو أكثر معا في بيئة واحدةً يختلف عن النشاط الأيضي لكل منهما عند نموه منفردا في نفس البيئةً ويقسم إلى

1- التعايش أو المعاونة والتنشيط Synergism النوعين مع بعضهما يمكنهم القيام بعمل أو تفاعل لم يكن أي منهما قادر على القيام به منفردا

2- التضاد Antagonistic افراز مادة سامة أو تغيير ظروف البيئة تعيق نمو كائن أخر في نفس البيئة.

3- التبادل الغذائي Cross- feeding علاقة غذائية معقدة بين الكائنات الدقيقة يعتمد كائن ما على كائن أخر في بعض العناصر الغذائية الضرورية في ظروف نقص تغذية كل منهما مفرد.

المحاضرة الخامسة

الطحالب Algae

مجموعة من الكائنات الحية القادرة على التقاط طاقة الضوء من خلال عملية التخليق الضوئي، محولة المواد غير العضوية (غالبا ماء + ثنائي أكسيد الكربون) إلى مواد عضوية (سكريات) تختزن بداخلها الطاقة.
قديماً تم اعتبار الأليجيات نباتات بسيطة، حيث يرتبط بعضها بصلة قرابة للامبريويات أو ما يمكن تسميته بالنباتات العليا. لكن الأشنيات الأخرى على ما يبدو تمثل مجموعات طلائعية، تتواجد في مملكة الطليعيات بجانب الأوليات التي تعتبر شبيهة بالحيوانات أكثر. من وجهة نظر التطوريين لا يمكن اعتبار الأشنيات ممثلة لاتجاه تطوري وحيد، بل أنها مستوى من التنظيم العضوي الذي ربما خضع لعدة تطورات عدة مرات خلال التاريخ المبكر للحياة على الأرض.
الطحالب اسم يدل على مجموعة من النباتات المتنوعة والمنتمية إلى أكثر من 20000 ألف نوع، وتوجد هذه الطحالب في أشكال مختلفة من حيث الشكل والحجم وطريقة عيشها. وقد أجمع علماء النبات على أن كلمة طحالب قد تدل على مجموعات نباتية تشترك في عدد من الخصائص أهمها.

1- الطحالب ليس لها جذور ولا سيقان ولا أزهار ولا أوراق حقيقية، فهي مجموعة من الخلايا تقوم الواحدة منها إلى جانب الأخرى.
2- تعيش بمعظمها في الماء (البحر والمياه العذبة).
3- تحتوي على الكلوروفيل أو ما يسمى باليخضور وهي المادة الضرورية لغذاء النبتة وبقائها حية، تقوم الطحالب أيضا بعملية التركيب الضوئي .

أشكال وأحجام الطحالب

إن أبسط أنواع الطحالب هي التي لها خلية واحدة. وهي أجسام صغيرة جدا بحجم الجراثيم، لا يتجاوز قطر بعضها ميكرومتر واحد. ونستطيع ان نجد الملايين منها في قطرة ماء من مستنقعات غنية بالطحالب، اما من حيث الشكل يمكن أن تكون بيضوية او دائرية، ويمكن أن تتخذ شكل أقراص او غلافات أو شعريات أو قضبان. بعضها له شعيرات صغيرة متحركة تسمح لها بالتنقل في الماء، وبعضها الآخر تكسوه دروع مثقوبة تتألف من املاح معدنية. أما الأنواع المعقدة فمنها طحالب عملاقة يصل طول بعضها إلى 100 متر ووزنها إلى مئات الكيلوغرامات.

معيشة الطحالب

الطحالب كسائر النباتات الخضراء، تنتج مواد عضوية بواسطة عملية التركيب الضوئي، وبما أنه لا أوراق لها ولا جذور حقيقية، فإنها تمتص المواد التي لا تستطيع الاستغناء عنها (ماء، أملاح معدنية) من خلال كامل مساحة جسمها، إلا انه هناك أنواعا نادرة من الطحالب محرومة من اليخضور وهي بالتالي غير قادرة على صنع المادة الحية، لذا فإنها تمتص مباشرة مواد عضوية ذائبة في الماء.

