وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة واسط/ كلية الزراعة

المحاضرة السابعة/ مبادئ أحياء الابتدائيات

أستاذ المادة
م.د نور الهدى جواد كاظم

٤. الابتدائيات - Protozoa

- مقدمة Introduction
- الخصائص العامة للابتدائيات
- تصنيف الابتدائيات Classification of Protozoa
- مظاهر الحياة

يصعب إعطاء تعريف شامل للحيوانات الابتدائية لانها متغايرة الشكل والحجم والتركيب الداخلي ويعتبر عدد من علماء الاحياء في الوقت الحاضر ان الحيوانات الابتدائية هي احياء غير خلوية Acellular للتفريق بينها وبين الاحياء عديدة الخلايا ، الا انه يمكن تعريفها بانها حيوانات مجهرية احادية الخلية Unicellular على الاغلب. لها القابلية على القيام بجميع الفعاليات الحياتية كالتغذية والتكاثر والنمو.

ان معظم الابتدائيات هي كائنات مجهرية ذات قطر صغير (٢ مايكروميتر) بينما هناك انواع يمكن مشاهدتها بالعين المجردة ، وتقع الابتدائيات بين الاحياء المجهرية بدائية النواة Prokaryotic وحقيقية النواة Eukaryotic وهي تشارك الاثنين في بعض صفاتها ، وقد وضعت تارة مع المملكة الحيوانية Animila وتارة اخرى مع الحقيقية النواة (الطلائعيات) Protista وهي تقترب في بعض صفاتها من الفطريات والطحالب والتمايز heterotrophy تصنف عادة ضمن مملكة الطلائعيات Protista سوية مع الطحالب الشبيهة بالنباتات plant-like algae. **والابتدائيات** هي كائنات حية وحيدة الخلية لا ترى بالعين المجردة. تعيش في الأوساط المائية كالماء المالح أو العذب أو سوائل أخرى كالدم، حيث تستقر وتسبب بعض الأمراض للانسان والحيوانات وتبلغ اعدادها نحو ٣٠.٠٠٠ نوع منها بسيط التركيب كالأميبا ومنها ما هو معقد للتركيب كالهدبيات. تختلف الأوليات في الشكل والحجم ووسيلة الحركة. ويعتبر العالم ليفنهوك اول من شاهد الابتدائيات الطفيلية في برازه عام ١٦٨١ وان اول من استخدم Protozoa في العالم هو العالم Goldfuss عام ١٨١٧ وهي ماخوذة من الكلمة الاغريقية Protoa وتعني ابتدائي و Zoon وتعني حيوان واطلقها على الحيوانات اللافقرية ومنها الابتدائيات وقد تطورت في الوقت الحاضر معرفتها بسبب اكتشاف المجاهر الالكترونية.

المميزات العامة للابتدائيات :

١- الابتدائيات كائنات وحيدة الخلية (او عديمة الخلية) ومع ذلك فهي حيوانات كاملة تقوم بجميع الفعاليات الحيوية التي تقوم بها الاحياء الاخرى .

٢- أغلب حيوانات هذه الشعبة مجهرية وقليل منها يمكن رؤيته بالعين المجردة وجميعها وحيدة الخلية.

٣- توجد في معظم الحالات نواة واحدة في الحيوان وقليل منها جداً يحتوى على نواتين ويتميز السيتوبلازم إلى طبقة خارجية رائقة تسمى اكتوبلازم وأخرى داخلية محببة تعرف باندوبلازم ويغلف الجسم من الخارج غشاء البلازما الرقيق أو قشيرة.

٤- تقطن الغالبية العظمى منها في المياه والتربة وتعيش قسم منها بصورة طفيلية او مواكلة او تبادل المنفعة في معيشته مع غيره.

٥- تتحرك الابتدائيات عادة بواسطة الاسواط او الاهداب او الاقدام الكاذبة والبعض ليست له أعضاء حركة.

