كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

مكتبة A to Z للخدمات الجامعية

المادة : تصنيف حيوانية١

المحاضرة : الخامسة/نظري/د.محمد

{{ مكتبة A to Z }}

2024 2025

Facebook Group : A to Z مكتبة

٨

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

① ٥

Class Sarcodina صف اللحميات

أو

Rhizopoda جذريات الأرجل

يضم هذا الصف حوالي ٨٠٠٠ نوع، يعيش منها ٧٣٠٠ نوع في البحار، ٦٠٠ في الماء العذب وحوالي ١٠٠ نوع أو أكثر ذات معيشة طفيلية (حوالي من ١٫٠٪).

أفراد هذا الصف وحيدات خلية يتميز الفرد المكتمل منها بوجود استطالات مؤقتة تدعى بالأرجل الكاذبة (Pseudopodia) تستعمل للقنص والافتراس كما أنها تستعمل في الحركة. وجذريات الأرجل أو اللحميات إما أن تكون عديمة التناظر أو ذات تناظر كروي، ولا تحتوي إلا عدد قليل نسبياً من العضيات، ولذلك فقد تعتبر أحياناً أبسط زمرة (مجموعة) في وحيدات الخلية، ولها ارتباطات أخرى مع الصفوف الأولية كارتباطها بصف السوطيات، ولعل الجنس Mastigamoeba الذي مر ذكره سابقاً خير مثال على ذلك. يحتوي هذا الصف على متحولات عارية تماماً وأخرى ذات هياكل خارجية، ويقسم هذا الصف عادة إلى تحت صفين:

آ- تحت صف جذريات الأرجل Sub-class Rhizopoda

ب- تحت صف شعاعيات الأرجل Sub-class Actinopodia

آ- تحت صف جذريات الأرجل Rhizopoda

ذات أرجل كاذبة أخطبوطية الشكل، الأرجل المحورية (Axopoda) معدومة، وغالبيتها أشكال زاحفة منبسطة.

١- رتبة المتحولات العارية Lobosa أو Amoebida :

متحولات عارية عديمة التناظر، تتنقل بواسطة أرجل كاذبة فلقية أو بواسطة حركة الجسم الانزلاقية، تعيش أساساً في المياه العذبة والمالحة والترب، كما تحتوي على طفيليات شائعة، يتغير شكلها باستمرار أي أنها ذات شكل غير منتظم بسبب ظهور الأقدام الكاذبة واختفائها.

+ الجنس Amoeba (المتحول):

- المتحول الحر البسيط Amoeba proteus (الأميبا الحرة)

ذو انتشار واسع يعيش في السواقي الراكدة ومجاري المياه العذبة الضحلة، ملتصقاً عادة بمواد نباتية أو غيرها ويندر وجوده بحالة حرة لأنه يحتاج إلى مركزه خاصة يمسك بها ويتغذى عليها. من الأنواع الأخرى A. verrcosa أقدامه الكاذبة قصيرة، النوع A. pelamyxa carolinensis أكبر من A. proteus بعشرات، و A. radiosa ذات أقدام كاذبة رفيعة وكثيرة.

سنتعرف بشيء من التفصيل على الأميبا الحرة Amoeba proteus (المتحول):

- البنية Structure :

تدل كلمة متحول لغوياً على مفهوم التغير والتبدل. فالمتحول ذو شكل متغير لقدرته على تشكيل الأرجل الكاذبة من أي نقطة من جسمه وهو كتلة هلامية عديمة اللون. تصل أبعاده إلى ٢٥٠ ـ ٦٠٠ ميكرون، يكون شكله كروياً عندما تكون الأرجل الكاذبة في حالة انكماش.

وبالرغم من أن المتحول لا يملك غلافاً خلوياً بالمفهوم الحقيقي، إلا أنه محاط بغشاء رقيق جداً يسمى الصفيحة البلازمية Plasmolemma، تليه مباشرة طبقة من السيتوبلازم الخارجية غير الحبيبية Ectoplasm والتي تحيط بدورها بالكتلة الضخمة من السيتوبلازم الداخلية Endoplasm ذات المظهر الحبيبي، والتي تتميز طبقتها المحيطية المسماة بالبلازما الهلامية Plasmogel بشيء من التماسك والثبات لأن حبيباتها تحافظ على نفس المسافة بين بعضها البعض، بينما تتميز كتلتها الداخلية بدرجة سيولة كبيرة نظراً لتغير المسافات بين حبيباتها والتي تتحرك حول بعضها البعض، هذه الكتلة الداخلية والمعروفة باسم البلازما الخلالية Plasmosol تسمح بحركات انزلاقية سهلة داخل الحيوان.

تتضمن السيتوبلازم الداخلية كثيراً من العضيات، فتوجد نواة قرصية الشكل يصعب رؤيتها أحياناً، وعندما تكون الحركات الانزلاقية في المتحول نشطة تتدحرج النواة محمولة مع تيار الحركات. إن النواة بطبيعتها حبيبية ظاهرة للصبغة. أما الفجوة النابضة فهي تشبه الفقاعة في شكلها لاسيما عندما تبلغ حجماً كبيراً نظراً لازدياد محتوياتها السائلة، لكنها سرعان ما تنقبض طاردة تلك المحتويات إلى الخارج. أما الفجوات الهاضمة فإنها تنتشر في أنحاء السيتوبلازم الداخلية، وكل منها عبارة عن قطيرة (قطرة) طافية تحتوي على جزيئات غذائية وحبيبات أخرى ذات أحجام وأشكال مختلفة، وقد يلاحظ في بروتوبلازم المتحول جزيئات من مواد غريبة كحبيبات الرمل وغيره التقطها المتحول عفوياً وعلقت في هيولاه. أجريت تجارب للوقوف على وظائف النواة، فإذا شطرنا الأميبا إلى جزئين يحوي أحدهما النواة نجد أن هذا الجزء يستمر في المعيشة والنمو وبعد أن يستعيد كامل حجمه الأصلي يبدأ بالتكاثر، أما الجزء الخالي من النواة فيعيش فترة من الزمن يتحرك خلالها وقد يقوم بابتلاع الغذاء لكنه لا يقوى على الهضم أو النمو أو التكاثر، وسرعان ما يموت بعد أن يستنفد ما فيه من مواد غذائية مدخرة. وهذا يدل على أن النواة لا بد منها لكي يستطيع البروتوبلازم القيام بعمليتي التمثيل الغذائي والتكاثر.