تكاثر الطحالب

الطحالب تتكاثر بطرق متنوعة، وغالبا ما تكون عملية التكاثر غير جنسي إنما تتم بانتشار الغبيرات أو بفضل براعم خاصة تدعى بصيلات. لكن التكاثر الجنسي موجود أيضا عند بعض الأنواع، وفي هذه الحالة هناك إنتاج لخلايا ذكرية وخلايا انثوية، فعندما تطلق خلية ذكر في المياه تخترق خلية انثى ويبدأ جسم جديد بالنمو.

أهمية الطحالب:

1- تستخدم كغذاء بشكل مباشر:
أ - يتغذى عليها الإنسان في بعض المناطق الساحلية.
ب- غذاء للكائنات البحرية.
ج- أعلاف للماشية والدواجن.
2- تعد الطحالب البنية مصدر للأسمدة بعد تجفيفها وذلك لاحتوائها على نسبة كبيرة من المواد النيتروجينية.
3- يستخرج منها اليود والأجار.
4- تعد من اهم مصادر الأوكسجين على الأرض لأنه ما بين 50-70 % من عمليات البناء الضوئي تتم في الطحالب.
5- لها دور في معالجة مياه الصرف الصحي حيث توفر الطحالب الأكسجين للبكتيريا التي تعمل على أكسدة المواد العضوية في تلك المياه.
6- تدخل في بعض الصناعات مثل صناعة الآيس كريم ومعاجين الأسنان ومنظفات البشرة ومزيلات الرائحة.
7- يستخرج من بعضها مواد كيميائية تدخل في تراكيب الأدوية.
8- ساهمت في تطور علوم الحياة حيث استخدمت بعض أنواعها مثل طحلب الكلاميديومونس - الكوريلا في أبحاث البناء الضوئي والوراثة.

تصنيف الطحالب

ثمة عدة نظم أعدت لتصنيف وتحديد موقع الطحالب بالنسبة للكائنات الحية ، وأشهر هذه النظم : نظام Gangulee and Asok ، ونظام bold and Wynne ونظام Barker . ويعتمد تصنيف الطحالب على أسس معينة نذكر منها لون الطحلب والأصبغة الموجودة بخلاياه، وطبيعة المواد الغذائية المخزنة بخلاياه، ومكونات مواد جدار الخلية . وطبيعة الأسواط وتوزيعها على جسم الطحلب (إن وجدت) والتراكيب الداخلية والخارجية لجسم الطحلب وأنماط التكاثر التي يضطلع بها الطحلب .
معظم النظم تشترك وتتشابه في القواعد الأساسية للمراتب التقسيمية لتسمية الطحالب :
مستوى القسم Division تنتهي بالمقطع -phycota
مستوى الصف Class تنتهي بالمقطع -phyceae
مستوى الرتبة Order تنتهي بالمقطع -ales
مستوى فصيلة Family تنتهي بالمقطع -aceae
مستوى الجنس Genus ويبدأ اسم الجنس بحرف كبير
مستوى النوع Species ويتكون من مقطعين الاسم الأول (نفس اسم الجنس أول حرف كبير) والاسم الثاني (يبدأ الاسم بحرف صغير) ويقسم البعض الطحالب تبعاً لنوع الخلية إلى مملكتين وهي المملكة ذات النواة البدائية Prokaryota ، والمملكة ذات النواة الحقيقية (eukaryota) .

ومن أقسام Division الطحالب :

1 - قسم الطحالب الخضراء المزرقة
2 - قسم الطحالب الخضراء
3 - قسم الطحالب الصفراء (الدياتومات)
4 - قسم الطحالب البنية
5 - قسم الطحالب الحمراء
6 - قسم الطحالب اليوجلينية
7 - قسم الطحالب الكارية

1 - قسم الطحالب الخضراء المزرقة

تتميز خلايا الطحالب الخضراء المزرقة بكونها ذات نوى غير متعضية (البدائية)، بينما خلايا بقية الطحالب تكون ذات نوى متعضية (الحقيقية) . وخلايا الطحالب ذات جدر محددة مكونة من مادة السليولوز Cellulose ، فيما عدا جدر خلايا الطحالب الخضراء المزرقة حيث تتكون من مادة الببتيدوجليكان Peptidoglycan . كما توجد صور عارية منها ، ذات أسواط . إذ تحتوي تراكيب الخلايا الطحلبية على (الجدار الخلوي ، النواة ، البلاستيدات ومراكز تكوين النشا والأصبغة ، المواد الغذائية المخزنة ، الأسواط ، الميتوكندريا ، أجسام جولجي ، الفجوات المنقبضة والبقع العينية.

