المرحلة الثالثة/ علم الفطريات/ المحاضرة التاسعة

قسم الفطريات غير المسوطة Amastigomycotina

تحت قسم الفطريات الكيسية Ascomycota : تعد المجاميع الفطرية Ascomycotina و Basidiomycotina و Deuteromycotina اكثر تعقيدا في تركيبها من مجموعة الفطريات اللاقحية Zycomycotina و الفطريات المسوطة . كما و يشكل تحت القسم Ascomycota مع تحت القسم Basidiomycota في أنظمة التصنيف الحديثة بقسم خاص بها هو تحت المملكة Dikarya او Dikaryomycota بوصفهما يشتركان بحدوث الانقسام الاختزالي في الزايكوت و ويشتركان بتكون هايفات ثنائية النوى dikaryotic hyphae .

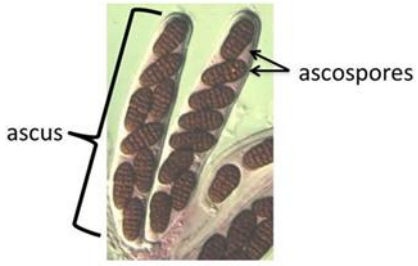
نطلق على الانواع التي تعود الى مجموعة الفطريات الكيسية اسم sac fungi وهي اكبر مجموعة في مملكة الفطريات اذ تضم حوالي 46000 نوع . ان الصفة المحددة في هذه المجموعة هي تكوين الاكياس ascus او sac و التي هي عبارة عن تراكيب جنسية sexual structure و التي تضم بداخلها سبورات جنسية غير متحركة تسمى ascospores .

سابقا كانت تقع اغلب الفطريات الكيسية ضمن الفطريات الناقصة مع الانواع اللاجنسية asexual species , حاليا صنفت على اساس الصفات المتشابهة المورفولوجية و الفسيولوجية وبالاعتماد على تحاليل الدنا DNA و رجعت بذلك اغلبها من الفطريات الناقصة الى مجاميعها الاصلية و هي مجموعة الفطريات الكيسية .

مميزات الفطريات الكيسية :

1 – الفطريات الكيسية متنوعة مورفولوجيا , تتراوح اشكالها من الخلية المفردة مثل الخميرة *Saccharomyces* ,والاشكال الخيطية(الاعفان) مثل الفطر الممرض للنبات *Taphrina deformans* المسبب لتجعد أوراق الخوخ وتضم الاشكال الأكثر تعقيدا مثل الفطر الكبير *Peziza*.

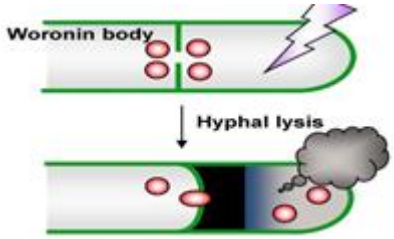
2 – السمة المشتركة بين هذه المجموعات المتنوعة هي وجود تركيب تكاثري يعرف بالكيس ascus (جمعها asci) ويعد الفطر كيسي بامتلاكه هذا التركيب بصرف النظر عن باقي الصفات .



شكل (1): الكيس و السبورات الكيسية

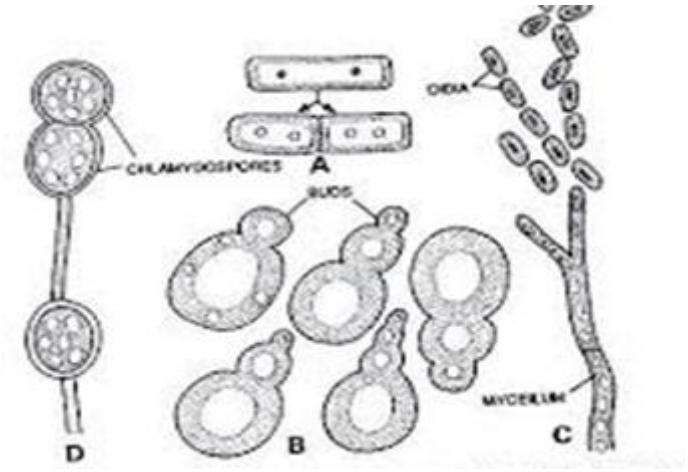
3 – تتكون السبورات الناتجة من الاندماج النووي karyogamy و الانقسام الاختزالي داخل هذه الاكياس و التي يحتوي كل منها على عدد محدد من السبورات الكيسية و التي تعرف ascospores (الكيس النموذجي يحتوي على ثمان سبورات).

