المحاضرة الاولى

الفطريات القرصية الغطائية فوق الأرضية Operculate Discomycetes Epigean

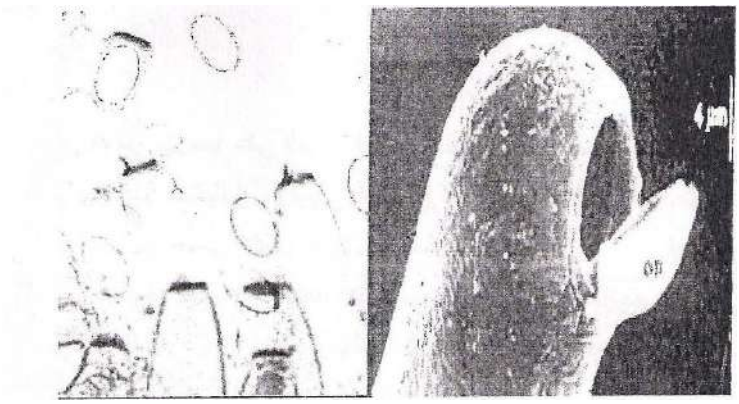
وتتميز بأن الأكياس تفتح بغطاء يسمح بخروج الأبواغ وتضم الفطريات الغطائية رتبتين هما:

رتبة Order Cyttariales:

وهي رتبة صغيرة ينحصر وجودها في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

رتبة Order Pezizales :

وهي الرتبة الكبيرة في الفطريات القرصية المغطاة وتعد نموذجا جيدا لها. وتتميز بأن أجسامها الثمرية كأسية الشكل جالسة أو معنقة وهي طرية وأحيانا جلدية معظمها يعيش مترمما على الأخشاب الميتة أو على الدبال والبعض الأخر يعيش بعلاقة جذر فطرية مع جذور النباتات الراقية. وتختلف ألوان الأجسام الثمرية للفطريات التابعة لهذه الرتبة فهي في البعض زاهية براقة وفي أنواع أخرى تكون بنية أو سوداء ومنها ما يؤكل ومنها ما هو سام. وتنحصر أهمية هذه الفطريات بالنسبة لنا في الأنواع التي تؤكل منها والأنواع السامة التي يجب تجنبها. تفتح الأكياس كما ذكر أنفا بغطاء قد ينفصل بكامله أو يبقى ملتصقا بالكيس في إحدى جوانبه(الشكل 4-30), وقد ينفتح الكيس في هذه الفطريات على شكل شق أو شفه وتحتوي الأكياس عادة على ثمانية أبواغ كيسية ولكن قد تكون الأبواغ الكيسية 4 أو 16 أو أكثر في كل كيس وينتج بعض أفراد رتبة البزيزات أحيانا أبواغ مساعدة تشمل الكونيدات ذات الأنواع المختلفة وكذلك الأبواغ الكلاميدية والأويدات. وأما الأجسام الحجرية Sclerotia فأنها نادرة في هذه الرتبة, والغزل الفطري متميز وتام.



الشكل(4-29)أكياس وحيدة الجدار وذات غطاء Unitunicate operculate asci

تضم هذه الرتبة خمس عوائل وهي :

1. العائلة الساركوسيفية Family :Sarcoscyphaceae
2. العائلة البزيزية Family :Pezizaceae
3. العائلة الاسكوبولية Family :Ascobolaceae

4. العائلة المورشيلية Family :Morchellaceae
5. العائلة الهيلفيلية Family :Helvellaceae

العائلة البيزيزية Family Pezizaceae

تضم هذه العائلة أنواعا تعيش رمية، اجسامها الثمرية لحمية، كأسية أو قرصية أو على شكل طبق أو فنجان وقد تكون جالسة أو معنقة.

تضم هذه العائلة أربعة اجناس هي:

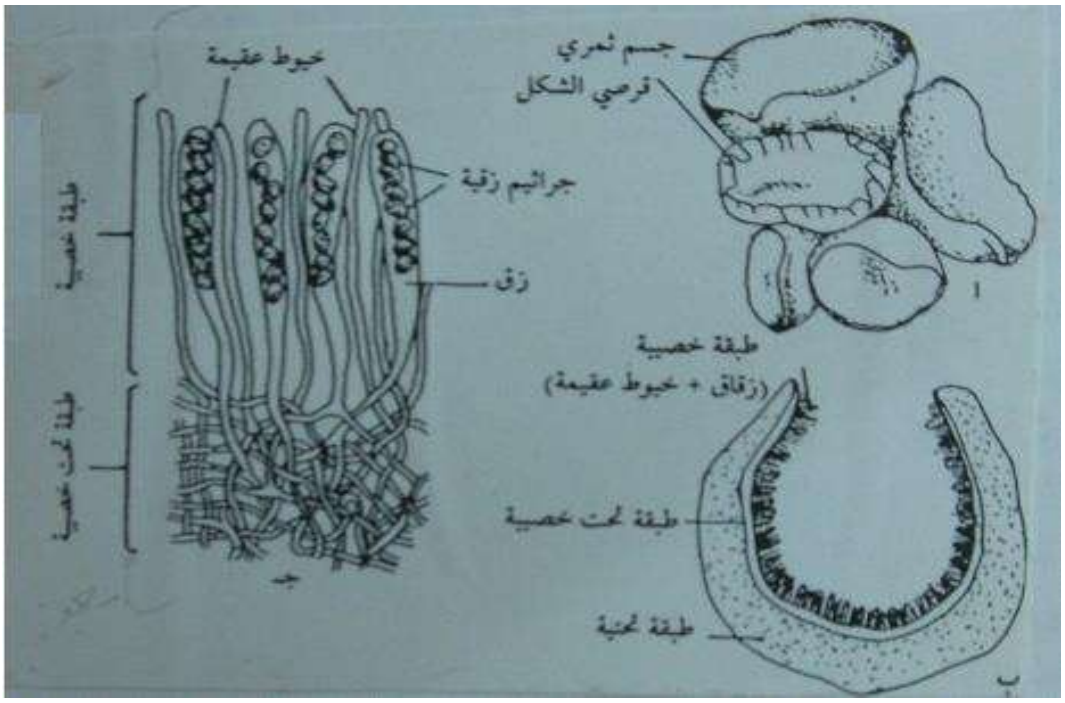
Peziza, Scutellinia, Anthroacobia, Patella

اكبر الأجناس وأهمها هو جنس بزيزا وهو يعرف بأجسامه الثمرية الكأسية المثالية وفطريات هذا الجنس جميعها رمية و ليس لها القدرة على التطفل.

يضم جنس بزيزا حوالي 150 نوعا تختلف فيما بينها في شكل الأجسام الثمرية (الاجسام الثمرية) واشهر الأنواع المعروفة هو *Piziza versiculosa* ذات الأجسام الثمرية كبيرة الحجم وهي غالبا صفراء اللون. يثمر الفطر بكثرة فوق اكوام السماد و الجسم الثمي الكأسي الشكل ويبلغ قطرها حوالي 40 سم وهي من نوع Apothecia (الشكل 4-30).

الشكل (4-30) الأجسام الثمرية للفطر Peziza

عند دراسة مقطع عمودي في الجسم الثمري الكأسي يتبين انة يتركب من طبقة خصيبةHymenium محاطة بجدار من كتلة كثيفة من خيوط فطرية متشابكة، وتتكون الطبقة الخصيبة من أكياس مرتبة ومتوازية تتخللها خيوط عقيمة ويحتوي كل كيس عادة على ثمان أبواغ كيسية عديمة اللون وتنتظم هذه الأبواغ داخل الكيس في صف واحد عموديا ويلي الطبقة الخصيبة طبقة اخري تسمى التحت خصيبة Subhymenium التي يعقبها جدار الكأس أو ما يسمى Ectal excipulum.(الشكل 4-31)



الشكل (4-31) فطر بزيزا Peziza أ-مجموعة من الأجسام الثمرية كأسية الشكل ب_رسم تخطيطي لقطاع عمودي في الجسم الثمري كأسي الشكل ج- جزء مكبر من القطاع يوضح الأكياس الصولجانية الشكل لاحظ الأبواغ الكيسية المرتبة في صف واحد والخيوط العقيمة المختلطة مع الأكياس والخيوط الفطرية المتشابكة التي تظهر فيها بداية نشأة الأكياس.

التكاثر الجنسي:

لم يلاحظ بعد في فطر بزيزا تشكل اعضاء تكاثرية جنسية على هيئة انثريدة واسكوجونية كالتي تشاهد في معظم افراد الفطريات الكيسية الأخرى ولكن بدلا من ذلك تتشكل في وسط الغزل الفطري كتلة من الخيوط الفطرية المتشابكة ثم تلتحم الانوية داخل الخلايا على هيئة ازواج نووية تنتهي كل منها إلى خلية مولدة مختلفة تعطي فيما بعد خيوطا مولدة للكيس والتي تسمى Ascogenous hyphae ومن قمة كل خيط كيسي تتشكل الأكياس التي تحتوي بداخلها على الأبواغ الكيسية، وذلك في نفس النمط المتبع عند الفطريات الكيسية الأخرى:

تنحني الخلية الطرفية في الخيط المولد للكيس مكونة ما يسمى بالخطاف Crozier أو Hook وهو ثنائي النواة .