٦- تعيش الابتدئيات بصورة منفردة او بهيئة مستعمرات تتالف من اعداد مختلفة من الافراد وتتميز بعض المستعمرات الى خلايا جسدية واخرى مولدة اسوة بالحيوانات عديدة الخلايا .

٧- توجد في خلية الحيوان الابتدائي عضيات او تراكيب هيكلية متخصصة للقيام بوظائف معينة فهي شبيهه بالأعضاء المعقدة في الحيوانات الاخرى.

٨- تتغذى معظم الأوليات الحيوانية اغتذاءاً حيوانياً holozoic nutrition (بالتهام كائنات أخرى دقيقة كالبكتريا والطحالب وغيرها) أو يتغذى بالمواد العضوية المتحللة. وبعض الأوليات يتغذى اغتذاءاً نباتياً holophytic nutrition وذلك لاحتوائه على بلاستيدات

خضراء أو ملونة. والبعض يغتذى بطريقة الرشف حيث يستحوذ على قطرات من المواد السائلة من الوسط المحيط به في فجوات دقيقة عند السطح بعملية تعرف بالرشف pinpcytosis .

٩- ينتقل الغذاء الى جسم الحيوان الابتدائي بوساطة فم الخلية او عن طريق جدار الجسم اما الهضم فيتم في فجوات غذائية داخل الخلية .

١٠- تحتوى معظم الأوليات الحيوانية التي تعيش في المياه العذبة على فجوات منقبضة contractile vacuoles تعمل على تنظيم الضغط الاسموزى داخل أجسامها وذلك بالتخلص من الماء الزائد.

١١- تتنفس معظم الأوليات الحيوانية تنفساً هوائياً aerobic respiration عن طريق انتشار الأكسجين من خلال غشاء البلازما. غير أن بعضها يتنفس تنفساً لاهوائياً anaerobic respiration.

١٢- ليس للأوليات الحيوانية أعضاء اخراجية ويتم الاخراج عن طريق الانتشار من خلال سطح الجسم.

١٣- يكون طرح الماء الفائض عن حاجة الجسم الى الخارج بوساطة الفجوات المتقلصة عادة.

١٤- تتكاثر الأوليات لاجنسياً asexually بواسطة الانشطار الثنائى البسيط binary fission أو بالانشطار العديد multible fission . غير أن بعضها يتكاثر جنسياً sexually عن طريق تكوين أمشاج جنسية أو بالاقتران conjugation.

١٥- ظاهرة التكيس encystment شائعة بين الابتدائيات وهي ظاهرة مميزة لدورة حياة كثير من الأوليات الحيوانية وتحدث لتفادى الظروف البيئية غير المناسبة.

تصنيف الابتدائيات Classification of Protozoa

تصنف الابتدائيات اعتمادا على عضيات الحركة Locomotory organelles الى اربعة فوق رتب Super order والبعض يعد هذه الفوق رتب اصناف Classes وهي كالاتي :

١- **السوطيات Mastigophora :** وتكون حركتها عن طريق الاسواط Flagella

٢- **الهدبيات Ciliata او Ciliophora :** وتكون الحركة فيها بواسطة الاهداب Cilia

٣- **اللحميات Sarcodina :** وتتم الحركة في هذا الصنف بوساطة الاقدام الكاذبة او الوهمية Pseudopodia.

٤- **السبوريات Sporozoa:** خالية من عضيات الحركة عدا اسواط الخلايا التكاثرية الذكرية .