أهم خصائص الطحالب الخضراء المزرقة

1- النواة غير محددة وتختلط مكوناتها مع السيتوبلازم .
2- لا توجد بها ميتوكندريا وتتركز أنزيمات التنفس على الغشاء البلازمي السطحي .
3- عدم وجود عضيات البلاستيدات وينتشر الكلوروفيل مع مكونات السيتوبلازم .
4- تتكاثر عن طريق التكاثر اللاجنسي فقط بالانقسام الثنائي البسيط وفي المستعمرات الخيطية يتجزأ الخيط عند الحويصلات المغايرة التي تعرف باسم الهرموجونات وقد تنشأ عن موت بعض الخلايا المتناثرة في الخيط.

أمثلة على الطحالب الخضراء المزرقة

النوستك ، الجلوكابسا ، اوسيلاتوريا ، أرثروسبيرا ، ستيجونيما

2 - قسم الطحالب الخضراء

تضم حوالي 7.000 آلاف نوع . معظمها يعيش في المياه العذبة . ويحدث في خلاياها الإنقسام الميتوزي والميوزي بصورة منتظمة . تتكاثر لا جنسياً بالخلايا الخضراء المتحركة ، أو بالخلايا غير المتحركة أو بالتجزئة .

أهم خصائص الطحالب الخضراء

1 – تحتوي على الكلوروفيل (أ ، ب) بالإضافة إلى الزنثوفيل والكاروتين .
2 – يتكون مركز نشوي أو أكثر في داخل البلاستيدات يعرف بمركز تجمع النشا (البيرونويد) peronoid.
3 – يتكون الجدار الخلوي من مادة السليلوز .
4 – يتميز البروتوبلاست إلى سيتوبلازم ونواة حقيقية كما تتكون الفجوات العصارية.

أمثلة على الطحالب الخضراء

الكلاميدوموناس ، الباندورينا ، الفولفكس ، الجونيوم ، السبيروجرا ، الزيجنيما ، الهيدرودكتيوم ، السينديزمس ، الكلوريللا ، البدباستزم ، الكلادوفورا ، أوديوجونيوم.

3- قسم الطحالب الصفراء (الدياتومات)

وهي أكثر أفراد قسم الطحالب الذهبية أهمية من الناحية الاقتصادية ويضم صف الدياتومات 200 جنس و 5.000 نوع وتعد من أقدم النباتات المعروفة منذ العصور الجيولوجية القديمة وتوجد في المياه العذبة والمالحة والراكدة والجارية وعادة تعيش إما طافية أو عالقة بغيرها من طحالب خيطية أو نباتات أخرى ، وتعد طعاماً هاماً للأسماك ، وإن غالبية الدياتومات توجد على شكل خلايا مفردة . إلا أن بعضها يكون مستعمرات تتخذ أشكالاً كثيرة ، وتتكون المستعمرة نتيجة لتماسك عدة خلايا داخل غشاء هلامي مشترك ، وتكون رواسب هلامية بنية اللون على الطمي أو الأحجار وتتميز الدياتومات بانتظام جدرها الخلوية و تركيبها من مواد سيليكية .

أمثلة على الطحالب الصفراء (الدياتومات)

1- دياتومات ريشية تمتاز بازدواج تناظرها مثال طحلب البنيولاريا.

2- دياتومات مركزية وتمتاز بتناظرها الشعاعي مثال طحلب الفوشيرا .

4 - قسم الطحالب البنية

يضم قسم الطحالب البنية نحو 250 جنس و 1500 نوع ، اغلبها يرى بالعين المجردة، تعيش بالأعماق ، وتتميز نمواتها الخضرية بعدد من المناطق المرستيمية البينية والتي تعطي تراكيب على درجة عالية من التمييز ، ويعتبر التكشف الخضري أكثر وضوحاً عن ما هو عليه في النباتات اللاوعائية الأخرى . تشمل الطحالب البنية على بعض النباتات الضخمة مثل الأعشاب البحرية العملاقة Giant Kelps كالإكتوكاريس والفيوكس ، والتي يصل طولها إلى 100 متر .