(٣)

التغذية والاستقلاب عند المتحول/الأميبا الحرة (Metabolism, Feeding

تتغذى الأميبا الحرة (المتحول) على الكائنات الميكروسكوبية الصغيرة حيوانية ونباتية كبعض الأشنيات ووحيدات الخلية الأخرى وخصوصاً أنواع Colpidium كما تتغذى على المتحولات نفسها، وتفضل بكتريا على أخرى، ويمكن أن يلتهم الأميبا الواحدة في اليوم الواحد ٥٠ – ١٠٠ فرد من Chalomonas بطريقة البلعمة، وليس عند المتحول فم خاص لالتقاط الغذاء فهو يلتهم أي شيء يعترض طريقه، ويدخل الطعام الملتهم عن طريق أي نقطة من جسم المتحول، إذ أن المتحول لدى إحساسه بوجود مواد غذائية سرعان ما ينشر أرجله الكاذبة والتي تحيط بشكل كامل بجزيئات الغذاء مع كمية من الماء الذي يعلق به الغذاء، وتتشكل بذلك فجوة هاضمة تنتقل بفعل الحركة الانسيابية للهيولى الداخلية، ثم تلتحق بهذه الفجوة الهاضمة أجسام حالة وإنزيمات تؤثر في المواد الملتهمة ويكون التفاعل في الفجوة الهاضمة في بداية الأمر حامضاً نتيجة لتأثير الإنزيمات على المواد الملتهمة واحتمال احتوائها على حمض كلور الماء) لكنه يتحول بعد ذلك إلى تفاعل قلوي كما يحدث تماماً أثناء عملية الهضم عند الإنسان، ويبدأ تسرب نواتج الهضم والماء إلى السيتوبلازم المحيط بالفجوة الهاضمة التي تأخذ بالصغر شيئاً فشيئاً، أما ما يتبقى من نواتج غير مهضومة فإنه يطرد عن طريق اقتراب الفجوة من سطح الحيوان حيث تفرغ هذه المواد نحو الخارج.

وتختلف المدة اللازمة لإتمام الهضم باختلاف طبيعة المواد الغذائية، لكنها عموماً تتراوح بين ١٥ – ٢٠ ساعة. ويستطيع المتحول أن يبقى عدة أيام بلا تغذية (حوالي ٢٠ يوماً)، وعندها يطرأ على حجمه شيء من النقصان.

يحتاج المتحول كغيره من الكائنات الحية إلى الطاقة، وهذه يحصل عليها عن طريق عملية الأكسدة Oxidation والتي تتم في جسمه وتؤدي إلى فضلات معينة كثاني أكسيد الكربون والماء والبولة والتي يطرح بعضها عن طريق سطح الجسم، بينما يطرح بعضها الآخر بواسطة الفجوة النابضة، إذ تتحرك السيتوبلازما باتجاه الخلف الأمامي للخلية مما يؤدي إلى تقدم الفجوة النابضة الموجودة في الطرف الخلفي. أضف إلى ذلك ما تقوم به هذه الفجوة من طرح الماء الزائد، وبذلك تعتبر مسؤولة عن تنظيم الضغط الحلولي (Osmose) في جسم المتحول، لأن المتحول بما يحويه من أملاح في السيتوبلازم تجعله ذا ضغط مرتفع بالنسبة للماء العذب الذي يحيط به، ولذلك فإن هذا الماء سرعان ما يدخل إلى جسم المتحول بتأثير خاصية الضغط الحلولي في غشائه، ومن هنا نلاحظ أن أنواع المتحولات التي تعيش في المياه المالحة لا تحوي فجوات نابضة، إذ أنها تعيش

أصلاً في وسط متوازن التركيز والضغط، لكنها إذا ما نقلت إلى المياه العذبة فإنه يتشكل فيها فجوات نابضة.

- يتم التنفس مباشرة عبر سطح الجسم عن طريق عملية الانتشار Diffusion إذ يعبر الأوكسجين المنحل في الماء الذي يعيش فيه المتحول سطح الجسم باتجاه الداخل، وقد وضحنا سابقاً كيف يتم طرح الفضلات الناجمة عن عملية الأكسدة.

+ الحركة في المتحول Locomotion

يتم الحركة في المتحول بواسطة محركات مؤقتة الوجود وهي الأرجل الكاذبة Pseudopodia التي يطلقها المتحول من أي نقطة من جسمه وتسمى هذه الحركة بالحركة الأميبية Amoeboid movement، وفي بداية الأمر من تشكل الأرجل الكاذبة يتشكل بروز إصبعي الشكل يدعى (Hyaline cap) يتألف أصلاً من البروتوبلازم الخارجي ثم يلي ذلك تدفق بروتوبلازم الداخلية حبيبي في الوقت الذي لا يزال فيه هذا البروز الإصبعي مستمراً في تطاوله، وعادة يتشكل عدد من هذه الأرجل الكاذبة دفعة واحدة في بداية الحركة الأميبية يأخذ أحدها بالكبر بينما تختفي الأرجل الأخرى.