تنقسم نواتي الخطاف في وقت واحد لتعطي أربعة انوية ثم لا تلبث ان يتكون جدار فاصلة للتميز بين الخلية الطرفية احادية النواة و الخلية تحت الطرفية ثنائية النواة و الخلية القاعدية وحيدة النواة. تكون الخلية تحت الطرفية في البزيزا متميزة في كل خطاف وهي تعمل كخلية مولدة للكيس، تلتحم الانوية المزدوجة في الخلية المولدة للكيس لتكون نواة ثنائية المجموعة الصبغية.

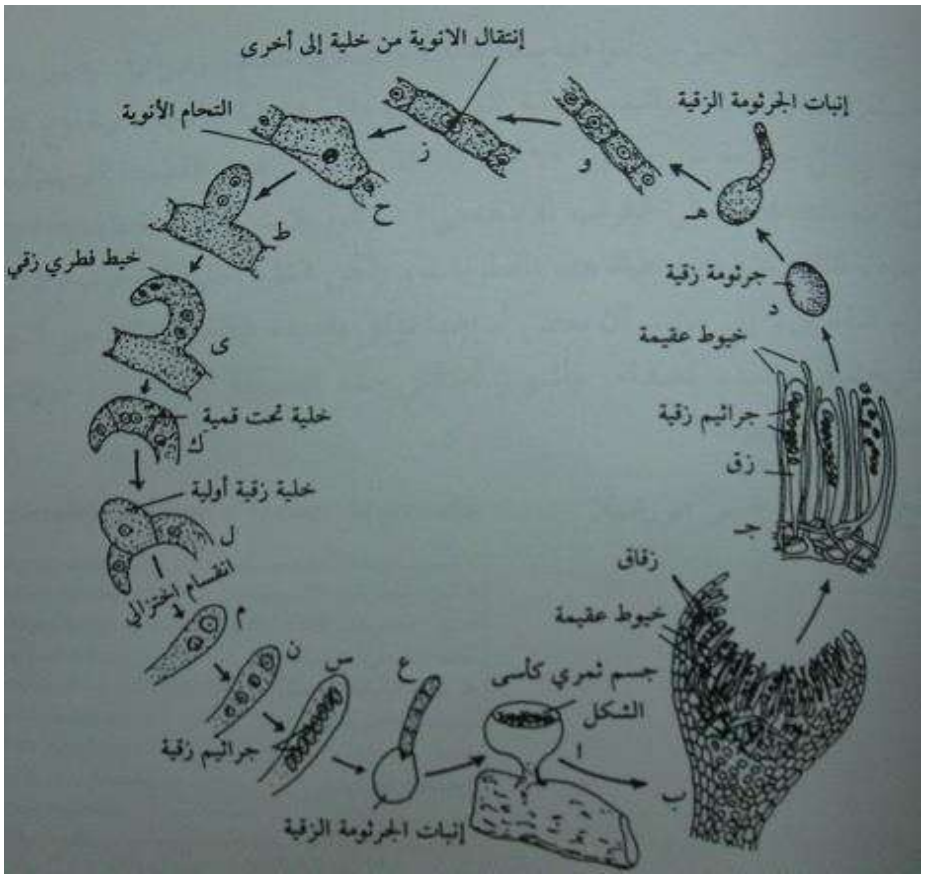
تنقسم هذه النواة ميوزيا ثم ميتوزيا وينتج عن ذلك تكوين ثمانية انوية كل منها احادي المجموعة الصبغية، وتنتظم الانوية الثمان في صف واحد وتحاط كل نواة بجدار لتكوين جرثومة كيسية. اما

الخلية الطرفية فإنها تستطيل لتكون فيما بعد الكيس.

تنتظم الأكياس جنبا إلى جنب في صف واحد ويتخللها عدد كبير من الشعيرات العقيمة وتصبح الأكياس والشعيرات العقيمة مغلفة بخيوط خضرية عديدة مكونة ثمارا كيسية مكشوفة طبقية الشكل كبيرة الحجم قد يصل قطرها إلى 10 سم وقد تكون جالسة أو محمولة على حوامل قصيرة وتعرف الطبقة المكونة من الأكياس وما يتخللها من شعيرات عقيمة باسم الطبقة الخصيبة (Hymenium) لاحظ الشكل (4-32)

التكاثر اللاجنسي

يتكاثر هذا الفطر لاجنسيا بتكوين أبواغ كونيدية Conidiospores أو أبواغ كلاميدية Chlamydospores.



الشكل (4-32) المراحل المختلفة للتكاثر الجنسي عند فطر *Piziza versiculosa*

العائلة الاسكوبولية Family :Ascobolaceae

تعيش أفراد هذه العائلة على روث الحيوانات, وهي ذات أجسام ثمرية صغيرة يتراوح قطرها ما بين 0.5 إلى 5 مم باستثناء جنس *Ascobolus magnificus* الذي يعيش على روث الحصان حيث يصل قطر الأجسام الثمرية في هذا الفطر إلى 2.5سم, أو أكثر من ذلك, وتنطلق

الأبواغ الكيسية من الكيس بسرعة وعنف. ويشبه الجسم الكيسي في أفراد هذه العائلة مثيله في العائلة البزيزية إلا أنهما يختلفان عن بعضهما البعض من حيث الصفات التالية:

تكون الأبواغ الكيسية في هذه العائلة داكنة اللون تميل إلى السواد وجدارها سميك وتنتظم هذه الأبواغ في صفين وتسمى Biseriate أو تكون عديدة الصفوف Multiseriate وتبدى الأكياس استجابة خاصة عند اكتمال نضجها إذ يرتفع مستواها عن مستوى ما يحيط بها من شعيرات عقيمة Paraphyses. إما في العائلة البزيزية فأن الأبواغ الكيسية تنتظم بداخل الكيس في صف واحد وتسمى Uniseriate. وأن الكيس عادة لا يرتفع فوق مستوى سطح الجسم الثمري. وتحتوي العائلة الاسكوبولية على عدد من الأجناس أهمها الجنسين اسكوبولس *Ascobolus* (الذي يضم 48 نوعا) وساكوبولس *Saccobolus*, وهما من الفطريات الروثية Coprophilous fungi بمعنى أنهما لا يستطيعان العيش بصورة طبيعية إلا على روث الحيوانات, إما الأجناس الأخرى فهي توجد أحيانا فوق الأخشاب المتآكلة, والأوراق, والتربة الغنية بالدبال.

العائلة المورشيلية Family :Morchellaceae

تتميز العائلة المورشيلية بأن أجسامها الثمرية كبيرة الحجم ومعنقة, وقلنسوتها في معظم الأحيان منقرة, وذات التواءات وثنيات واضحة, أو لها حافات تشبه قطعة الاسفنج. وتختلف ألوان وأحجام الأجسام الثمرية وفقا لاختلافها في الأعمار, وأيضا على حسب الأنواع المختلفة لأجناس هذه العائلة.

ومن السهل التميز بين أنواعها بمجرد الإلمام بشكلها العام, ومميزاتها. وتتميز هذه العائلة أيضا بتركيب جراثيمها الكيسية التي تكون دائما عديدة الأنوية, ويترأوح عدد الأنوية في كل جرثومة من 20 إلى 60 نواة. وتضم العائلة المورشيلية, الموريلات Morels (عيش الغراب الأسفنجي), والموريلات الناقوسية Bell morels ولا يعرف كثير عن دورة حياة هذه الفطريات ولكن القليل منها كأن موضع دراسة واهتمام الباحثين, إلى جانب أن بعض أنواعها تؤكل ولذيذة الطعم, وتعد من أشهى الفطريات التي تقدم كغذاء, وأشهر أجناس هذه العائلة هما جنسي, مورشيلا *Morchella* وفيربا *Verpa* (الشكل 4-33).

B A

الشكل (4-33) A –الأجسام الثمرية للفطر*Morchella*

B- الأجسام الثمرية للفطر *Verpa*

العائلة الهيلفيلية Family Helvellaceae

لقد أدرج بعض علماء تصنيف الفطريات على دمج أفراد هذه العائلة ضمن أفراد العائلة المورشيلية السابقة الذكر, ومنهم الكسوبولوس (Alexopoulos 1962) وتضم هذه العائلة فطريات رمية تعيش معظمها فوق التربة, أو على الأخشاب المتعفنة, وتكون ثمارا كيسية ضخمة تتمثل بقلنسوة مرفوعة على حامل أي أنها معنقة, وتتباين في أشكالها من الشكل النموذجي الكأسي الذي يشبه فطر بزيزا إلى شكل يشبه السرج Saddle- shaped. الطبقة الخصيبة محدبة, ومتميزة عن العنق, وتمتد هذه الطبقة على سطح رأس الثمرة الكيسية التي تكون متعرجة Convoluted قليلا أو كثيرا, وهي كثيرا ما تحمل نتوءات وثنيات تشبه في شكلها المخ وتكون مغطاة في بداية نشوئها بغلاف يتمكيس في وقت متأخر. وتشتمل هذه العائلة على الفطريات السرجية والموريلات الكاذبة False morels التي تتوزع في مجموعة أجناس من بينها: *Helvella, Underwoodia, wynnela, Rhizina, Gyromitra*.(الشكل 4-34)

الشكل (4-34) الأجسام الثمرية للفطر *Gyromitra infula*

الفطريات القرصية تحت الأرضية Hypogean Discomycetes

وهي التي تتكون أجسامها الثمرية تحت سطح الأرض وتضم رتبة واحدة هي رتبة التيوبيرات.