أمثلة على الطحالب البنية

الفيوكس ، إكتوكاربس ، لامينارية ، دكتيوتا

5 - قسم الطحالب الحمراء

يضم هذا القسم حوالي 400 جنس ، 4.000 نوع وهي نباتات أغلبها يعيش في البحار ، كل أفراد هذه المجموعة عديد الخلايا فهي أكثر تفصيلاً من الطحالب الخضراء ولكنها أبسط من الطحالب البنية معظم خلاياها يحتوي على نواة واحدة ، إلا نادراً في بعض خلايا خضرية كبيرة.

أمثلة على الطحالب الحمراء

بوليسفونيا ، نيماليوم ، كورالينا ، الجليديوم

6 - قسم الطحالب اليوغلينية

يضم هذا القسم نحو 450 نوع ويعتبر حلقة وصل بين الحيوان والنبات . فهو يشبه في تركيبه الأوليات من الحيوان ، فله بقعة عينية ومريء وفي بعض الأحيان يتغذى مثل الحيوان . إلا أنها تعتبر ضمن الطحالب نظراً لاحتوائها على حوامل ألوان مما يمكنها من القيام بعملية التمثيل الضوئي. وتقوم بتخزين النشا الناتج من التمثيل الضوئي في صورة باراميليون وتختزن داخل أجسام تعرف بالأجسام البراميلولية .

7- قسم الطحالب الكارية

تعرف بحشية الحجر توجد بكثرة في المستنقعات يبلغ طولها من 20 – 30 سم وهي قائمة تتكون من سويقة رئيسية دقيقة خضراء بها عقد وسلاميات كما توجد تفرعات جانبية محيطية تسمى أوراق . كما تتكون بها أشباه جذور .

الشكل والتركيب :

مثال السبايروجيرا

- **جسم الطحلب عبارة عن خيط طويل غير متفرع ويتركب من صف واحد من خلايا مستطيلة متشابهة من حيث التركيب والوظيفية .**
- **يوصف طحلب إسبيروجيرا بأنه من الطحالب الخيطية البسيطة اي ليس هناك تقسيم عمل أو تخصص فسيولوجي بين الخلايا المكونة للطحلب.**
- **يغلف بجدار سليلوزي يغطى بطبقة مخاطية تعطيه الملمس اللزج ووظيفتها تجميع الخيوط مع بعضها في شكل مستعمرة**
- **توجد به بلاستيدة كبيرة تمتد حلزونيا وحوافها متموجة أو مفصصة يوجد بها مراكز تجميع النشاء.**
- **تتميز كل خلية بوجود فجوة عصارية كبيرة .**
- **تتعلق النواة في وسط الخلية بالخيوط السيتوبلازمية.**

المحاضرة السادسة

تعريف الفطريات والخمائر and Yeasts Fungi

الفطريات Fungi عبارة عن كائنات حية غير متحركة ، حقيقية النواة Eukaryotic لا تحتوي على صبغة الكلوروفيل اي أنها كائنات غير ذاتية التغذية Heterotrophic لذا فهي إما أن تعيش مترممة على البقايا الميته للكائنات الحية سواء نباتية أو حيوانية (فطريات مترممة Saprophytic fungi), أو تعيش متطفلة على عوائل حية حيوانية أو نباتية (فطريات طفيلية Parasitic fungi). وهى كائنات واسعة الانتشار وتتواجد بصفة عامة في جميع المناطق التي تتوافر بها الرطوبة والحرارة المناسبتين ، فهي توجد في التربة والهواء والمياه العذبة والمالحة .

بعض الفطريات وحيدة الخلية تتركب من خلية واحدة فقط تقوم بجميع الوظائف الحيوية (مثل الخميرة (Saccharomyces فالخمائر هي من الفطريات المألوفة لدى ربات البيوت تتميز من الناحية التركيبية بعدم تكونها من خيوط وانما من خلايا مفردة ولكن معظمها كائنات عديدة الخلايا أي تتركب من عدة خلايا منتظمة في خيط فطري (يسمى الهيفا Hyphae وتشكل هذه الهيفات في مجملها ما يسمى بالغزل الفطري (الميسليوم Mycelium) ويمكن أن تكون الهيفات مقسمة بواسطة جدر أو حواجز عرضية (Septum) ويمكن أن لا تكون مقسمة بدون هذه الحواجز وعندها تكون (مدمج خلوي Coenocytic).