- لتوضيح آلية الحركة عند المتحول نعرض نظرية Mast التي تقول: يتكون على سطح الجسم بروز بشكل طرف الإصبع يتألف من الكتوبلازم فقط ويدعى Hyaline cap، يتجه هذا النتوء إلى الأمام ويتدفق داخله الاندوبلازم وهو في حالة Sol. وعندما يصل إلى Hyaline cap يسيل على جوانب القدم الكاذب ويتصلب متحولاً إلى Gel حالا بلاسما الغشاء الخارجي للأميبا، بينما يبقى في وسطه محور سائل وبذلك تكون الحالة الصلبة Gel محيطة بذلك الجزء السائل كما يحيط الكم بالذراع. ويستمر اندفاع الاندوبلازم Sol داخل القدم الكاذب حيث يزيد في الحجم ويندفع إلى الأمام ثم يتصلب (حالة gel)، هذه العملية مستمرة ويرافقها تقلص النهاية الخلفية للأميبا مع تحولها من الحالة gel إلى الحالة السائلة، ثم اندفاع هذا الإندوبلازم السائل إلى الأمام ليحل محل الإندوبلازم الذي تدفق داخل القدم الكاذب وبذلك يشاهد خط علم وصفه/ تسميته/ بخط التحول، وهو الحد الفاصل بين الحالة الصلبة والحالة السائلة، وهذا الخط يشاهد موقعه يتغير من الأمام إلى الخلف وذلك بسبب استمرار تحول الإندوبلازم الخلفي من الصلب إلى السائل وهكذا حتى تسير محتويات الأميبا بطولها إلى الأمام فيعاد تكوين قدم كاذب في الجهة الأمامية وهكذا...

- هناك نظريات تحاول تفسير ظاهرة تشكل الأرجل الكاذبة في المتحولات كنظرية

لتغيرات التوتر Tension السطحي في المتحول، بينما يفسر بعضهم الآخر هذه الظاهرة كنتيجة للانتقال العكوس للسيتوبلازم من طبيعة سائلة الى طبيعة أكثر تماسكاً، وتشير دراسات الباحث Allen (١٩٦٢) الى أن الحركة الأميبية من وجهة نظر الدراسة الجزيئية ليست سوى نمط من التقلص البطيء شبيه الى حد ما بالتقلص العضلي إلا أنه أقل تعقيداً، وتشاهد الحركة الأميبية كثيراً عند الحيوانات فهي موجودة عند كريات الدم البيضاء وفي الخلايا الأميبية في الإسفنجيات وغيرها.

- التكاثر عند المتحول Reproduction

عندما يبلغ المتحول حجمه النهائي يتكاثر بالانقسام الثنائي، وهو نوع بسيط من الانقسام غير المباشر Mitosis، حيث تنشطر النواة وتنقسم الى نواتين، يعقب انقسام النواة انشطار السيتوبلازم وينتهي بانقسام الحيوان الى حيوانين، ولا تستغرق هذه العملية أكثر من ساعة، وفي الأحوال العادية تنقسم الأميبا مرة واحدة كل ثلاثة أيام، وينمو كل من النصفين الى الحجم الأصلي، وبذلك يتضح أن مادة الأميبا لا تفنى إذ تنتقل الى الحيوانين الناتجين من هذا الانقسام، فكل أميبا حالية تحتوي جزءاً من الأميبا الأولى، وتستمر الأميبا بالانقسام السابق ما دامت الظروف مواتية لها.

- أما إذا أصبحت الظروف المحيطة قاسية كأن يجف الوسط ويقل الغذاء فإن الأميبا تتكور وتفرز حول نفسها غلافاً واقياً مكوناً من ثلاث طبقات يعرف باسم الحويصلة ثلاثية الطبقات Three layered cyst، تقبع داخلها وتنخفض سرعة العمليات الحيوية فيها الى الحد الأدنى، فإذا عادت الظروف المواتية ذابت وخرجت الأميبا لاستئناف حياتها الأولى. وقد يحدث أحياناً داخل الحويصلة انقسام متعدد Multiple fission حيث تعاني النواة انقساماً متعدداً ينتج عنه ٧٥ – ١١٠ فرد تحيط بكل منها جزء من السيتوبلازم لتكوين أميبا صغيرة، تتجه صوب سطح السيتوبلازم وعندما تصبح الظروف ملائمة تذوب الحويصلة وتخرج الأفراد الصغيرة على شكل أميبات ذات أقدام كاذبة عديدة تسمى Pseudopodiospore.

- لوحظ الاقتران في بعض أنواع الأميبا باندماج فردين معاً وهو نوع من التكاثر الجنسي.

- يرى بعض العلماء أن نشاط الأميبا وحركتها في اتجاه معين أو الابتعاد عن مؤثر ما دليل على سلوك واعٍ لكنه غير مفهوم حتى الآن.

+ الأميبا الطفيلية Parasitic amoeba

تعتبر الأميبا الطفيلية جنساً يعرف بـ Entamoeba أو Endamoeba تختلف أنواعه عن الأميبا الحرة بأن لها قدماً كاذباً واحداً فقط أو اثنين إكتوبلازمية فقط ، وأن الجفاف يقتلها حتى وهي متحوصلة . يتطفل منها على جسم الإنسان داخل القناة الهضمية نحو ستة أنواع . أهم أنواعها :

أ- انتاميبا اللثة Entamoeba gingivalis

توجد في أفواه نحو ٧٥٪ من الناس حيث تتغذى على البكتريا والخلايا المفككة وتعيش بشكل خاص في الجيوب التي تتكون بين الأسنان واللثة . هذا النوع لا يتحوصل وتتم العدوى بانتقال الحيوان من فم لآخر أثناء الأكل والتقبيل ، وتكثر العدوى عند من لا يهتمون بنظافة أسنانهم . (لا يكون ضاراً بحد ذاته لكنها بمساعدة البكتريا يمكنها أن تؤدي إلى تقرح اللثة) .

ب- Entamoeba coli

توجد في الجزء العلوي للأمعاء الغليظة للإنسان وتتغذى على البكتريا وبقايا المواد الغذائية ولا تسبب ضرراً بل إنها قد تكون نافعة بسبب تغذيتها على البكتريا . إذا خرجت مع البراز تموت ولذلك تفرز حول نفسها غلافاً صلباً (حوصلة) تنقسم النواة داخلها إلى ٨ . تبقى الحوصلة حية ما دامت في وسط رطب حتى إذا ما وصلت إلى أمعاء عائل جديد يذوب الغلاف وتخرج منه وتنقسم إلى ثمانية أفراد .