4 – المايسيليوم جيد كثير التفرع مقسم بحواجز septa مثقبة (عدا الخمائر) الى خلايا بنواة او اكثر . و توصف ثقوب الحواجز بانها بسيطة و تسمح بمرور النواة و العضيات الاخرى و السايتوبلازم مما يجعل الاخير مستمرا بين الخلايا و تصاحب هذه الثقوب اجسام ذات طبيعة بلورية (تظهر تحت المجهر الالكتروني) تسمى اجسام ورونن Woronin bodies , ويتركب جدار الخلية من الكايتين – بيتا كلوكان .



شكل (2) : الثقوب البسيطة واجسام ورونن

5 - يتم التكاثر اللاجنسي عادة عن طريق تكوين الكونيديات و بالسبورات الكلاميدية او الاويديا او الانشطار او التبرعم . اما التكاثر الجنسي فيتم بتكوين اعضاء جنسية هي الانثريديا اعضاء التذكير و الاسكوكونيا (اعضاء التأنيث) و لاتمام التكاثر الجنسي تهلا الفريات الكيسية كل طرق التكاثر الجنسي التي درستها من تزاوج حافظي و تزاوج تام و تماس حافظي و زاوج ذاتي و و تزاوج جسدي و اقتران بذيري .



**شكل (3) : طرق التكاثر اللاجنسي : A: الانشطار البسيط, B: التبرعم, C: الاويديا, D: الكلاميدوسبور **

وجود الفطريات الكيسية و اهميتها :

1 - بعض انواعها تسبب امراضا مهمة مثل مرض البياض الدقيقي powdery mildew و مرض جرب التفاح apple scab و التعفن البني brown rot , فضلا عن انواع ممرضة للانسان مثل الامراض الجلدية dermatomycose و المعروفة بالسعفات tinea التي تسببها الأجناس *Tichophyton* و *Epidermophyton* و *Microsporum*

2 – تدخل الفطريات الكيسية في صناعة المضادات الحيوية و الحوامض العضوية و الاجبان و في انتاج الفيتامينات مثل فيتامين B .

3 – للخمائر دور في صناعة الخبز و المعجنات و المشروبات الروحية .

4 - بعض الانواع صالحة للأكل و ذات قيمة غذائية عالية مثل الكمأ .

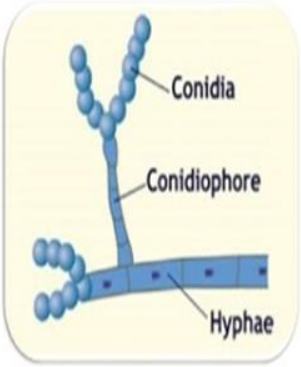
5 – من الفطريات ذات الاهمية السلبية و الايجابية الفطر او النوع *Claviceps purpurea* الذي يسبب مرض الايركوت ergot disease , يصيب هذا الفطر الشليم و تحل الاجسام الحجرية sclerotia محل الحبوب , هذه الاجسام الحجرية عند تناولها من قبل الحيوانات فان القلويدات الموجودة في هذه الاجسام ستؤدي الى اجهاض هذه الحيوانات لا سيما الابقار على ان هذه القلويدات قد تكون قاتلة للانسان اذا ما وصلت الى غذائه . هذا هو الوجه السلبي للفط اما الوجه الايجابي له فيتمثل باعتماد بعض القلويدات لاغراض طبية و علاجية مثل منع انواع معينة من النزيف .

التكاثر اللاجنسي :

تعد طريقة التكاثر اللاجنسي الطريقة الاكثر شيوعا او الطريقة السائدة في الفطريات الكيسية و هي المسؤولة عن الانتشار السريع لهذه الفطريات في مناطق جديدة .