السوطيات Mastigophora:

تضم اكثر من ٦٠٠٠ نوع وهي ذات شكل بيضوي او طولي وتمتاز بوجود واحد او اكثر من الاسواط وتكون اما حرة المعيشة او طفيليات والتي من اهمها الجياردیا *Giardia* الذي يسبب مرض معوي في الجهاز الهضمي والترايكوموناس *Trichomona* التي تسبب امراضا مختلفة للانسان في الجهاز التناسلي و التريبانوسوما *Trypanosoma* والتي تسبب مرض النوم للانسان حيث ينتقل هذا التطفيل من عائل إلي أخر بواسطة ذبابة التسي تسي TseTse ، كما بعضها يعيش معيشة تكافلية كالسوطيات الموجودة في أمعاء النمل الأبيض .اكثر افرادها حرة المعيشة Free living والبعض الاخر يكون طفيلي تتكاثر السوطيات لاجنسيا بواسطة الانشطار الطولي . تشمل هذه الشعبة مجموعة كبيرة من الأوليات تتباين أجناسها وأنواعها في التركيب والسلوك . ولكنها تتفق في صفة مشتركة حيث يوجد سوط أو أكثر لكل فرد .

الهدبيات Ciliata او Ciliophora

تشمل اكثر من ٦٠٠٠ نوع وتتحرك بواسطة الاهداب التي قد تندمج بعضها لتكون تراكيب معقدة تعمل في التغذية والحركة والكثير منها عديدة النوى ومن امثلتها البراميسيوم *Paramecium* والفورتيسلا *Vorticella*. ويوجد البراميسيوم في المياه العذبة والبرك الصغيرة وهي من الابتدائيات كبيرة الحجم وتوجد فيها نواة كبيرة Macronucleus واحدة اواكثر من الانوية الصغيرة. ويحصل في

الهدبيات تكاثر لاجنسي بواسطة الانشطار العرضي وتكاثر جنسي بانقسام النواة.

اللحميات Sarcodina

تشمل على حوالي ١٢٠٠٠ نوع وتمتلك افرادها واحدا او اكثر من الاقدام الكاذبة Pseudopoda وهي اميبية الشكل وتحتوي بعض الافراد فيها على الهياكل والقشرات. كما ان الاميبا وهي احد افراد هذه المجموعة لاتتكاثر جنسيا وتستطيع بعض افرادها تكوين كيسيات وقائية عن تعرضها للظروف غير المناسبة . ومن افراد هذه المجموعة *Entamoeba histolytica* والتي تسبب مرض الديزنتري الاميبي للانسان . تتكاثر اللحميات لاجنسيا عن طريق الانشطار البسيط Simple fission.

السبوريات Sporozoa

تضم حوالي ٤٠٠٠ نوعا وهي طفيليات غير قادرة على الحركة وتتغذى بامتصاص الجزيئات الغذائية عير غشاء الخلية وتستطيع بعض افرادها تكوين اقدام كاذبة كما ان الامشاج فيها تحتوي على اسواط وتتمكن العديد من انواعها تكوين الكيسات التي تحفظها لحين انتقالها الى مضيف او عائل آخر، كما ان بعضها يعيش في مضيف واحد مثل افراد جنس *Monosystis* التي تتطفل على ديدان الارض earth worms والبعض الاخر يتطفل على اكثر من مضيف واحد مثل طفيليات الملاريا لجنس *Plasmodium* الذي يتطفل على الانسان مسبب مرض الملاريا الخطير. تتكاثر السبوريات لاجنسيا بواسطة الانشطار المتعدد وجنسيا بواسطة اقتران الامشاج.

مظاهر الحياة

١- الانتشار :

تعيش الابتدائيات في الاماكن الرطبة ، إذ نجدها في المياه العذبة والمالحة أو في الارض الرطبة . يعيش بعضها بشكل طفيلي في أجسام كائنات أخرى مثل طفيلي البلازموديوم الذي يتطفل على خلايا الدم الحمراء لدى الانسان ويؤدي الى الاصابة بمرض الملاريا .

مظاهر الحياة

١- الانتشار :

تعيش الابتدائيات في الاماكن الرطبة ، إذ نجدها في المياه العذبة والمالحة أو في الارض الرطبة . يعيش بعضها بشكل طفيلي في أجسام كائنات أخرى مثل طفيلي البلازموديوم الذي يتطفل على خلايا الدم الحمراء لدى الانسان ويؤدي الى الاصابة بمرض الملاريا .