ج- انتاميبا الدوسنتاريا (الزحار) Entamoeba histolytica

تصيب الغشاء المخاطي للأمعاء الغليظة وهي أكبر حجماً من النوع السابق وأكثر نشاطاً . تتلف الغشاء المخاطي وتخرجه بإفرازها لإنزيم يذيبه (اشتق اسم النوع من هذه الصفة histo = نسيج lytic = يذيب) . تتغذى عليه (الغشاء المخاطي) بإفراز إنزيم يذيبه كما تتغذى على الكريات الحمراء التي تنزف منه مسببة مرض الزحار المعروف وتتسرب من الدم إلى أنسجة أخرى (إذا نجت من خلايا الدم البيضاء) مثل الكبد والرئتين وأحياناً المخ أو أماكن أخرى من الجسم مسببة خراجات خطيرة . يصيب هذا الطفيل ٥ ـــ ١٠٪ من مجموع السكان حتى في البلدان المتحضرة وأحياناً أكثر .

تنتقل العدوى بواسطة الحوصلات لأن الحيوان النشط لا يمكنه أن يعيش خارج الجسم . تحتوي الانتاميبا المتكيسة على أربع أنوية ، وكل نواة تحتوي نوية مركزية الموضع يتوسطها أجسام عصوية تسمى الأجسام الكروماتيدية Chromatoids وهي عصوية الشكل بينما تكون في النوع E. coli إبرية الشكل . وإذا تلوث طعام الإنسان بهذه الحوصلات (الأكياس) ووصلت إلى القناة الهضمية فإنها تستيقظ

[illegible] في الأمعاء الدقيقة وتخرج من الحويصلات وتنتقل إلى الأعور وتتغذى بالبكتريا ثم تنقسم إلى أربعة حيوانات تعرف بالأشكال الصغيرة (Minute forms) (١٠-٢٠ ميكرون) وتعيش في الأمعاء الغليظة متغذية بالنواتج والبكتريا وتتكاثر بالانقسام الثنائي، كما تكون أكياساً تخرج مع البراز وهي المسببة لانتشار الإصابة. أحياناً تتغذى على الغشاء المخاطي للأمعاء عندما تضعف حيويته لسبب من الأسباب. ولكن ولأسباب غير معروفة تكبر هذه الحيوانات في الحجم وتتغير شكلها وتتحول إلى الأشكال الكبيرة (٢٠-٤٠ ميكرون) وتهاجم جدار الأمعاء وهنا تظهر أعراض الدوسنتاريا وهي إسهال مصحوب بنزول دم مع البراز. وقد تخترق النماذج الكبيرة جدار الأمعاء وتسبب التهاب البريتون يسبب الوفاة وهو أمر نادر، كما قد تصل إلى الكبد وتسبب خراجات خطيرة على حياة المريض إذا انفجرت. ولا تتكيس الأميبا وهي في الأنسجة لكنها تتكيس في تجويف الأمعاء وتنقسم نواتها إلى أربع أنوية وهو الطور المعدي الذي تبدأ حياتها به. إذاً يلاحظ أن التحوصل لا يحدث إلا في الأمعاء ولا تستطيع الأميبا الموجودة في الكبد أو الأجزاء الأخرى من الجسم أن تتحوصل، كما أنها لا تستطيع ذلك إذا خرجت من الأمعاء مع البراز، إلا أنها إذا بدأت عملية التحوصل فإنه يمكن أن تكملها إذا خرجت خارج الأمعاء. الأطوار النشطة لا يمكنها أن تبقى حية خارج الجسم إلا نصف ساعة. أما الحويصلات فإنها تقاوم الجفاف والحرارة والمواد المطهرة مثل الكحول والبرمنجنات (التركيزات القاتلة للبكتريا).

٢- رتبة المتحولات القوقعية Testacida (Arcellinida)

متحولات تعيش في المياه العذبة ضمن قشرة أو قوقعة رقيقة وحيدة الحجرة تفرزها هذه المتحولات، أو تبنيها من جزيئات وعناصر غريبة تغمرها في مادة نسيجية تقوم هي بإفرازها، ويكون لهذه القوقعة أو البوتقة فتحة وحيدة تخرج منها الأرجل الكاذبة الفلقية أو الخيطية. ومن أهم أجناس هذه الرتبة:

- الجنس Arcella

يعيش في المياه العذبة، وهو ذو قوقعة محدبة تأخذ شكل قبة، تتوضع فتحتها في منتصف الوجه السفلي، أرجله الكاذبة فلقية، تحتوي بعض أنواعها على نواتين وقد يصل عدد الأنوية إلى ١٥٠. وعندما تتكاثر هذه الحيوانات بالانقسام الثنائي يحتفظ أحد النصفين بالهيكل القديم ويكون النصف الثاني هيكلاً جديداً.

- الجنس Difflugia

يعيش في المياه العذبة، ويتحرك بالأقدام الكاذبة، تأخذ ~~[illegible]~~ القوقعة شبه شكل القارورة

ذات لون أصفر. لهذا النوع الجنس / نواة واحدة، هيكله جيلاتيني تلتصق به حبيبات رملية وغيرها. وبالرغم من أن التكاثر اللاجنسي يحدث بالانشطار الثنائي إلا أن وجود القوقعة في أفراد هذه الرتبة عمل ما عرض تحولاً في حادثة الانشطار نفسها إذ يقوم الحيوان قبيل حادثة الانقسام بالتقاط عناصر من الرمل وغيره إلى داخل جسمه ونتيجة امتصاص الماء تنتفخ السيتوبلازم ويخرج منها جزء من فوهة القوقعة ثم تحيط به حبات الرمل الملتقطة مشكلة قوقعة جديدة حول هذا الجزء الذي سيعطي حيواناً جديداً إذ تصله النواة البنت الناشئة عن انقسام الأم.

- الجنس Euglypha :

تتألف القوقعة من صفائح سيليسية، أرجله الكاذبة من النمط الخيطي، رفيعة جداً متفرعة عند أطرافها ولكنها لا تتشابك، ليس له سيتوبلازم خارجي واضح.