رتبة التيوبيرالات Order Tuberales

أفراد هذه الرتبة تعيش مترممة في التربة, وتشكل في معظم الأحيان جذر فطرية Mycorhiza على جذور النباتات الراقية مثل أشجار البلوط, والزان, وبعض النباتات الحولية وتسمى بالترافل Truffles, وأفرادها غالبا تعيش تحت التربة في الغابات, وتنمو ثمارها الكيسية

حتى تمام نضجها تحت سطح الأرض وبعض الأنواع يكون مدفونا دفنا جزئيا بالتربة, وبعض الأنواع ينمو بين الأوراق البالية. الأجسام الثمرية تشبه الدرنات, وتكون عند النضج مغلقة, وفي المراحل الأولى من تكوينها تبقى مفتوحة على شكل قرص, ثم بعد ذلك نتيجة لارتباطها الوثيق بالحياة تحت التربة تبدى أطراف الثمرة الكيسية بالالتفاف والالتحام, وتكون الطبقة العلوية التي كانت من قبل مفتوحة داخل الثمرة عددا من الانثناءات والفراغات المملوءة بالكيس. وتخرج الأجسام الثمرية لأفراد هذه الرتبة عند نضجها رائحة قوية تجذب القوارض كالسنجاب, والجرذان التي تأكل الأجسام الثمرية التي تنتشر جراثيمها عن طريق القناة الهضمية للحيوان القارض. والكيس إما أن تكون كروية أو بيضية متسعة والأبواغ الكيسية غالبا كروية الشكل. وتشمل هذه التربة على فصيلتين هما:

العائلة التيوبيرية Family Tuberaceae

لفطريات هذه العائلة التي تضم 30 جنسا وحوالي 140 نوعا, أهمية كبيرة حيث أن كثيرا من أنواعها صالح للأكل, وبعضها له مكانته الفائقة باعتباره من الأطعمة الفاخرة في القارة الأوربية, وهي تنمو طبيعيا على نطاق واسع في منطقة البحر الأبيض المتوسط من أوربا, وينتشر عدد من أجناسها بكثرة في غابات ايطاليا, وفرنسا, واسبانيا, حيث يتم تصدير أكثر من مليون طن سنويا من فرنسا وحدها, وحيث أن أجسامها الثمرية تنمو على بعد 10 إلى 30 سم تحت سطح الأرض فأنه عادة يتم الحصول على تلك الأجسام الثمرية بواسطة الكلاب والخنازير المرباة التي تجذبها الرائحة الصادرة عنها فتساعد المحترفيين باستخراجها بعد اكتشاف أماكن نموها من قبل هذه الحيوانات. وتجدر الإشارة إلى أنه لم يستطع احد من العلماء حتى الآن من استنبات الأنواع المفيدة من فطريات التيوبر حتى مرحلة الإثمار في المختبر. كما أن دراسة مراحل التكاثر الجنسي لتلك الفطريات هو من الصعوبة بمكان نظرا لأن كل أنواعها تنمو وتتطور تحت سطح التربة, ولكن تم التحكم مؤخرا بزراعة فطريات تيوبر والإكثار منها في أرضية الغابات التي تكثر فيها أشجار الزان والبلوط. وقد ثبت ذلك من خلال التجارب التي أجريت في غابات جنوب فرنسا, حيث يتم خلط التربة بقطع من الأجسام الثمرية للفطر, ثم تغطى بطبقة من التربة وتترك لمدة تتراوح بين ست إلى عشر سنوات, وبعد هذه المدة تبدأ عملية جمع الأجسام الثمرية للفطر, ويستمر ذلك سنويا لمدة تصل إلى عشرين سنة وأكثر.

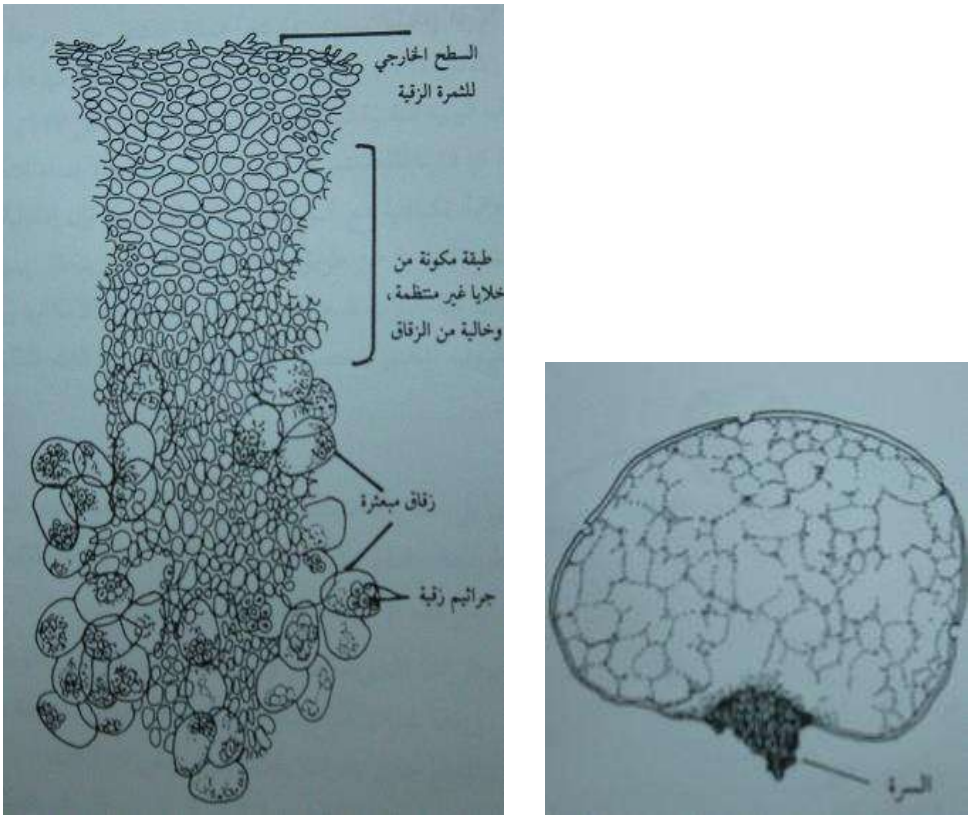
العائلة التيرفيزية Family Terfeziaceae

لايزال الجدل قائما بين علماء الفطريات حول الوضع التصنيفي الصحيح لهذه العائلة, فبينما يرى بعضهم اضافتها إلى رتبة الايلافوميسيتات Elaphomycetales التابعة لصف الفطريات الكيسية الكروية, وذلك استنادا إلى أن الأجسام الثمرية عند تمام نضجها تصبح مغلقة تماما, وأن الأكياس تتكون داخل اللب الخصيب للجسم الثمري بصورة مبعثرة, وأنها تنفصل عن بعضها بواسطة عروق من نسيج عقيم, وأن الطبقة الخصيبة في الجسم الثمري غير مميز تماما عما يحيط بها من أنسجة. الا أننا نجد أن الغالبية العظمى من علماء تصنيف الفطريات يميلون الى وضع هذه العائلة ضمن رتبة التيوبيرات Tuberales التابعة لصف الفطريات الكيسية القرصية.ومن الأسباب الجوهرية التي دعت العلماء الى وضع هذه العائلة ضمن رتبة التيوبيرات ، هي الدراسات السيتولوجية التي اجريت على أفرادها ، أثبتت بما لايقبل الشك أنه في المراحل الأولى من تكوين الأجسام الثمرية تبقى مفتوحة على شكل قرص ، ثم بعد ذلك نتيجة لارتباطها

الوثيق بالحياة تحت التربة تبدأ أطراف الجسم الثمري بالالتفاف والالتحام، وتكون الطبقة السطحية التي كانت من قبل مفتوحة عددا من الانثناءات والفراغات المملوءة بالأكياس داخل الثمرة .

والاجسام الثمرية في فطريات العائلة الترفيزية تشبة درنات البطاطا وتكون مغلقة تماما عند نضجها ويتصل الجانب الاسفل من الجسم الثمري بالتربة عن طريق المركز او مايسمى بالسرة (Nombril)التي يمتد طولها في بعض الاحيان الى ما يقرب من 15 سم ، وتتشكل السرة من خليط من حبيبات الحصى الصغيرة مع بعض الشعيرات الجذرية للنباتات الحولية المرافقة(الشكل A35-4).