٢- التغذية Nutrition

بالرغم من أنها وحيدة الخلية ، ولكن لدى الابتدائيات جميع العمليات الحيوية التي تحتاجها لمعيشتها .تقوم الخلية بالتهام الغذاء الصلب بطريقة البلعمة Phagocytosis حيث يقوم غشاء الخلية بإحاطة الغذاء الصلب المجاور للخلية ويكون كيسا بداخله الغذاء ، يسمى فجوة غذائية . يتم تحليل الغذاء في الفجوة بواسطة إفراز عصارات هضمية إنزيمات محللة على الغذاء .

تتغذى الابتدائيات عن طريق الانتشار البسيط simple diffusion من خلال جدار الجسم، او عن طريق التهام المواد الصلبة والسائلة. ففي الهدبيات يتم دخول الغذاء عن طريق الفميم الخلوي cytosome الذي يقع في مقدمة الجسم. يحتوي سايتوبلازم الابتدائيات على الفجوات الغذائية food vacuoles التي تحتوي على المواد الغذائية الملتهمة .وتظهر الفجوات الغذائية في السوطيات واللحميات بشكل كتل غذائية،اما في الهدبيات فتكون الدقائق الغذائية صغيرة.

٣- الإبراز Excretion

تطرح الفضلات عن طريق الانتشار او عن طريق الفجوات المتقلصة الى المحيط الذي يعيش فيه الحيوان الابتدائي. يتم الانتشار عن طريق البلازم الظاهري او من خلال مناطق معينة من الجسم،اما الفجوات المتقلصة فأنها تقوم بطرح ثاني اوكسيد الكربون والمركبات النتروجينية الذائبة بالاضافة الى دورها في تنظيم الضغط الازموزي في الجسم.

٤- التنفس Respiration

يتم التنفس في الابتدائيات عن طريق الانتشار، اما الطفيلية منها فأنها تأخذ الاوكسجين المتحرر من المواد المعقدة بفعل الانزيمات.كما تتنفس بعض الابتدائيات لاهوائيا عند قلة وجود الاوكسجين في الامعاء او نسج وخلايا جسم المضيف.

٥- الحركة Movement or Locomotion

تكون الحركة في بعض الابتدائيات قليلة او معدومة وفي البعض الاخر تكون الحركة بواسطة وسائل او عضيات خاصة مثلا: تكون حركة طفيليات الملاريا malarial parasites داخل كريات الدم الحمراء محدودة او بليدة sluggish بينما تكون الحركة في طفيليات المثقبيات trypanosomes وبقية السوطيات والهدبيات ذات حركة فعالة نتيجة لوجود عضيات خاصة للحركة. تتم الحركة في اللحميات sarcodinaعن طريق تكوين امتدادات مؤقتة من السايتوبلازم تدعى الاقدام الكاذبة pseudopodia وفي السوطيات mastigophora تتم بواسطة الاسواط التي هي عبارة عن تراكيب خيطية تبرز من سطح الجسم، ينشأ السوط من الجسم القاعدي basal bodyاو الحبيبة القاعدية basal granules او ما يسمى ايضا منشأ السوط blepharoplast بالاضافة الى وجود جسيم حركي kinetoplast. وفي بعض السوطيات يتكون تركيب اخر يساعد في الحركة هو الغشاء المتموج undulating membrane الذي يساعدها في الحركة في كل الاتجاهات.

اما في الهدبيات فتحدث الحركة بواسطة الاهداب والتي تشابه في تركيبها للاسواط الا انها تكون اقصر واكثر عددا من الاسواط. تفتقد البوغيات لعضيات الحركة وتتحرك عن طريق الانزلاق او الانثناء.