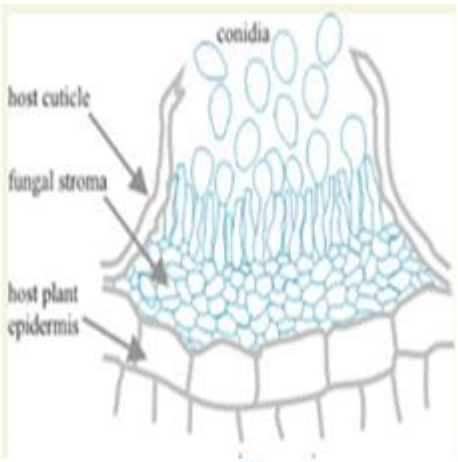
تكوين الكونيديا :

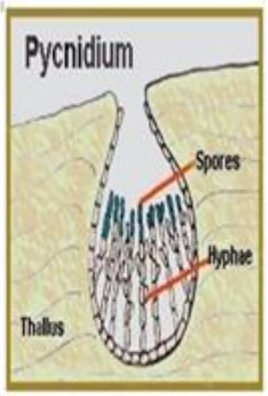
تنشأ الكونيديات من طرف الخيط الفطري او من جوانبه , وتختلف عن السبورات الحافظية بكونها لا تنشأ داخل حافظة سبورية , اما الحوامل الكونيدية فهي هايفات تكاثرية متخصصة يحدث بها تمايز ومن اهم اشكال التمايز هو تكوين خلية مفردة تشبه البطل في اطرفها تسمى phialide متخصصة في تكوين او انتاج السبورات كما و تنمو الحوامل الكونيدية بشكل محدد. بعض الانواع الكيسية تنتج حوامل كونيدية قائمة erect من اي خيط فطري و هذه الحوامل تكون الكونيديات من اطرافها و تكون الكونيديات اما بشكل مفرد او على شكل مجموعة groups او بشكل سلسلة chain , و تترتب الكونيديات اما بتتابع قمي acropetal (الكونيديا الاحدث بالقمة) او بتتابع قاعدي basipetal .