السطح الخارج للثمرة الكيسية املس وغير مغطى ببروزات كفطريات التيوبر وجدار الثمرة مكون من خلايا غير منتظمة في منطقة خالية من الأكياس على حافة جسم الثمرة والأكياس غالبا ذات شكل كروي ويحتوي كل كيس على 4 الى 8 أبواغ كيسية والأبواغ ذات جدر سميكة (الشكل B 35-4)



B A

الشكل (4-35)(A) مقطع في الجسم الثمري لفطر *Terfesia olbiensis* يلاحظ اتصال الجزء الاسفل من الجسم الثمري بالتربة عن طريق السرة

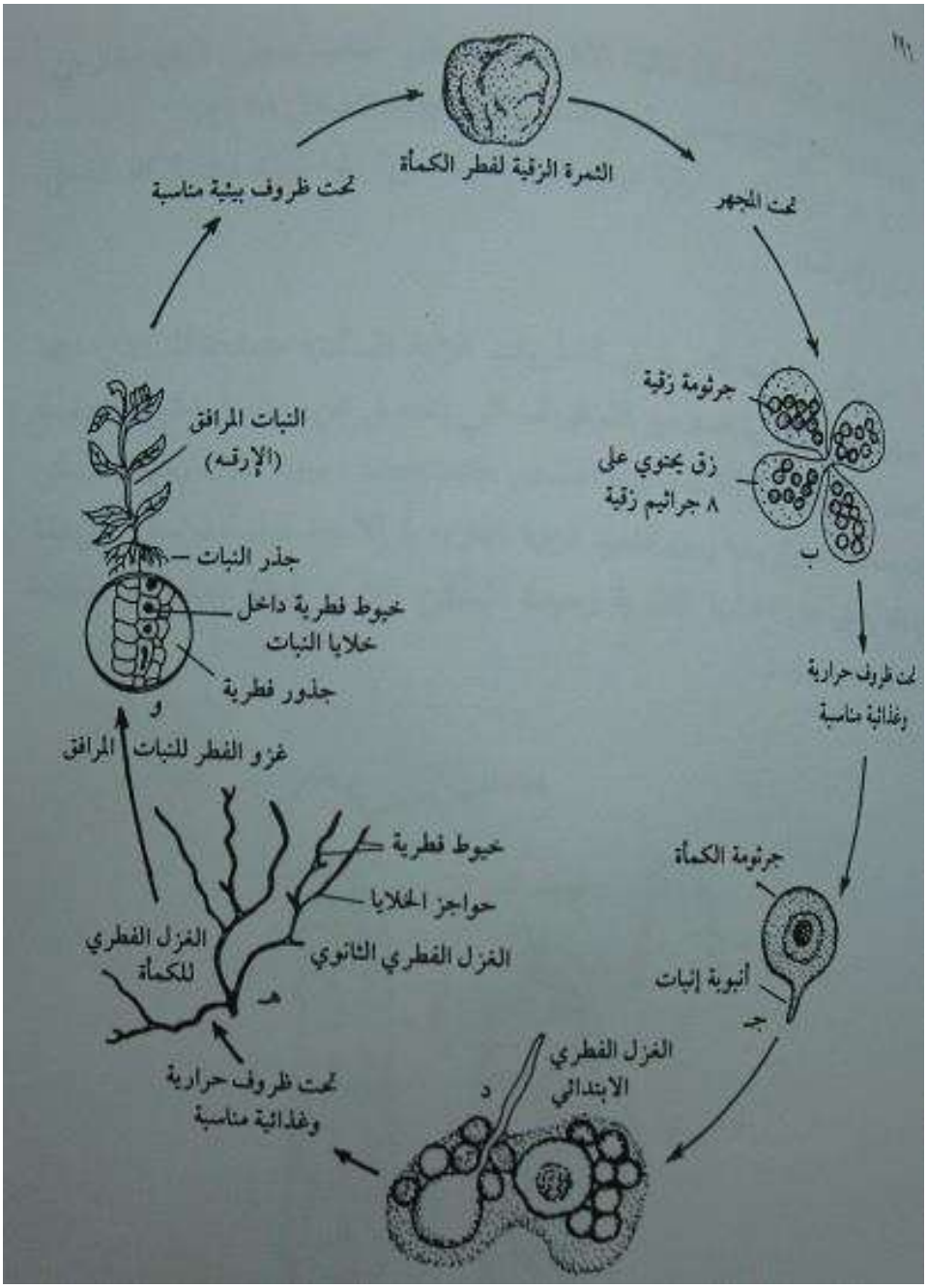
(B) مقطع في الجسم الثمري في الفطر *Terfesia olbiensis* يوضح الأكياس المبعثرة بدون انتظام في الطبقة الخصيبة

دورة حياة فطر الكمأة ***Terfesia olbiensis***:

تعد دورة حياة فطر الكمأة بسيطة نسبيا وتبدأ هذة الدورة بأن تنبت الأبواغ الكيسية وهي مازالت داخل أكياسها (زقاقها) وهي صفة تميزها عن فطريات التيوبرية ولكن في بعض الاحيان تنبت بعد تحررها من الأكياس، عند انبات الأبواغ يظهر منها انبوب واحد او اثنان في اي مكان من البوغ ، وينشأ من الأبواغ الكيسية النابتة شبكة من الغزل الفطري الاول وهي تعتبر الكتلة الاولية.تحدث داخل هذة الكتلة التحامات بين الانواع المتزاوجة المختلفة من الغزل الفطري

يتكون بعد ذلك كتل من الغزل الفطري الثانوي الذي يشكل علاقة تكافلية مع جذور النبات،

تستمر عملية التكافل حتى مرحلة اثمار الفطر ونموه، عند نضج الأبواغ الكيسية داخل ثمارها فإنها تنبت عند توفر الظروف البيئية المناسبة لتبدأ الدورة من جديد(الشكل4-36)



الشكل (4-36) دورة حياة فطر الكمأة *Terfesia* sp.

المحاضرة الثانية

صف الفطريات الكيسية المسكنية: Class Loculoascomycetes

المميزات العامة :

لقد أطلق عليها هذا الاسم العالم لوتريل (Luttrell 1955), ويشير الاسم إلى الحشيات الثمرية المسكنية (ذات التجاويف الصغيرة Loculus) التي تنتج فيها هذه الفطريات أكياسها. ويمتاز الصف بصفتين أساسيتين لابد من اجتماعهما معا في هذا الصف هما:

1. أن تكون الأكياس ثنائية الأغلفة (خارجي صلب يسمى الكيس الخارجي Exoascus وداخلي ممدود يسمى الكيس الداخلي Endoascus).
2. أن يكون الجسم الثمري عبارة عن حشية ثمرية كيسية تتولد فيها الكيس داخل مساكن (تجاويف).

وقد تكون الحشية الثمرية في الفطريات الكيسية المسكنية متعددة المساكن Multilocular أي يتكون بها عدد من التجاويف التي تنفصل عن بعضها بالخيوط العقيمة المتحدة في أطرافها, أو تكون وحيدة المسكن Unilocular, وإذا كانت وحيدة المسكن فأنه يصعب التفريق بينها وبين الجسم الثمري القاروري إلا بعد دراسة مراحل تكوينها, ولذلك يطلق على الحشية الثمرية وحيدة المسكن بالجسم الثمري القاروري الكاذب Pseudoperithecium. ومعظم أفراد الصف تكون أبواغ كيسية مقسمة, إلا أن القليل من أجناسها تكون فيها الأبواغ الكيسية غير مقسمة. وقد قسم لوتريل (Luttrell 1973) الفطريات الكيسية المسكنية إلى خمس رتب يمكن التفريق فيما بينها على أساس شكل وطبيعة لب الثمرة الكيسية والكيس التي تتولد داخلها وهذه الرتب هي:

1. رتبة البليوسيورات Order Pleosporales.
2. رتبة الميريانجات Order Myriangiales.
3. رتبة الهيميسفيريات Order Hemisphaeriales.
4. رتبة الهستيريات Order Hysteriales.
5. رتبة الدوثيديات Order Dothideales.

رتبة البليوسبورالات Order Pleosporales

تتميز هذه الرتبة بأن لب الجسم الثمري في أفرادها من النوع (البليوسبوري) وفيه تنمو الكيس الاسطوانية الشكل بين خيوط عقيمة رأسية هي الشعيرات العقيمة الكاذبة, ويحتوي الكيس الواحد على عدد كبير من الأبواغ الكيسية المقسمة, وتعد هذه الخاصية من أهم الخصائص المميزة لأفراد هذه الرتبة, التي تنمو على الأخشاب المتساقطة أو على سيقان وأوراق النباتات الحية. وبعض الأجناس التابعة لها تنتج كونيداتها على الأوراق الحية مسببة لها إمراضا تعرف بأمراض التبقع أو اللفحات, وتكون على الأوراق والسيقان الميتة أجساما ثمرية دورقية كاذبة. وتعد هذه الرتبة من اكبر رتب الصف وأكثرها تميزا وهي تنقسم إلى ثمان عوائل سوف نكتفي بدراسة العائلة الفنتورية.

العائلة الفنتورية Family Venturiaceae

تتميز أفرادها بتكوين غزل فطري ينمو داخليا بين الأدمة والبشرة في العائلة التي يتطفل عليه, ويكون حشية ثمرية, تعطي بدورها حوامل كونيدية بسيطة مقسمة, قصيرة وقائمة, ويحمل كل منها في نهايته كونيدة قمية مفردة, ويميز أفراد هذه العائلة أيضا وجود أجسام ثمرية دورقية كاذبة Pseudoperithecia منفصلة عن بعضها في كل منها عدد من الأكياس التي تجتمع مع بعضها في حزمة أو في طبقة. ويتكون البوغ الكيسي من خليتين غير متساويتين الخلية العلوية منها اكبر واعرض من الخلية السفلية تعيش أفرادها رمية أو متطفلة على أغصان وأوراق النباتات. وتضم عدد من الأجناس الهامة منها جنس فينتوريا *Venturia*, وجيبيرا *Gibbera* وستيجماتيا *Stigmatea* وبارورديللا *Parodiella*.