٣- رتبة المنخربات (المثقبات) Foraminiferida

الأجناس التابعة لهذه الرتبة تفرز حول جسمها هيكلاً مثقباً كلسياً أو سيليسياً ومع تقدم نمو الحيوان يسيل السيتوبلازم خارجاً من أحد ثقوب الهيكل. هذا السيتوبلازم سرعان ما يفرز حوله هيكلاً آخر على نمط الهيكل السابق وبتكرار العملية تضاف حجرات جديدة تمثل كل منها مرحلة النمو الذي يتم تبعاً لصفات خاصة بكل نوع. تصل أنواع هذه الرتبة في نموها إلى أحجام كبيرة تصل إلى حجم رأس الدبوس، وفي الأنواع المنقرضة كانت تصل إلى قطر ٥ سم.

تكثر هذه الحيوانات في المحيطات والبحار وبعضها في المياه العذبة، تعيش بعض أنواعها طافية قرب السطح، إلا أن غالبيتها تعيش على طين القاع. ومختبئة معظمها ضمن قواقع ذات أشكال ومناظر مختلفة. تحتوي القوقعة على ثقوب عديدة صغيرة / وتخاريب / ومن هنا جاءت تسميتها بالمنخربات، تخرج من هذه التخاريب أرجل كاذبة دقيقة طويلة ثم تتشعب بعد خروجها وتتشابك مكونة شبكة هيولية أو أقدام شبكية (Reticalopodia) التي تكون بمثابة فخ لاقتناص الفريسة وهضمها أحياناً ثم تنتقل نواتج الهضم إلى الداخل بواسطة الحركة الانزلاقية أو التدفقية للسيتوبلازم. أما عن دورة حياتها فإنها معقدة لأنها تتضمن انقساماً معقداً وأجيالاً متعاقبة تبادل عدد فردي وعدد زوجي من الكروموسومات. تهبط أفراد هذه الرتبة في البحار الطافية أحياناً على القاع في معظم الحالات وتتكدس في قاع المحيط مكونة رواسب المثقبات وبتوالي السنين تكونت صخوراً ذات دلالة هامة مثل صخور Nummulite للجير. كما أن لها علاقة بتكوين البترول.

أهم الأجناس Globigerina ، Orbulina ، Spirillina .

ب- تحت صف شعاعيات الأرجل Sub-class Actinopodia .

وحيدات خلية سابحة أو لاطئة لها أرجل محورية Axopoda . منها :

١- رتبة Helioflagellata

رتبة صغيرة تعيش أنواعها في البحار والمياه العذبة وتحمل سوطاً أو أكثر بالإضافة الى أرجلها المحورية ومن أهم أجناسها الجنس Tetradimorpha .

٢- رتبة الشمسيات Heliozoida (Heliozoa)

ذات أشكال كروية تعيش غالباً في المياه العذبة وتكون إما حرة أو لاطئة، تنتشر الأرجل المحورية من الجسم بشكل إبر شعاعية رفيعة ذات محور ثابت تحيط به سيتوبلازم حبيبي. تستعمل هذه الأرجل كدعامات ومن أجل القنص ولا تستعمل في الحركة. تمتاز بأن الجسم ينقسم الى جزء خارجي هو الطبقة السيتوبلازمية الخارجية التي تحتوي على فجوة هاضمة وعدة فجوات نابضة، وجزء داخلي هو الطبقة السيتوبلازمية الداخلية الكثيفة التي تحوي نواة أو أكثر وتنتهي فيها نهايات الأرجل المحورية. شكل الهيكل فيها شائع ويتألف من جزيئات غريبة كالرمل والطين أو من عناصر هيكلية أو قطع سليكية تتغلف جميعها في غلاف جيلاتيني وعبر ثقوب هذا الهيكل تمتد الأرجل المحورية. أهم الأجناس :

أ- الجنس Actinophrys جسم كروي صغير لا يحتوي على قشرة، نواته كبيرة، متعدد الفجوات.

ب- الجنس Actinosphaerium نواة متعددة حجمه كبير نسبياً يتراوح قطره ١ ملم ويمكن مشاهدته بالعين المجردة ولا يحتوي على قشرة.

جـ- الجنس Clathrulina يفرز قشرة شبكية

٣- رتبة الشعاعيات/المشعات/ Radiolarida (Radiolarida)

أقدم الحيوانات في الوجود الأرضي، تعيش في المياه السطحية والعميقة للبحار للجسم هيكل من السليكا مبني بأشكال هندسية متقنة. للهيكل جزء داخلي يفصل السيتوبلازم الى منطقتين داخلية وخارجية. يكون الجزء الداخلي من الهيكل بشكل كرة أو بيضاوي يحمل ثقوباً كثيرة ومثقب حيث يسمح باستمرار السيتوبلازم بين المنطقتين الداخلية والخارجية. جزء السيتوبلازم حول القسم الداخلي من الهيكل ذو فجوات تعطيه قواماً رغوياً يساعد هذه الأوليات على الطفو. يحمل الهيكل الإبر الشعاعية التي تنطلق من مركز الجسم وتستعمل في القنص وإدخال الغذاء ويختلف المحورية عن الشعاعية في أن المحورية عبارة عن كرة تخرج منها خيوط كثيرة هي الأرجل المحورية. أما الشعاعية فهي عبارة عن كرة تخرج منها عدد قليل من الإبر الشعاعية وهي أقوى لأنها مركبة من السليكا. توجد في الجسم نواة أو أكثر. دورة حياته غير معروفة لكن من الثابت وجود الانشطار الثنائي والتبرعم والسبوري.

أهم الأجناس : Sphaerozoam، Aulocantha، Acanthometra .

صف البذريات (الجرثوميات، البوغيات)

Class Sporozoa

البذريات حيوانات أولية متطفلة تنتقل من عائل إلى آخر في طور يعرف بالطور البذري (أو البوغي) spore stage، والبوغة عبارة عن جسم صغير الحجم يحيط به غلاف بوغي (sporocyst). يكون هذا الغلاف سميكاً إذا كانت البوغة تتعرض أثناء انتقالها من عائل إلى آخر للهواء أو الماء، أما إذا لم تكن معرضة لمثل هذه العوامل كأن يكون انتقالها مباشرة من عائل لآخر دون التعرض للعوامل الجوية، كما في حيوان الملاريا، فإن مثل هذه الأنواع لا يكون لها مثل هذا الغلاف السميك. والبذريات هي أكثر الحيوانات المتطفلة انتشاراً وتصيب أكثر أنواع الفقاريات والمفصليات والرخويات والديدان والشوكيات ومعائيات الجوف وبعض الأوليات الأخرى.