تتكاثر الفطريات لاجنسياً بعدة طرق منها التبرعم Budding أو الانشطار Fusion أو التفتت Fragmentation أو بتكوين الجراثيم الكلاميدية (Clamidio spores) أو الجراثيم الخارجية (Conidia)أو الجراثيم الداخلية Sporangio spores.

الفطريات شائعة الوجود فلا تخلو منها بيئة. فيمكن عزل العديد من الفطريات من التربة ومن الهواء ومن الماء وأينما وجدت المادة العضوية. وتختلف نوعية الفطريات المعزولة تبعاً لنوع التربة ونسبة الرطوبة بها وكذلك تبعاً لنوع المحصول المزروع على التربة. كما يمكن عزل العديد من الفطريات من التربة والهواء ومن أسطح النباتات ومن جلد الإنسان والحيوان. والفطريات مسئولة عن العديد من الأمراض التي تصيب النباتات في الحقول وفي المخازن، كذلك تسبب تلف الأغذية المحفوظة والمنتجات الغنية بالمادة العضوية. ومن أشهر أنواع الفطريات الخمائر التي تلعب دوراً هاماً في عملية التخمر في العديد من الأوساط الغذائية.

تلعب الفطريات دوراً هاماً في الطبيعة حيث يعزى اليها حدوث العديد من الظواهر البيئية التي يعتبر بعضها عظيم الفائدة للبيئة بينما يعتبر البعض الأخر بالغ الضرر. وتقتضى الضرورة عزل وإنماء الفطريات في بيئات نقية والاحتفاظ بها في هذه البيئات وعمل الدراسات المختلفة مثل قياسات النمو واختبارات التجرثم والإنبات وغيرها من الدراسات المختلفة وكذلك دراسة تاريخ الحياة لهذه الفطريات وطرق التطفل والتغذية.

وتوجد طرق عديدة لعزل الفطريات من أماكن تواجدها وحفظها على حالة نقية وتختلف طرق العزل باختلاف نوع الفطر واحتياجاته البيئية والوسط الموجود به. وهناك عدة طرق لعزل الفطريات على حالة نقية وتختلف طرق العزل واختيار الطريقة الملائمة للعزل على عدة عوامل هامة هي طريقة نمو الفطر فالفطريات التي تتطفل على النبات خارجياً يمكن عزلها بسهولة أكثر من الفطريات التي تنمو داخل أو بين أنسجة النبات وكذلك تختلف طريقة العزل حسب طور النمو هل هو ميسليوم أو جراثيم أو تراكيب ثمرية أو غيرها وكذلك حسب نوع المزرعة التي ينمو عليها الفطر هل هي مزرعة سائلة أم صلبة.

تركيب الفطريات :

تختلف الفطريات في أشكالها وتراكيبها بعضها يتكون من :
1- خلية واحدة : كما في فطر الخميرة .
2- عديدة الخلايا : تنظم في خيوط تعرف بالخيط الفطري ومجموعها يشكل الغزل الفطري .
الغزل الفطري : هو مجموعة من الخيوط الفطرية وهو أما إن يكون :

-مقسماً بجدر عرضيه وكل قسم يحتوي على نواة أو أكثر .
-أن يكون مدمجاً خلوياً حيث يحتوي البروتوبلازم على أنويه عديدة بدون حواجز .
-تحتوي جدر الفطريات على السليلوز والكيتين أو إحداهما .

*الوظائف الحيوية للفطريات:

أ – التغذية:
تقوم بهضم المواد العضوية خارج الخلايا بإفراز أنزيمات هاضمة ثم امتصاص هذه المواد المهضومة .
وتنقسم من حيث التغذية إلي:

أولاً : فطريات مترممة : وهي تعيش على المواد العضوية المتحللة من بقايا نباتية وحيوانية وتحلل هذه المواد وتمتصها وتنقسم إلي :
-فطريات أجبارية الترمم : وهي لا تعيش على المخلوقات الحية بل على مواد عضوية متحللة مثل فطر البنسيليوم ، وفطر عفن الخبز .
-فطريات اختيارية الترمم : وهي تعيش متطفلة ولكنها إذا لم تجد العائل فتترمم.