الجنس *Venturia* :

يعد هذا الجنس من أهم الاجناس التابعة للعائلة الفنتورية حيث يضم عددا من الأنواع المسببة لامراض النبات مثل *V. inaequalis* الذي يتطفل على انسجة أوراق وثمار التفاح وتسبب لها مرضا يسمى مرض جرب التفاح Apple scab والنوع *V.pyrina* الذي يتطفل على نبات الكمثرى ، وهما يسببان للنبات المصاب خسارة كبيرة في المحصول ، ويعد مرض جرب التفاح المتسبب عن الفطر *V. inaequalis* من أخطر الأمراض التي تصيب التفاح في جميع أنحاء العالم التي تزرع فيها أشجار التفاح ، حيث أنه يؤثر على كمية المحصول وجودته ، ويعمل على اضعاف العائل نتيجة لما يسقط عنه من أوراق ، كما يسبب تشوه الثمار بحيث لا تلاقي قبولا لدى المستهلك .

دورة حياه فطر *Ventura inaequalis*

يقضي الفطر فصل الشتاء على شكل حشية ثمرية في أوراق التفاح المتساقطة على الارض. في أوائل الربيع عندما تبدأ الأجسام الثمرية داخل انسجة التفاح الميتة في تحرير أبواغها الكبسية بقوة, ثم تحمل بواسطة الرياح إلى مستوى الأوراق الصغيرة فتصيبها. الأبواغ الكيسية صفراء اللون ثنائية الخلايا, الخلية العليا اعرض واقصر من السفلى (يعزى اسم الفطر لهذه الصفة).

تأخذ الأبواغ الكيسية بالانبات على سطح الأوراق الصغيرة مكونة انبوبة انبات, ينشأ في الجانب الملاصق للعائل عضو لاصق يتكون منه نتوء هيفي صغير يخترق الادمة بصورة ميكانيكية ويتفرع مكونا كتلة من الهيفات المتراصة التي هي عبارة عن حشية ثمرية رقيقة تحت الادمة.

بعد حوالي 10 ايام من الاصابة تنشأ من الحشية الثمرية حوامل كونيدية قصيرة قائمة ينتهي كل منها بكونيدة مفردة مقسمة أو غير مقسمة بحاجز عرضي واحد أو حاجزين وتأخذ شكل الشعلة ولها قاعدة مبتورة ولونها بني.

تسقط الكونيديات البالغة وتترك علامة عند قمة الحامل ثم يستطيل طرف الحامل الكونيدي وتتكون كونيدة تأخذ نفس طريق سابقتها وهكذا تستمر عملية انتاج الكونيديات حسب طبيعة الفطر والظروف البيئية.

تنشق ادمة العائل نتيجة الضغط الداخلي للحوامل الكونيدية والكونيديات وتظهر حصيرة كونيدية (Acervulus) تكون فيها الحوامل الكونيدية والكونيدات مرتبة على شكل شموع. تنتشر

الكونيدات بواسطة الرياح فتعمل على احداث إصابات متكررة خلال الموسم على الأوراق والثمار الحديثة في مختلف مراحل تكوينها حيث تعطي الفطر عدة اجيال من الكونيدات.ويطلق على الطور الكونيدي أو الناقص لهذا الفطر أسم *Spilocaea pomi* .

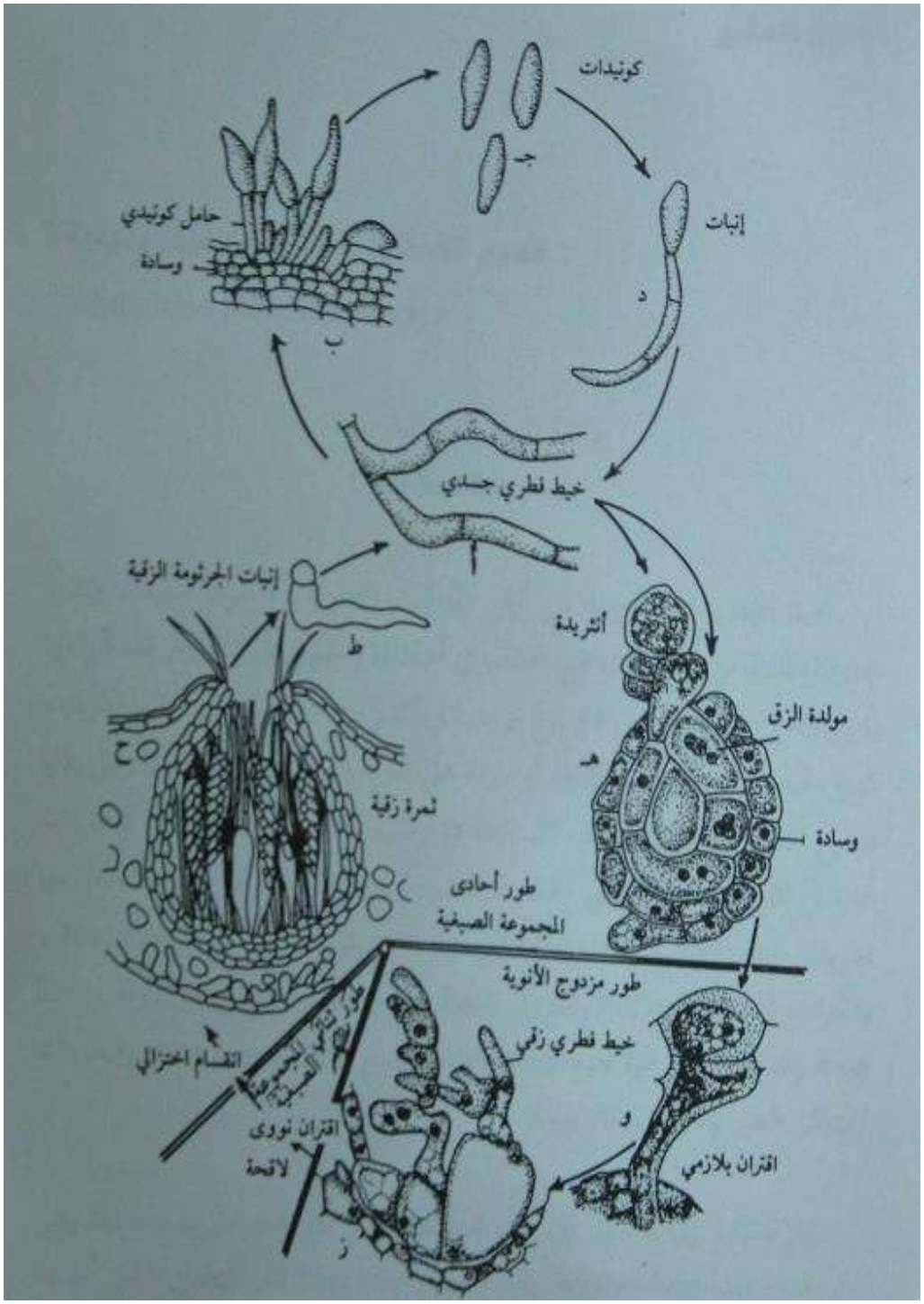
عندما تصبح الظروف البيئية غير ملائمة لتكوين أجيال جديدة من الأبواغ الكونيدية يبدأ الفطر بإكمال دورة حياتة الجنسية داخل أنسجة الأوراق الميتة التي تتساقط من الاشجار. هذه المرحلة هي ما نسميها الطور الكامل, وفيه يكون الفطر أجسامه الثمرية (ثماره الزقية) التي توجد بداخلها الأكياس والأبواغ الكيسية داخل انسجة النبات العائل.

تظهر المولدات الكبسية Ascogonium ذات الخلايا عديدة الانوية التي تنشأ من الحشية الثمرية على هيئة عقد صغيرة من الخلايا وفي نفس الوقت تتكون الانثريدة من خيط فطري للسلالة المقابلة.نظرا لان الفطر متباين الثالوس فإنه لا يحدث التزاوج الا اذا كانت مولدة الكيس و الانثريدة من سلالات مختلفة ويتم ذلك كالآتي:

يتم الاتصال بين الانثريدة والاسكوجونية وفي مرحلة متقدمة تتفرع الانثريدة من جميع الجوانب ويتم التلقيح بينهما حيث تذوب الجدر في منطقة التلامس وتنتقل انوية الانثريدة إلى الاسكوجونية حيث تزدوج مع انويتها دون ان تندمج معها وفي كل زوج نواة موجبة ونواة سالبة ثم تنتقل ازواج الانوية ال الخيوط الكيسية Ascogenous hypha التي تأخذ بالنمو من الجزء الاسفل لمولدة الكيس ثم تتكون الأكياس على هيئة كلابات نموذجية في قمم الخيوط المنحنية.

الأكياس تتكون من ثمار قارورية كاذبة مغمورة في النسيج الحشوي وهي ذات اعناق قصيرة تبرز قليلا على سطح الورقة وعند نضجها يتكون في اعلاها فوهه ويتكون كل كيس من 8 أبواغ كيسية زيتونية فاتحة.وتتكون الأبواغ الكيسية عادة من خليتين غير متساويتين ويفصل بين الأكياس خيوط عقيمة .

يقضي الفطر موسم الشتاء على الأوراق المتساقطة على هيئة ثمرة كيسية غير ناضجة تأخذ في النمو ببطء خلال شهور الشتاء وفي بداية الربيع يتم نضج الأبواغ الكيسية لتعيد الدورة من جديد (الشكل4-37).