- يعتبر هذا الصف قريب الصلة كثيراً بصفي السوطيات وجذريات الأرجل، ويشتق اسم البذريات من كون كثير من الأطوار الفتية للكثير من أنواعها تحاط بجدار مقاوم ويتم بذلك ضمان استمرارها وانتقالها من عائل لآخر وتسمى البذور أو الأبواغ (spores)

- ليس للبذريات أعضاء حركة في معظم أطوارها خصوصاً الكاملة بينما تتحرك الأطوار الفتية بالسياط أو الأرجل الكاذبة.

- التغذية رمية بصورة كاملة حيث يتم أحياناً امتصاص المواد عبر سطح الجسم مباشرة.

كل الطفيليات يمكن أن تصيب الأمعاء أو المثانة أو الكلية والعضلات والأنسجة الضامة أو الجوف العام للجسم، وعندما يعيش الحيوان داخل الخلايا يسمى طفيلاً خلوياً (Cytozoic) وإذا عاش الحيوان بين الخلايا يسمى بين خلوي (Histozoic) أما إذا عاش في التجاويف يسمى طفيلاً جوفياً (Coelozoic).

+ دورة الحياة:

تتميز البذريات بدورة حياة معقدة جداً والكثير منها يقضي دورة حياته في عائلين أحدهما لافقاري والآخر فقاري، يعمل العائل اللافقاري كواسطة انتقال للطفيل من حيوان فقاري إلى حيوان فقاري آخر. وتتميز دورة الحياة بتعاقب للتكاثر الجنسي واللاجنسي. ويمكن أن نضع مخططاً عاماً للتكاثر في دورة الحياة عند عموم البذريات التي سنلاحظ لديها نفس الترتيب العام لهذا المخطط مع وجود بعض الاختلافات في دورات الحياة عند أجناس البذريات.

- تبدأ الإصابة دائماً بالعناصر البذرية اعتباراً من المرحلة البذرية. فالعناصر البذرية (sporozoites) تهاجم خلايا الطفيل وينقسم بالانشطار معطياً عناصر

إعاشية قسمي (Trophozoites) تتحول إلى عناصر قطعية تدعى (Schizonts)، التي تلبث أن تنقسم وتتحول إلى عناصر انشطارية تدعى (Merozoites) تنتهي عندها المرحلة الانشطارية حيث تتحول هذه العناصر الانشطارية بالتكاثر إلى عناصر إعاشية من جديد أو أنها تتحول إلى مولدات أعراس. تنقسم مولدات الأعراس هذه لتعطي أعراساً كبيرة (أنثوية) (Macrogametes) وأعراساً صغيرة (ذكرية) (Microgametes)، يتحد كل عرس كبير مع عرس صغير فتعطي بيضة ملقحة (Zygot)، تعاني تحولات لأداء وظيفة حركية فتعطي أولاً بيضة متحركة (ookinet) ثم بيضة متكيسة (Oocyst) تعاني انشطاراً متعدداً يعطي أفراداً جديدة هي العناصر البذرية وهكذا تستمر دورة الحياة.

ـ يمكننا عموماً أن نميز نمطين من التكاثر في دورة حياة البذريات:

أ ـ التكاثر بالانشطار (Schizogony) ثنائي أو متعدد حيث يتم تشكيل أعداد من هذه الخلايا في عائل واحد

ب ـ التكاثر بالبذور أو التكاثر البوغي (Sporogony) حيث نلاحظ وجود حادثات جنسية وتتشكل بذور تنتقل إلى عائل جديد.

أهم الرتب في هذا الصف:

١ ـ رتبة المتجمعات order Gregarinida

أ ـ الجنس Gregarina

حيوان بذري يتطفل على القناة الهضمية للكثير من المفصليات كالصراصير والديدان الحلقية. يتغذى بامتصاص الأغذية المهضومة. طول الحيوان ٤ مم ويحاط الجسم بجلد صلب ويقسم الجسم إلى ثلاثة أقسام: خلفي كبير يحوي النواة يسمى القطع الخلفية Deutomerite وجزء أمامي صغير يسمى القطع الأمامي protomerite ويوجد زائدة أمامية تسمى Epimerite يتميز الحيوان بحويصلات داخلية بأحجام مختلفة لا يوجد فم ولا أعضاء حركة.

ب ـ الجنس Monocystis

أشهر الأنواع M. lumbrici الذي يتطفل على الحويصلات المنوية لديدان الأرض من جنس Lumbricus. يعيش الحيوان الصغير داخل الخلية المولدة للحيوانات المنوية ويتغذى بمحتوياتها وبذلك يمكن أن يؤدي إلى إحداث العقم في الديدان المصابة لأنه يخرب النطاف. تبدأ الإصابة لديدان الأرض بابتلاع الأبواغ Spores التي يحوي كل منها (٨) عناصر بذرية Sporozoites. فإذا ابتلعت الدودة سليمة هذه البذيرات أخلت أغلفتها بتأثير العصارة الهاضمة للدودة وخرجت

العناصر البذرية، يدخل كل عنصر بذري مجموعة من الخلايا المولدة للنطاف ويتحول إلى عنصر اعاشي (Trophozoit) يعيش على حساب الخلايا المنوية ويحرمها من غذائها ويؤدي بالتالي إلى موتها، ثم يلتقي عنصران اعاشيان مع بعضهما ويحاطان بكيس ذي جدار مضاعف ويبدأ كل منهما بالانقسام ليعطي عدداً من الخلايا الصغيرة تسمى الأعراس gametes، ثم تتحرر الأعراس من جدارات كل منهما من عنصر اعاشي مختلف عن الآخر مع بعضها لتشكل البيضة الملقحة Zygot التي تفرز حولها قشرة جداراً قاسياً وتسمى بالخلية المولدة للبذرة أو البيضة المتكيسة Oocyst أو Sporoplast ثم تنقسم نواتها بالتتابع إلى ثماني فأربع ثمانية من نوى بنات لتشكل كل منها مع كمية قليلة من السيتوبلازم عنصراً بذرياً sporozoit ويبدأ دورة حياة جديدة.