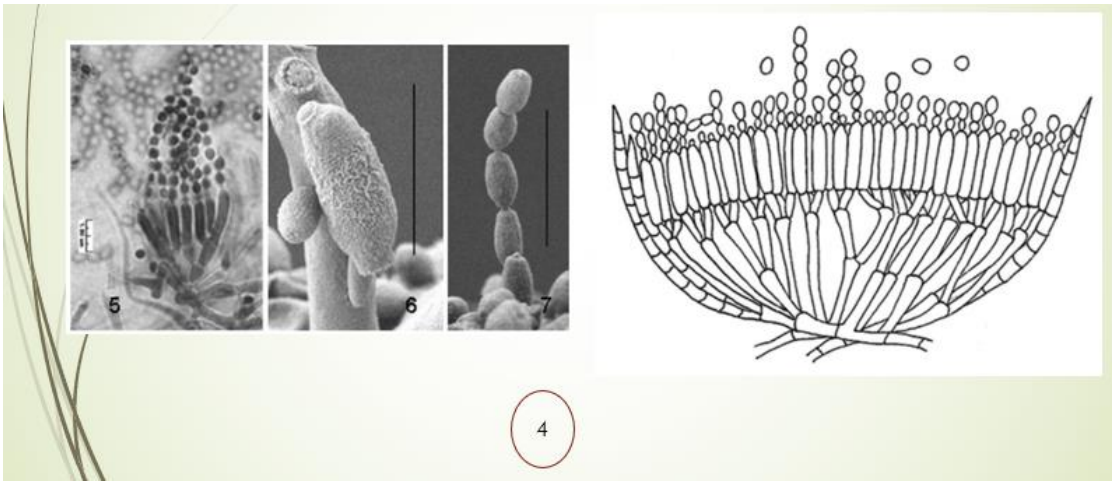
شكل (4) : تكوين الكونيديا

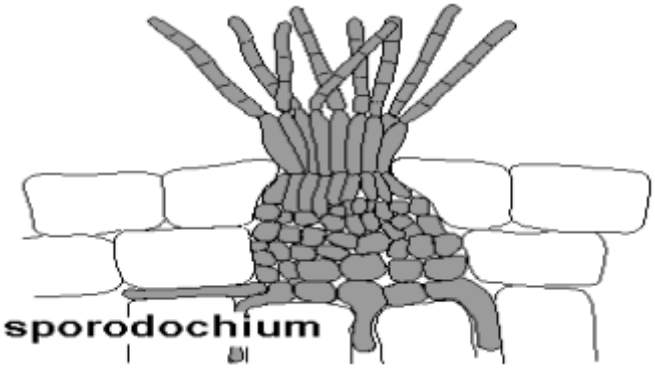
في فطريات اخرى تتكون حوامل كونيدية مركبة compound conidiophores تظهر باشكال مختلفة مثلا تظهر الحوامل داخل تراكيب قارورية flask – shaped تعرف بالوعاء البكنيدي Pycnidium (pycnidia) توجد اما على سطح انسجة المضيف superficial او مطمورة في داخله embedded جداره تكونه خلايا برنكيمية كاذبة pseudoparanchyma وتترتب في قاعدة هذا الوعاء حوامل كونيدية قصيرة تنتج pycnidiospores في اطرافها و يكون هذا الوعاء مزود بفتحة في القمة دائرية الشكل تعرف بالفوهة ostiole تخرج الكونيديا من خلالها بشكل كتلة شريطية (تشبه خروج المعجون من انبوبته) . وفي مجموعة اخرى من الفطريات الكيسية تكون الحوامل الكونيدية بشكل وسادة كونيدية acervulus ناتجة من تجمع الخيوط الفطرية بشكل وسادة تترتب عليها حوامل كونيدية قصيرة و مزدحمة تحمل الكونيديات و تنحصر هذه التراكيب (الوسادة) بين البشرة و الكيوتكل في النبات المصاب و باكتمال نموها او نضجها يتمزق الكيوتكل و تتحرر الكونيديات من فتحة في قمة الوسادة . تعد الطرق الثلاث اعلاه (تكوين الكونيديات على حوامل مفردة single conidiophore و الحوامل الكونيدية المركبة البكنيدية و الوسادة) هي الاكثر شيوعا في طريقة التكاثر اللاجنسي الا ان هناك طرق اخرى لانتاج الحوامل الكونيدية مثل الظفيرة synemma والتي تتحد بها الحوامل الكونيدية بهيئة عمود منتصب او قائم وتنتج الكونيديات من طرف الحامل او من قمته و تكون قاعدة الظفيرة عقيمة . الشكل الاخير للحوامل الكونيدية المركبة هو الحامل المركب sporodochium وهو عبارة عن مجموعة منتفخة مزدحمة من الحوامل الكونيدية تنشأ من حشوة فطرية stroma على شكل وسادة تترتب عليها الحوامل الكونيدية وتكون القاعدة الحشوية مطمورة داخل النسيج النباتي بينما تشق الحوامل الكونيدية والكونيديات بشرة العائل لتصبح الحوامل الكونيدية و الكونيديا مكشوفة. تشبه الحوامل الكونيدية من النوع acervulusلكنها غير غائرة.