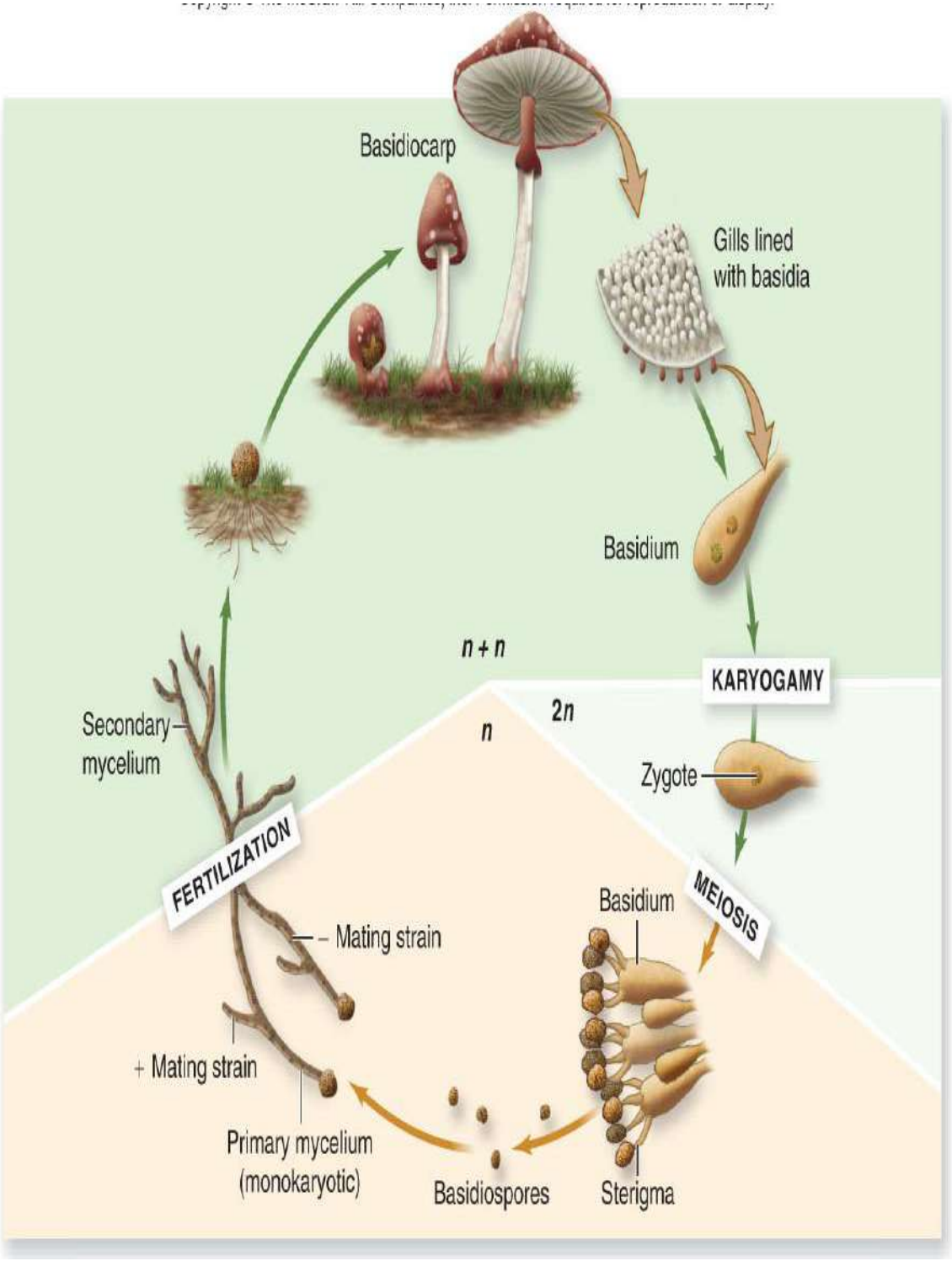


الشكل (4-37) درة حياة الفطر*Venturia*

مدرس المادة
د. علي حمود ذنون

المحاضرة الثالثة

قسم الفطريات البازيديـة (الدعامية)



قسم الفطريات البازيدية

Division : Basidiomycota

المميزات العامة :

يضم هذا القسم أرقى الفطريات على وجه الإطلاق، ويعد فطر عيش الغراب أكثرها رُقيّاً، فهو الملك المتوج على عرش مملكة الفطريات الحقيقية، وتتميز الفطريات التابعة لهذا القسم بتكوين أبواغ جنسية تعرف بالأبواغ البازيديةbasidiospore ، حيث تحمل على حامل متخصص يعرف بالحامل البازيدي basidium والأبواغ البازيدية وحيدة الخلية أحادية المجموعة الصبغية والهيفات ثنائية الأنوية بها نتوءات جانبية تعرف بالروابط الكلابية.

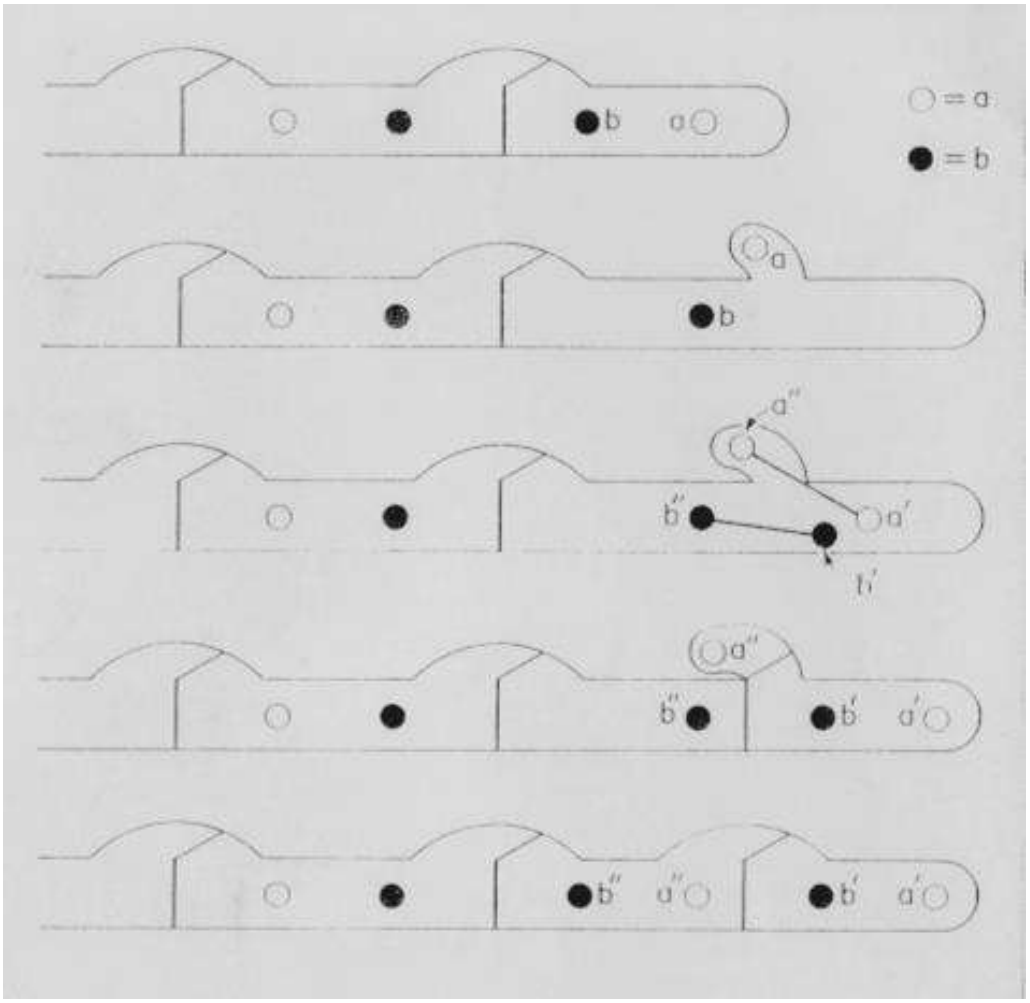
يضم القسم مجموعة متباينة من الفطريات التي تختلف في أشكالها وأحجامها ويتراوح عدد أنواعها من 15000-20000 نوع ويضم ما يقارب 550 جنس، أغلبها فطريات كبيرة الحجم.

وتشمل الفطريات البازيدية فطريات نافعة للإنسان، وأخرى ضارة له، ففطريات الأصداء والتفحمات تسبب أمراضاً للنباتات الاقتصادية كالقمح والشعير والذرة، كما تسبب بعض فطريات عيش الغراب تحلل أخشاب الأشجار الحية، والخشب الخام والمصنوعات الخشبية خاصة في المناطق الرطبة، مثال ذلك فطر عيش غراب العسل *Armillaria mellea*.

وهناك أنواع مفيدة من الفطريات البازيدية، لعل أكثرها شهرة هي فطريات عيش الغراب المأكولة ذات الطعم الشهي والقيمة الغذائية والعلاجية العالية، والتي يتلهف الكثيرون إلى تناولها في طعامهم.