ثانيا : فطريات متطفلة : وهي تمتص من المخلوقات الحية الغذاء وتسبب لها الامراض وتنقسم إلي :
-فطريات إجبارية التطفل وهي تعيش متطفلة على المخلوقات الحية ولا تستطيع أن تعيش بدونها مثل : فطريات البياض الزغبي الذي يتطفل على أوراق العنب ، وفطر صدأ القمح.
-فطريات اختيارية التطفل : وهي تعيش مترممة وإذا لم تتوفر الظروف تعيش متطفلة مثل فطريات الفيوزاريوم (يتطفل على نبات القطن.

ثالثا : فطريات متكافلة : وهي فطريات تعيش بطريقة التكافل مع مخلوقات حية أخري أو يتبادل المنفعة مثل الأشنات (عبارة عن طحلب وفطر.

ب) التكاثر:
أولاً : تكاثر غير جنسي :
***بالتبرعم والانشطار مثل فطر الخميرة**
***خضرياً بالتفتت مثل فطر عفن الخبز**
***بتكوين الجراثيم الكلاميدمية مثل فطر الفيوزاريوم**
***بتكوين الجراثيم الداخلية مثل فطر عفن الخبز**
***بتكوين الجراثيم الخارجية (جرايثم كونيدية) مثل فطر البنسيليوم - فطر السيبروجللس - فطر الأليوجو.**

ثانيا : تكاثر جنسي
تتكاثر جميع الفطريات جنسياً بـ (تكوين الجراثيم الجنسية) ما عدا (الفطريات الناقصة

تصنيف الفطريّات

تُصنف الفطريّات من حيث تركيبها وطرق تكاثرها إلى أربع شعب رئيسيّة هي:

1- **الفطريّات اللزجة المختلطة من الفطريّات وحيدة الخلية، وتعيش هذه الفطريّات في البيئات المائيّة، ومنها الفطريّات رمية التغذية والفطريّات المتطفلة وتتكاثر بالأبواغ.**
2- **الفطريّات الاقترانية من الفطريّات متعددة الخلايا والتي تعيش على اليابسة في بيئات مناسبة، وتعيش معيشةً تكافلية مع النباتات وتتكاثر هذه الفطريّات جنسياً، وتتكاثر لا جنسيا عن طريق الأبواغ، ومن أهمها فطر عفن الخبز.**
3- **الفطريّات الكيسية: وهي فطريّات متعددة الخلايا، ومنها وحيد الخلية مثل الخميرة، وتعيش في بيئات متنوّعة، وتتكاثر جنسياً ولا جنسياً، ومنها فطريّات رمية، وتكافلية، وتطفلية.**
4- **الفطريّات الدعامية: وهي فطريّات متعددة الخلايا، تعيش على اليابسة وتتكاثر جنسياً، ومنها الفطريّات التطفلية والفطريّات التكافلية والفطريّات الرمية.**

الفوائد الاقتصاديّة للفطريّات

هناك الكثير من الفوائد الاقتصاديّة للفطريّات نذكر منها ما يلي: تُستخدم بعض أنواع الفطريّات في صناعة المضادات الحيوية مثل البنسلين، وتُستخدم كذلك في صناعة بعض الأدوية الأخرى وذلك لاحتوائها على فيتامين .B يُستخدم فطر الخميرة في صناعة الخبز. تُستخدم بعض أنواع الفطريّات كطعام وغذاء للإنسان مثل فطر عش الغراب والكمأة، حيث تدخل في صناعة البيتزا، وحساء الفطر، وغيرها من الوجبات الغذائية. تُستخدم الفطريّات كذلك في صناعة بعض أنواع الألبان والأجبان، وبالتالي في صناعة بعض أنواع الحلويات. تُحلّل الفضلات العضوية والجثث وتحوّلها إلى مواد بسيطة التركيب، بحيث تستطيع النباتات امتصاصها، وتزيد من خصوبة التربة. لها دورها الكبير والمميز في الهندسة الوراثية وتطبيقاتها المختلفة.