٣ ٢ ١

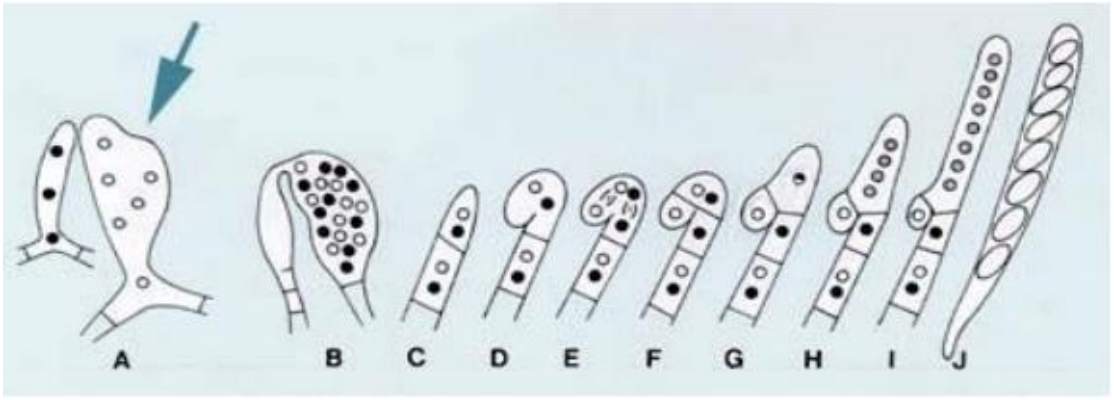




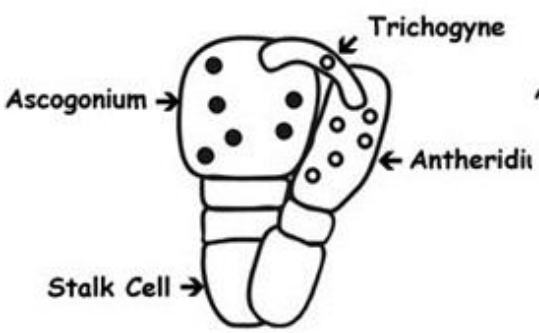
شكل (5) : حوامل كونيدية مركبة: 1- pycnidium - 2, acervulus - 3, synemma، 4- sporodochium

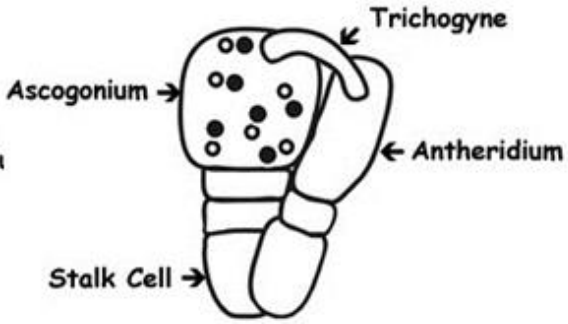
التكاثر الجنسي sexual reproduction:

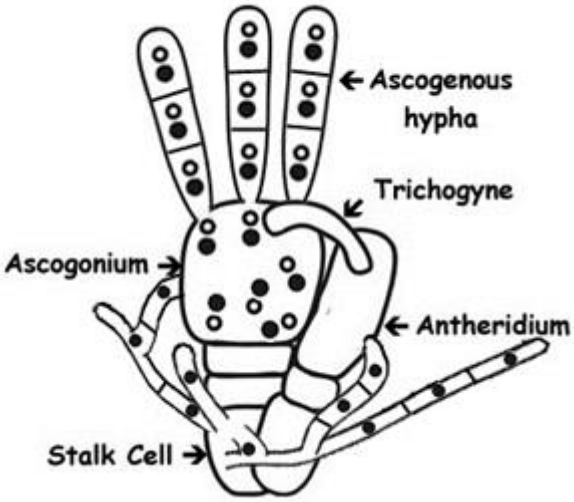
تحمل الاسكوكونات على حزم خيطية من الخيط الفطري اذ يحمل كل خيط فطري في نهايته اسكوكونة Ascogoniumينشأ من سطحها شعيرة انثويةtrichogyne ، وتظهر في الوقت نفسه انثريدات اسطوانية تنشأ من الخلايا الخضرية في القاعدة تحتوي كل انثريدة على 100 نواة ذكرية. تنمو الشعيرات الانوية لتلتف حول الانثريدات تنتقل عندها الانوية الذكرية من الانثريدة الى الاسكوكونة من خلال ثقب صغير ينشأ عند قاعدة تلامسهما. تحتوي الاسكوكونة على ما يقارب 100 – 200 نواة وتتكون ازواج نووية عند دخول النوى الذكرية، الرأي السائد هو عدم حدوث اندماج نووي في هذه المرحلة سواء اقتربت الانوية مكونة ازواجا او لم تقترب. يعقب هذه المرحلة ظهور عدد من الحليمات يتراوح عددها بين 10 – 20 من سطح الاسكوكونة اذ تستطيل وتتشعب وترحل اليها الازواج النووية تباعا . تنقسم الازواج النووية مرارا وتتكون حواجز عرضية تقسم الخيط الى ثلاث خلايا ، خلية طرفية (تكون الكيس مستقبلا) وخلية وسطية وخلية قاعدية .وهكذا ينشأ ما يعرف بالخيوط المولدة للكياس او تعرف بالهايفات الاسكوجينية ascogenous hyphae ، ويتكون بعدها التركيب الكلابي(Crozier) بانعقاف طرف الخيط الكيسي مكونا تركيبا يشبه الكلاب.تكون الخلية الكلابية حاوية على نواتين تنقسمان في وقت واحد ويكون اتجاه لانقسام موازي للمحور الطولي للخلية االكلابية يلي يتكون حاجزين ينتج عنهما ثلاث خلايا واحدة طرفية والثانية ذات شكل يشبه القبة والتي ستتطور لتكوين الكيسascu .وخلية ثالثة قاعدية.