الاتصالات الكلابية : Clamp connections

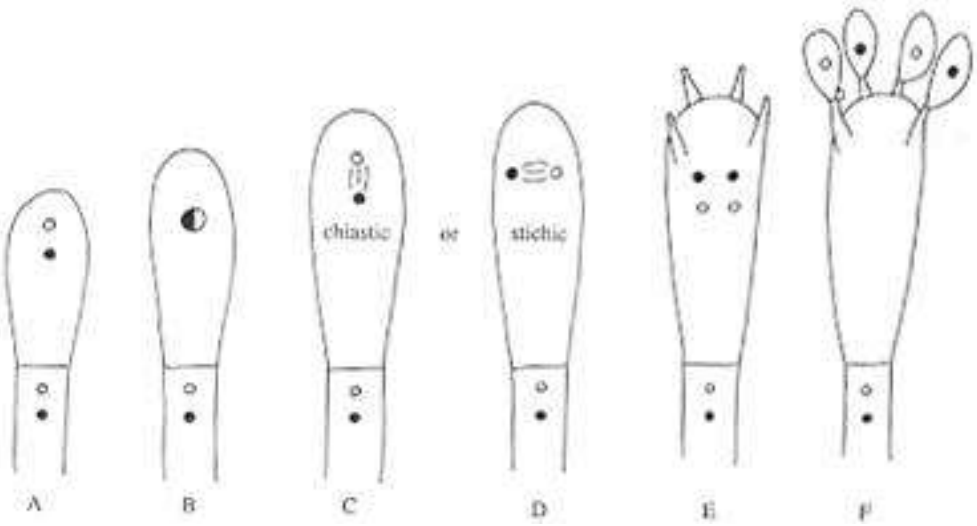
الاتصال الكلابي عبارة عن نمو خارجي من الجدار يشبه الجيب , يتكون عندما تتهيأ الخلية للانقسام , عند منتصف المسافة بين النواتين اللتين تشرعان بالانقسام في ان واحد .ينتظم انقسام أحد النواتين بصورة مائلة بحيث تصبح أحد النواتين الجديدتين داخل الكلاب والاخرى ضمن الخلية الأصلية (الشكل 5-1) أما النواة الثانية فينتظم انقسامها بطول المحور الطولي للخلية المنقسمة , يزداد انحناء الجيب الكلابي أثناء انقسام النوى وينفصل عن الخلية الاصلية بعد ذلك بحاجز مكونا ما يسمى بالخلية الكلابية clamp cell التي اد نموها الى تركيب يشبه الكلاب تلتحم نهايته بالجدار الجانبي للخلية الاصلية فيشكل بذلك جسرا يعرف بالاتصال الكلابي . يتكون اسفل الجسر حاجز اخر بصورة عمودية يقسم الخلية الأصلية الى خليتين تحوي احدهما على نواتين بينما تحتوي الاخرى على نواة واحدة , تصبح هذه الخلية فيما بعد ثنائية النوى بعد أن تمر اليها النواة الموجودة في الاتصال الكلابي .



الشكل (5-1)المراحل المختلفة لتكوين الاتصال الكلابي في الفطريات البازيدية

تكوين البازيديوم والابواغ البازيدية :

عند إنبات الأبواغ البازيدية ينشأ عن كل منها غزلا فطريا ابتدائيا تكون خلاياه أحادية النواة. يتقابل خيطان ابتدائيان ويحدث ترافق للانوية وينتج عن ذلك خيوط فطرية ثانوية خلاياها ثنائية النواة, تنشأ البازيدة من الخلية الطرفية للخيط الفطري ثنائي النواة والتي تنفصل عن بقية الخيط بحاجز عرضي يتكون عليه رابط يعرف بالرابط الكلابى*Clamp connection*, تحتوى كل بازيديوم على نواتين أحادية المجموعة الصبغية اللتان تتحدان لتكونا نواة واحدة ثنائية المجموعة الكروموسومية (الشكل 5-2) يطلق على جزء البازيدة الذي يحدث فيه الانقسام الاختزالي بالبازيدة التالية metabasidium لا تلبث أن تنقسم انقساما اختزاليا ينتج عنه أربع انويه كل منها أحادية المجموعة الصبغية , تتكون الأبواغ البازيدية عند نهاية عنق يسمى ذنيب *Sterigma* تمر



الشكل (5-2) مراحل متتالية لتكوين البازيديوم والابواغ البازيدية

(A) طرف خيط فطري ثنائي النواة

(B)اقتران نووي

(C,D) الانقسام الاختزالي لتكوين نواتين

(E) انقسام مباشر لتكوين اربع انوية وتكوين الذنيبات وتهيأ الانوية للانتقال

(F) بازيديوم ناضج عليه أربع أبواغ بازيدية أحادية النواة

خلاله النواة الى الابواغ المتكونة , وعادة يكون عدد الأبواغ البازيدية المتكونة على سطح البازيديوم أربعة ونادرا اثنين وليس ثمانية كما هو الحال في الفطريات الكيسية. وتحتوي كل بوغ بازيدي على نواة واحدة أحادية المجموعة الصبغية .

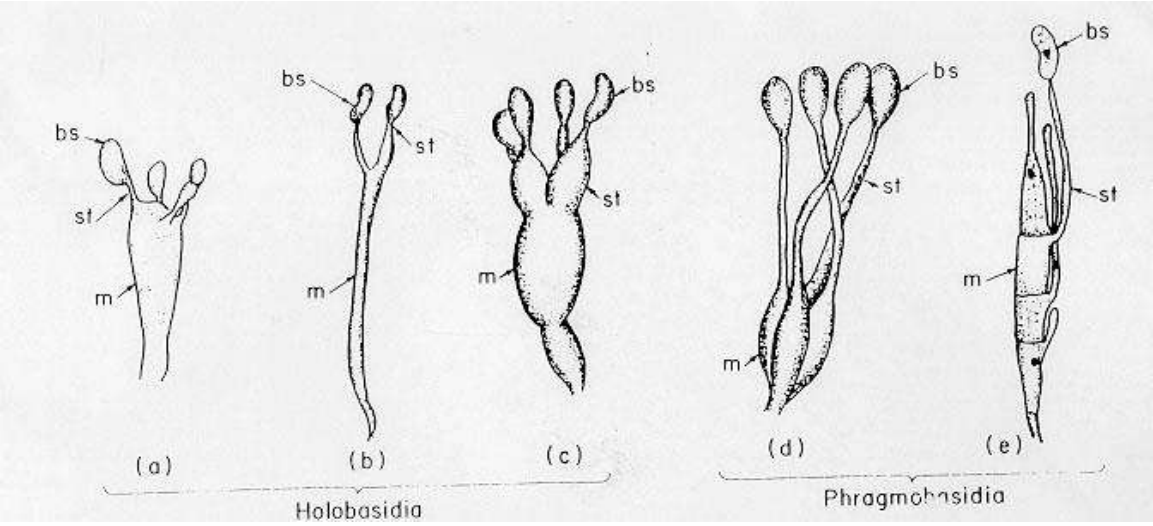
تختلف البازيدات كثيرا في مظهرها بحيث يتخذ البعض منها أشكالا مميزة لعوائل معينة من الفطريات البازيدية , وهناك نوعان رئيسان من البازيدات (الشكل 5-3) هما:

1-البازيدات غير المقسمة (الكلية) Holobasidia:

وتكون فيها البازيدة التالية غير مقسمة , هراوية أو اسطوانية الشكل محتوية على أربع ذنيبات,نادرا ماتكون أقل من أربعة او تصل الى ثمانية والذنيب ما هو الا امتداد من جدار البازيدة.

2-البازيدات المقسمة Phragmobasidia:

وتتصف بكون البازيدة التالية مقسمة بحواجز الى عدد من الخلايا (عادة اربعة)لكل منها امتداد خاص بها ينتهي بالذنيب أما الحواجز فقد تكون موازية لبعضها البعض أو متعامدة على بعضها . يشار عادة الى جسم البازيدة التالية بالبازيدة السفلى hypobasidium أما امتدادها فتعرف بالبازيدة العليا epibasidium والتي يطلق على نهاياتها الضيقة بالذنيبات , تتسع نهايات الذنيبات مكومة بدايات الأبواغ البازيدية basidiospore initials. تهاجر اليها النوى من البازيدة بعد ذلك يتكون جدار مستعرض يفصلها عن الذنيب. تحمل البازيدة عادة اربع ابواغ بازيدية, الأبواغ البازيدية احادية الخلية ذات نواة واحدة أحادية المجموعة الصبغية عديمة اللون او ملونة كروية او بيضوية , رقيقة الجدار ملساء عادة قليل منها شوكي الجدار , وتكون محمولة بصورة غير منتظمة على الذنيب



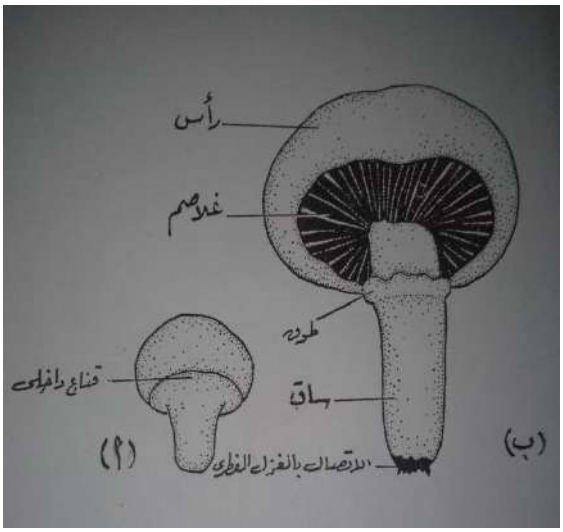
الشكل (5-3) اليازيدات غير المقسمة Holobasidia **والبازيدات المقسمة** Phragmobasidia

الجسم الثمري Basidiocarp

تركيب مؤلف من نسيج برنكيمي كاذب ويمثل الجزء البارز المتميز من الفطر، يتصف بكونه مضلي الشكل مؤلف من حامل stalk مركزي الموضع عادة ورأس Pilens قبعي الشكل محتوياً على صفائح غلصمية مرتبة بصورة شعاعية على السطح السفلي له تمتد من حافة الرأس حتى قرب الحامل، قد يكون الحامل في البعض منها خاصة تلك التي تنمو على الأخشاب جانبي الموضع (غير مركزي)، أو مفقوداً، يحمل السطح الأسفل للرأس في أفراد العائلة Boletaceae بدلاً من الصفائح الغلصمية سلاسل من الأنابيب التي تفتح إلى الخارج بثقوب خاصة.