٢ـ رتبة البذريات الكروية Coccidia

بذريات تقضي دورة حياتها تكاثراً بالانشطار (schizogony) وتكاثراً بالبذور (sporogony)، وتتم دورة الحياة في عائل واحد. وهي تصيب النسيج الظهاري من كل اللافقاريات (كالحلقيات ومفصليات الأرجل والرخويات) والفقاريات ونادراً ما تصيب الإنسان. وتوجد بصورة خاصة في النسيج الظهاري المبطن للجوف العام والقناة الهضمية والأوعية الدموية وغيرها وتسبب مرضاً يسمى (Coccidiosis) الذي يتميز بإسهالات شديدة، أما الإصابة فتكون بدخول البيوض والعناصر الإعاشية له مع الطعام. أهم مثال جنس كوكسيديا الأرنب.

ـ جنس كوكسيديا الأرنب Eimeria ومنه النوع E.stidae الذي يتطفل على الخلايا الظهارية لأمعاء الأرانب والنوع E.tenella الذي يتطفل على الدجاج.

بالنسبة للنوع الأول تبدأ دورة حياته بابتلاع الأرنب للأبواغ مع طعامه. تتحرر من كل بوغة ثمانية عناصر بذرية تحت تأثير العصارة الهاضمة في معي العائل، ثم تخترق جداره وتمر إلى الأوعية الدموية حتى تصل إلى الأوعية الكبدية البابية ثم إلى الكبد حيث تدخل في النسيج الظهاري للأقنية الصفراوية وهناك تتحول إلى عناصر اعاشية (مغذية) Trophozoites لا تلبث أن تتحول إلى بذريات طلائعية schizonts تتكاثر كل منها لاجنسياً وتعطي عدداً من العناصر الانشطارية Merozoites، وهكذا تستمر دورة التكاثر اللاجنسي ١٤٨/ ساعة مما يسبب انتشار المرض داخل العائل.

ـ قد يتحول بعض هذه العناصر الانشطارية إلى مولدات أعراس كبيرة/ واحدة فقط وخلايا مولدة للأعراس الصغيرة، والحقيقة أن كل عنصر انشطاري إما أن

يتحول إلى عرس كبيرة واحدة Macrogamete أو إلى عدد من الأعراس الصغيرة Microgametes ثم يحصل التلقيح بين عرس صغيرة وأخرى كبيرة فينتج البيضة الملقحة Zygote والتي تكون حولها غلافاً سميكاً فتصبح متكيسة OOcyste والتي تعمل بوغة. تخضع نواة هذه البيضة إلى انقسام اختزالي ثم انقسام آخر تنقسم بعدها السيتوبلازم لأربعة أجزاء يحيط كل جزء بنواة وحيدة الصيغة الصبغية ثم يطرأ على كل قسم انقسام يؤدي لتكوين عنصرين بذيريين يحاطان بغلاف مشترك أي أن البيضة الملقحة تكونت داخل جدرانها أربع حويصلات في كل منها عنصرين بذيريين، تطرح هذه الأبواغ إلى الوسط المحيط مع البراز ليلتهمها أرنب سليم وتتكرر الإصابة.

٣ـ رتبة البذيريات الدموية Order: Haemosporidia

سميت بهذا الاسم لأنها تتطفل على الدم وبالتحديد الكريات الحمراء في الفقاريات. فتؤدي تكاثراً لاجنسياً بالانشطار schizogony وتنتقل بعد ذلك إلى عائل آخر من اللافقاريات فتؤدي تكاثراً جنسياً بالتبوغ sporogony . ويعتبر جنس المتصورات الدموية Plasmodium من أهم أجناس هذه الرتبة بل من أهم أجناس الصف جميعه وينتشر في بقاع واسعة من العالم وخاصة في المناطق الاستوائية والحارة. عامل النقل هو أنثى البعوض من جنس Anopheles المعروف باسم البعوض الخبيث. هناك أربعة أنواع من جنس المتصورات الدموية هذه تصيب الإنسان ولكل منها صور مرضية خاصة لكنها تتشابه جميعاً في دورة الحياة العامة.

١ـ نوع المتصورات الدموية النشيط P. vivax فيه تتناوب الحمى كل ٤٨ ساعة وتسمى الحمى الثلثية الحميدة

٢ـ نوع المتصورات الدموية الخبيثة P. flaciparum وفيه تتناوب الحمى كل ٢٤ ساعة وتسمى الحمى تحت الثلثية الخبيثة أو الحمى الصيفية أو الخريفية وهذا النوع هو الأكثر خطورة والأكثر شيوعاً في العالم، تبلغ نسبة الإصابة ٥٠٪ ونسبة الوفاة عالية إذا لم يعالج.

٣ـ نوع المتصورات الوبائية P. malaria تتناوب نوبة الحمى كل ٧٢ ساعة وتعرف بالحمى الربع.

٤ـ نوع المتصورات البيضوية P. ovale تتكرر النوبة كل ٤٨ ساعة.

٤ـ دورة الحياة:

تبدأ دورة الحياة عند العائل الفقاري وهو الإنسان حيث تتكاثر داخل الجسم تكاثراً لاجنسياً. فعندما تلدغ أنثى البعوض الحاملة للطفيل في غددها اللعابية

أثناء لسعها تحقن في دمه العناصر البذرية Sporozoites ومن ثم تصل إلى الكبد تخترق خلاياه وتتحول إلى بذريات كبيرة Schizonts تنقسم لتعطي عدداً كبيراً من العناصر الانشطارية Merozoites. تتحرر هذه العناصر من الخلية الكبدية لتصيب خلايا كبدية سليمة أو كريات دموية حمراء فتتحول من جديد إلى عناصر انشطارية في الخلايا الكبدية وعناصر كبيرة في الكريات الدموية الحمراء.