٦- التكيس Encystment

في بعض الابتدائيات مثل اميبا النسيج *Entamoeba histolytica* والجيارديا *Giardia lamblia* و القربية القولونية *Balantidium coli* وغيرها تحيط نفسها بجدار واقي مكونة الاكياس cysts يكون الكيس غير متحرك ومقاوم للظروف البيئية غير المناسبة اكثر من الطور الناشط (المتغذي) تمثل العديد من اكياس الابتدائيات الطور المعدي للانسان. ان عملية التكيس لها وظيفتين رئيسيتين هما الحماية والتكاثر،اذ يحدث في الكيس عملية تضاعف الانوية في بعض الانواع .تجدر الأشارة الى ان لعدد الانوية وموقع الجسيم النووي دور مهم في تشخيص الاكياس.

٧- التكاثر Reproduction

تكتمل دورة حياة بعض الابتدائيات عن طريق التكاثر اللاجنسي في حين تكتمل في الاخرى بنوعين من التكاثر لاجنسي A sexual وجنسي Sexual .

أولا: التكاثر اللاجنسي A sexual reproduction

أ- الانشطار الثنائي البسيط Simple binary fission

وفيه ينقسم كل من النواة والسايتوبلازم الى قسمين متساويين ثم تنقسم الخلية الواحدة الى خليتين جديديتين ، وفي حالة وجود جسيم حركي kinetoplast فأنه ينقسم قبل ان تنقسم النواة.

يكون الانشطار الثنائي اما طوليا longitudinal axis (عمودي على المحور الطولي) كما في السوطيات مثل المثقبيات trypanosoma، او ان يكون عرضيا على المحور transverse axis كما في اميبا النسيج*Entamoeba histolytica* و اللشمانيا الدونوفانية *Leishmania donovani*

ب -التبرعمBudding

اذ يتكون برعم صغير من الخلية الام ثم ينتقل اليه احد نواتج الانقسام النووي ومن ثم ينفصل البرعم وينمو الى الحجم الاعتيادي.

ج-تكوين الابواغ (التبوغ) Sporulation: الذي هو عبارة عن انقسام نووي متتالي.