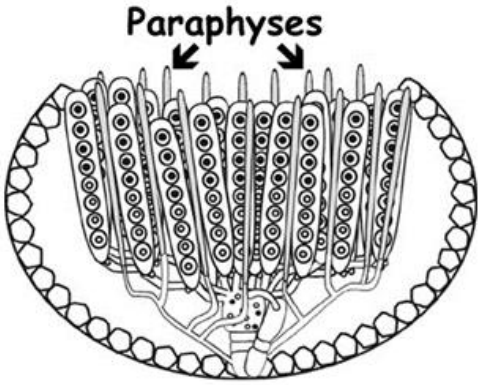


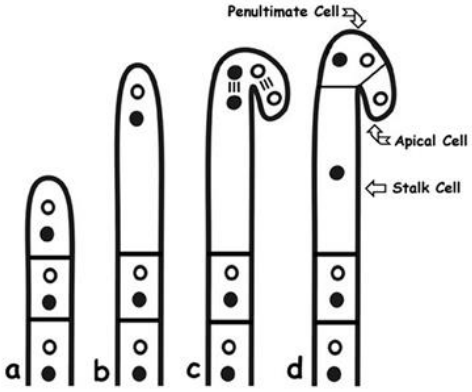
تتحد النواتان في الخلية القمية او الوسطية لتكون نواة واحدة 2n ثنائية المجموعة الكروموسومية (G) وتسمى هذه الخلية في هذه المرحلة بالكيس الفتيyoung ascus ويمثل المرحلة الوحيدة الثنائية المجموعة الكروموسومية في دورة حياة هذه الفطريات . تمر النواة بانقسام خيطي ثم يليه انقسام اختزالي لتتكون اربع نوى احادية المجموعة الكروموسومية (H) والتي ستعاني من انقسامات خيطية متكررة لتنتج ثمان نوى تحيط كل منها نفسها بجزء من السايتوبلازم ثم تفرز حول نفسها جدارا متحولة الى سبور كيسي ascospore (I) وفي هذه الاثناء تكبر الخلية الوسطية المحتوية على ثمان سبورات كيسية وتصبح كيسا ASCUS(J) ويطلق مصطلح epiplasm (سايتوبلازم محيطي) على السايتوبلازم المحيط بالسبورات داخل الكيس ويطلق على عملية تكوين السبورات الكيسية وبقاء جزء من السايتوبلازم محيطا بها بالتكوين الحر للخلية(انقسام سايتوبلازمي ينتج عنه تكوين خلية او اكثر تاركا بقية من السايتوبلازم يحيط بالخلية او الخلايا الناتجة) . واثناء هذه العملية تتحد الخلية الطرفية مع الخلية القاعدية لتكونا هايف اسكوجينية تمر بالخطوات سالفة الذكر نفسها لتعاد بذلك دورة الحياة الجنسية من جديد.











شكل (6) : مراحل التكاثر الجنسي .

بانتهاء تكوين الاكياس والسبورات الكيسية يشرع حامل stalk عضو التأنيث والخلايا التي تحته بالتفرع وبالتالي تكوين جدار من خلايا تحيط بالأكياس ليتكون بذلك الجسم الثمري الكيسي ascocarp وبإطلاق السبورات الكيسية وانتشارها وانباتها تتكون غزول فطرية جديدة. كما تنمو الاكياس وبينها خيوط فطرية عقيمة Paraphysis .

توجد الاكياس باشكال واحجام شتى تكون كروية او بيضوية وتتحرر منها السبورات عند تحلل او ذوبان الجدران. تنفجر الاكياس عند نضجها مطلقة السبورات الى الخارج ويعتقد ان ارتفاع التركيز الازموزي داخل الكيس بامتصاص الماء من حوله هو السبب في انفجار الاكياس. تنشأ الاكياس بصورة متراصة مكونة طبقة تعرف بالطبقة الخصيبةhymenium وتحصر بينها الخيوط العقيمة التي تعرقل تمددها جانبيا وينحصر تمددها على المحور الطولي. تخرج السبورات من طرف الكيس عند تمزقه او عن طريق فتحة ضيقة او شق صغير وفي بعض الفطريات الكيسية القرصية بوجود غطاء خاص Operculum يغطي طرف الكيس.