- تأخذ العناصر التي دخلت الكريات الدموية الحمراء شكلاً حلقياً أو خاتمياً لأن الطفيل يشبه الخاتم أو الحلقة، ثم تنمو وتتغذى على حساب الهيموغلوبين في الكرية فتكبر في الحجم وتأخذ شكلاً أميبياً، ثم تنقسم النواة وتتجزأ إلى عدد من الأجزاء تصطف بانتظام على محيط الكرية الحمراء المصابة وعلى شكل وردة وتسمى بالجسم الوردي، تنفجر عندها الكرية الحمراء وتتحرر العناصر الانشطارية وعددها ١٥ ـ ٢٠ والتي تهاجم كريات دموية حمراء جديدة سليمة. يستغرق هذا الانقسام اللاجنسي حوالي ٤٨ ساعة ويتكرر هذا الانقسام عدة مرات. بعدها تتمايز بعض العناصر الانشطارية داخل الكريات الدموية إلى خلايا مولدات أعراس gametocytes تبدو ذات شكل هلالي واضح، تبدو مولدات الأعراس المؤنثة Macrogametocytes شديدة التلون (كلوية)، وتملك نواة صغيرة نسبياً بينما تكون مولدات الأعراس المذكرة Microgametocytes أقل تلوناً وتحتوي على نواة كبيرة نسبياً وأكثر وضوحاً من النواة الأنثوية.

- تقترب مولدات الأعراس في جسم الإنسان من السطح ويتوقف تطورها وعندما تلدغ البعوضة إنساناً مصاباً يصل الدم إلى قناتها الهضمية، هذا الدم حامل لهذه الكريات التي تحوي مولدات أعراس لتبدأ مرحلة التكاثر الجنسي داخل البعوضة.

- يتم داخل قناة الهضم تحول مولدة الأعراس المؤنثة مباشرة إلى عروس مؤنثة واحدة كروية الشكل ضخمة وتنقسم نواة مولدة الأعراس المذكرة لتعطي ٤ ـ ٨ أعراس مذكرة صغيرة متطاولة رفيعة لها ذيل يشبه الأسواط. يتم الإلقاح في معدة البعوضة وتتشكل البيضة الملقحة Zygote التي تتحول شكلياً إلى شكل متطاول تخترق بين خلايا المعدة وتسمى بالبيضة المتحركة ookinet لتتوضع على السطح الخارجي لجدار المعدة وتتكيس مشكلة بيضة متكيسة oocyst. تكبر هذه البيضة وتنقسم نواها مرات عديدة معطية الآلاف ١٠،٠٠٠ عنصر بذري وحيد النواة خيطي الشكل ثم تنفجر وتتحرر هذه العناصر في الجوف العام للبعوضة ثم تصل منها قسم إلى غددها اللعابية وتصبح جاهزة لإصابة إنسان جديد. تستغرق مرحلة التكاثر الجنسي عشرة أيام تقريباً في درجة حرارة ٢٥°م.

يسبب هذا الطفيلي مرض الملاريا الذي يتصف بالحمى التي تتناوب دورياً بانتظام عند انفجار الكريات الحمر ويسبقه ذلك قشعريرة ثم ترتفع درجة الحرارة ويعقبها افراز عرق كثير وينتج عنه فقر دم شديد وتضخم الطحال وأحياناً الكبد. وتبدأ أعراض المرض بعد لدغ البعوضة للانسان بـ ٨ – ١٠ يوماً وبعد فترة من تكرار الحمى نلاحظ انفجار الكريات الدموية الحمراء المصابة وتحرر العناصر الانشطارية منها.

هناك أنواع أخرى من جنس البلازموديوم تصيب الطيور والزواحف وتكون البعوضة من جنس Culex مسؤولة عن نقل الأنواع التي تصيب الطيور.

٤ – رتبة البذيرات المخاطية Myxosporidia

بذيرات معقدة البنية تتطفل على الأسماك النهرية والبرمائيات والزواحف فهي تتطفل في الحويصل الصفراوي او المثانة او الكلية او المبيض، ودورة حياتها بسيطة ومن أمثلتها جنس Myxidium.

٥ – رتبة البذيرات الدقيقة Microsporidia

بذيرات متناهية في الصغر ذات محفظة قطبية واحدة تتطفل بشكل خاص في مفصليات الارجل والأسماك وعلى الفقاريات ذات الدم البارد وتؤدي الى أضرار اقتصادية كبيرة.

يصيب النوع Nosema bombycis دودة القز والنوع Nosema apis يصيب النحل ويسبب لها اسهالات. هناك الكثير من الانواع تستخدم في مكافحة الحشرات الضارة مثل النوع Nosema locustae لمكافحة الجراد والنوع N. pyrausta لمكافحة حفار ساق الذرة الأو

٦ – رتبة البذيرات العضلية Toxoplasmidia

تتطفل في الفقاريات كالأغنام والبقر والخيل والفئران والطيور. وتشكل عناصرها الانشطارية في العضلات بالاندوديوجيني وتعدد النوى يليه انقسام يسمى التقطع البرعمي Plasmotomy وتشكل كتل الطفيليات فيما بعد اكياساً انبوبية كبيرة بذيرات هلالية الشكل مثال النوع Sarcocystis muris الذي يتطفل في الفئران وهناك النوع S. tenella الذي يتطفل في الالياف العضلية للأغنام

- جنس Toxoplasma

العائل النهائي هو الانسان والحيوانات ووسيلة الانتقال هي اللحوم الملوثة غير المطهوة جيداً يتطفل في الحيوانات ذات الدم الحار والانسان ويصيب الكلاب والقطط. البذيرات هلالية الشكل او اهليلجية وتحتوي نواة تكون قريبة من الوسط وقرب النواة توجد بقعة تسمى الجسم المجاور للنواة. يشاهد في النسيج الظهاري المبطن للأوعية الدموية وكريات الدم البيضاء لا يسبب خطورة الا اذا أصيبت المرأة الحامل في الاشهر الثلاثة الأولى لأنه يؤدي الى حصول عيوب الولادة في الطفل.