ثانيا: التكاثر الجنسيSexual reproduction

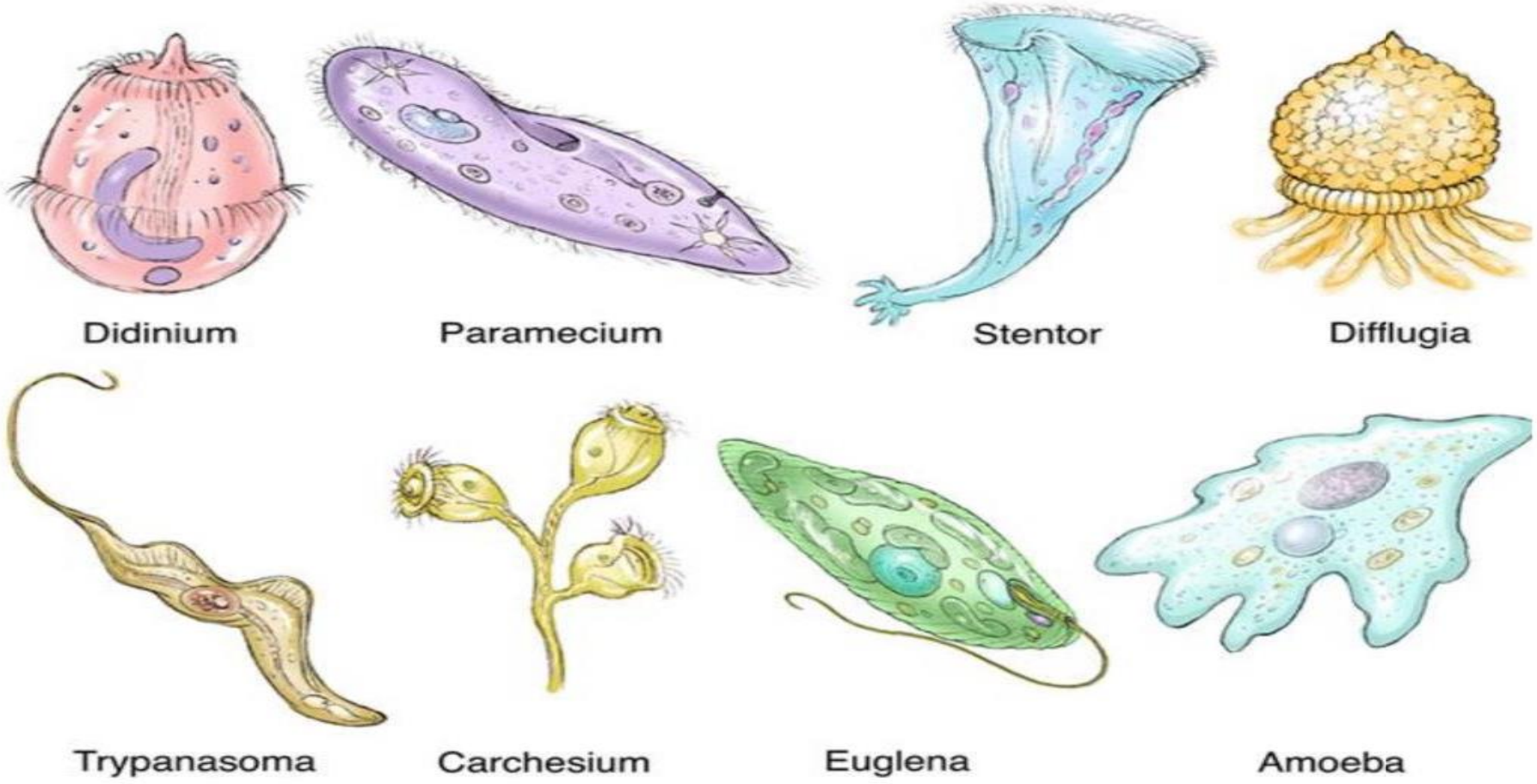
١- الاندماج Syngamy : وفيه تتحد خليتان تناسليتان ببعضهما اذ يندمج كل من السايتوبلازم والنواة لاحدى الخليتان بنظيريهما في الخلية الاخرى لتكون البيضة المخصبة zygote التي اما ان تنمو مباشرة الى حيوان جديد او ان تتكيس ثم تتحرر من كيسها بشكل حيوان صغير كما في طفيلي الملاريا Plasmodium .

٢- الاخصاب المتبادل Conjugation او الاقترانIsogamy

يحدث اتصال مؤقت بين حيوانين ابتدائيين ثم يتم تبادل المواد النووية الموجودة فيهما ثم ينفصلان وتعاني كل منهما اعادة اليافعية rejuvenated تلاحظ هذه الطريقة من التكاثر في الهدبيات المتطفلة.

الابتدائيات والانسان :

بعض الابتدائيات تشكل مصدر تغذية لحيوانات مائية . مع ذلك بعضا تسبب أضرارا جسيمة للانسان وخاصة تلك التي تسبب الامراض للانسان ومحاصيله . فمثلا أحد أنواع الاميبا *Entamoeba histolytica* هو كائن سام ، إحدى مراحل تكاثره هي في أمعاء الانسان ويسبب مرض الديزنتري الاميبية ، يرافق هذا المرض أسهال واوجاع في البطن وقد تسبب الموت لدى الاطفال . نوع آخر مسبب للامراض هو الطفيلي *Typanosoma bruncei* الذي يسبب مرض النوم الافريقي : ينتقل هذا الطفيلي من جسم لآخر بواسطة ذبابة التسي تسي . وطفيلي البلازموديوم *Plasmodium* الذي ينقل بواسطة البعوضة ويسبب الاصابة بمرض الملاريا .



أنواع مختلفة من الأبتدائيات