فوائد الفطريات طبيا

1- المضادات الحيوية- تنتج الكثير من الفطريات بعض المضادات الحيويه في عمليات الايض الثانوى للفطريات مثل البنسلين penicillin من الفطر بنسليوم Penicillium chrysogenum السايكلوسبيرين Cyclosprein من الفطر (Cylindrocarpon lucidum) الكرايسوفلايفين Grisofulvinمن الفطر Penicillium grisofulvum سفيلوسبورين Cephalosporin من الفطر (Cephalosporium accemonium), Fusidin،والفسدين من الفطر- Fusarium sp

2- بعض الأحماض الأمينية مثل

Oxalic acid, Lactic acid,Citric acid

3- جميع الأغذية التي تحتاج إلى تخمير بواسطة الخمائر وخاصة الخميره Saccharomyces cerevisiaeالتى تحول السكروز الى اثيل الكحول Ethylalcohol وثانى اوكسيد الكاربونCo2

4- الفيتامينات,Riboflavin B vitamine

5- البروتينات Single cell protein

6- الإنزيمات &-Amylase Rennet, Cellulase,Catalase, Lactase

7- منظمات النمو gibberllic acidالذى ينتجه الفطرgibberllin sp

8- بعض المواد الغذائية مثل الفطر رايزوبص Rhizopus spيكون بعض انواع الاغذية مع بعض البذور مثلSoy sauce

9- الأجبان تضاف بعض الفطريات الى الاجبان لاعطائها النكهة مثل اضافة فطر البنسليوم sp Penicilium اى اجبان الكممبرت الالمانى Camembert cheeses الركيوفورت الايطالى Requefort الجبن الازرق الهولندى Danish blue cheeses

10- إنتاج بعض الأكلات حيث تضاف بعض الفطريات الى الصوبيين Soy beans ففي جنوب شرق اسيا يصنع الصوبساس Soy sauce من اضافة الفطر اسبرجلس Aspergillus sp الى الصوبيين Soy beans ويصنع التمفى Tempeh من اضافة الفطر رايزوبص. Rhizopus sp

11- بعض المواد الكيمياوية مثل Ergosterol, Cortisone

12- انتاج الكحول Ethanol, Glycerol ,Ethyl alchohol.

13- تستعمل بعض الفطريات في تقوية وزيادة إنتاج بعض النباتات من خلال تكوين علاقة المايكورايزا Mycorrhiza معها التي تساعد النبات على زيادة سعة مساحة الجذور لامتصاص المواد الغذائية من التربة وتعمل كا تعمل الاسمدة على زيادة خصوبة التربة.

14- تستعمل الفطريات كغذاء شهي ومفيد صحياً مثل الفطر Mushroom والفطر الشائع الاستعمال للاكل في امريكيا هو Agaricus bioporus ويسمى فطر المروج Meadow mushroom والمورلات Morels مثل الفطر Morchella sp والكما Truffles والاوستر Oyster والكانثرلا Cantarelle.

15- تستعمل الفطريات في المقاومة البايولوجية لمكافحة البعوض الذى ينقل مرض الملاريا للانسان وكذالك لمكافحة البكتيريا أو الحشرات أو الديدان الثعبانية التي تسبب أمراض نباتية مثل الفطريات. Beauveria sp, Arthrobotrys sp, Trichoderma sp

16- تستعمل بعض الفطريات للتداوي بالأعشاب مثل سبورات الفطر Puff ball ويستعمل في أوربا لحد الآن لإيقاف النزيف. Styptic

17- وفي مجال المضيئات الحيوية Bioluminescent) تستعمل بعض الفطريات المضية Luminous fungi التي تنمو على الاخشاب وتعفنها فتطلق اضوية يضعها الجنود على خوذهم للتعرف على امكانهم وتسمى هذه الفطريات((Jack-O-latern mushroom Okane et al 1990

18- وجد اخيرا ان تسلسل الجينات في الفطريات مشابهه لتسلسل الجينات في الانسان مما يجعل الفطريات ادوات مثالية لاجراء التجارب في الهندسة الوراثية في الانسان واستعمالها كمعامل خلوية.