يتكون الجسم الثمري عادة من الغزل الفطري الثانوي الذي قد يكون قصير العمر أو معمراً يبدأ بالتكون كعقدة كثيفة من الخيوط الفطرية، تنمو إلى تركيب بيضوي أو كروي أبيض اللون يشار إليه بالطور الزراري button stage، فإذا ما قطع الجسم الثمري عند هذه المرحلة طولياً فإنه يمكن مشاهدة الغلاصم وقد تكونت عند سطح تجويف يعرف بتجويف ردهة الغلاصم

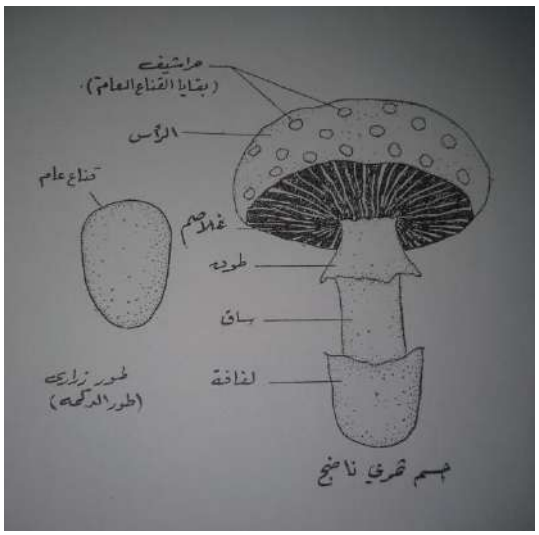
gill chamber تتصل حافة الرأس في بعض الأنواع بالحامل بغشاء يعرف بالقناع الداخلي Inner veil الذي يتمزق بعد نمو الجسم الثمري واتساع الرأس حيث تشكل بقاياه على الحامل ما يعرف بالطوق (الحلقة) annulus الذي يحيط بالحامل بالقرب من اتصال الرأس به (الشكل5-4).



الشكل (5-4) الجسم الثمري للفطر اكاريكاس أ=الطور الزراري ب=جسم ثمري ناضج

يحاط الجسم الثمري في الطور الزراري لدى بعض العراهين مثل امانيتا بصورة كلية بغشاء يعرف بالقناع العام universal veil والذي يتشقق بعد نمو الجسم الثمري تاركاً تركيباً كاسي الشكل يحيط بقاعدة الحامل يطلق عليه باللفافة volva (الشكل5-5).

اللفافة في النوع *Amanita phalloides* ككأس غشائي، وكسلسلة من الحلقات غير الكاملة في *A. pantherina*، أما في الفطر اكاريكاس فاللفافة غير موجودة، قد تشاهد بقايا جزء القناع المغطى للرأس على شكل حراشف scales، يتدلى من القبعة في بعض أنواع الجنس Cortinarius جزء القناع الداخلي الممزق مكوناً ما يسمى بالستار Cortina.



الشكل (5-5) الجسم الثمري للفطر أمانيتا

الغلاصم Gills

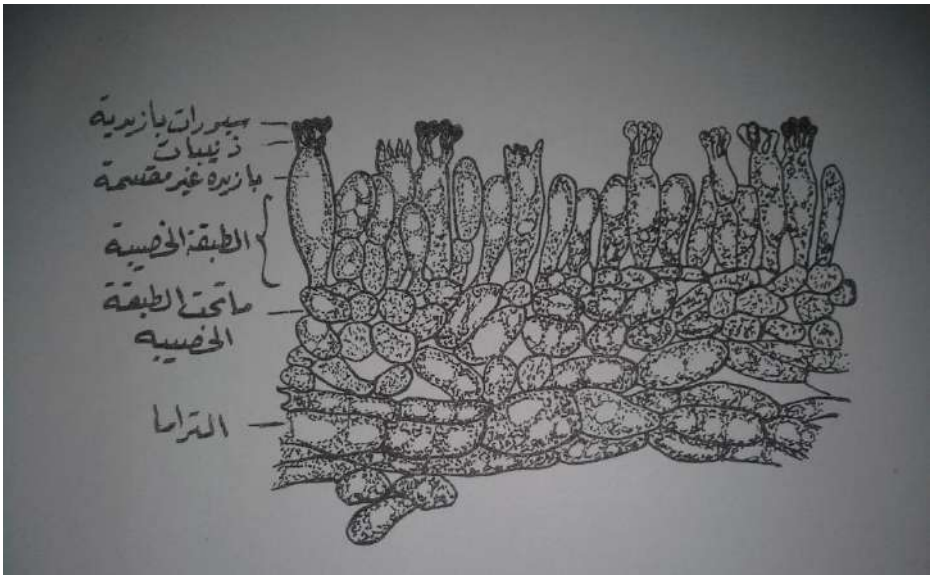
هي عبارة عن أشرطة رقيقة تمتد من حافة القبعة إلى الحامل كما قد تمتد حافتها الداخلية مع الحامل أو تمتد لمسافة عليه، تختلف الغلاصم في اللون فلجميع أنواع الفطر امانيتا صفائح غلصية بيضاء أو حليبية اللون، أما في الفطر اكاريكاس فهي قرمزية فاتحة بيضاء اللون في الجسم الثمري الحديث التكون يتحول لونها بعد النضج إلى البني أو الأسود، أما في الجنس كوبراينوس *Coprinus* فإن لونها في بادئ الأمر أبيض أو قرمزي فاتح يتحول بسرعة إلى الأسود أثناء تكون الأبواغ ويطرأ عليها هضم ذاتي ابتداء من حافة الرأس نحو الداخل إذ تتحول المكونات إلى قطرات من سائل أسود محملاً بالأبواغ.

للغلاصم تراكيب معقدة، تكون الخيوط الفطرية فيها أكثر تماسكاً ويمكن أن نلاحظ في المقطع المستعرض لها المناطق الآتية (الشكل 5-6):

1- التراما trama: وهي المنطقة الداخلية من الغلاصم، مؤلفة من نسيج بلكتنكيمي متكون من خيوط فطرية متشابكة بصورة غير منتظمة وتمتد بصورة طويلة قد تحتوي في بعض الأنواع على خلايا كروية أو بيضوية تعرف بالحويصلات الكروية sphaerocyst (الشكل 5-7ب).

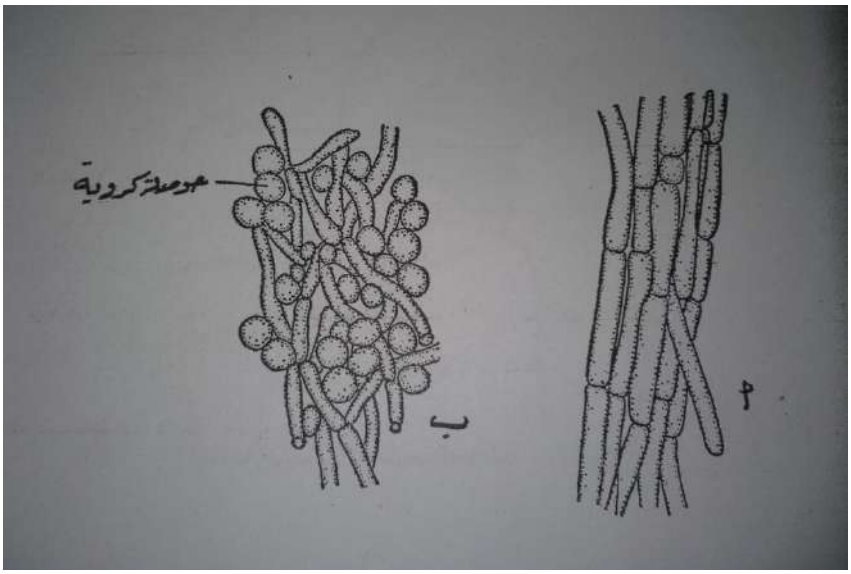
2- الطبقة تحت الخصيبة Subhymenium تعطي الخيوط الفطرية المكونة للتراما فروعاً جانبية قصيرة تمتد نحو سطحي الغلصمة مشكلة نسيجاً متماسكاً على جانبي الغلصمة مؤلفاً من خلايا صغيرة تعرف بالطبقة تحت الخصيبة.

3- الطبقة الخصيبة hymenium وهي الطبقة الخصبة الموجودة على كلا جانبي الغلصمة، تتألف من طبقة متراصة، شبيهة بالطبقة العمادية من البازيدات التي يتخللها تراكيب عقيمة هي



الشكل (5-6) جزء من مقطع في غلصمة الفطر أكاريكاس

الحويصلات cystidia والشعيرات paraphyses تحمل كل بازيدة عادة أربع أبواغ بازيدية تنطلق بقوة.



الشكل (5-7) نوعان من التراما أ= بدون حويصلات كروية ب= لها حويصلات كروية

تتكشف الطبقة الخصيبة في معظم هذه الفطريات بصورة متساوية خلال جميع سطح الغلصمة أي أن تكشف البازيدات لا يكون مقتصرا على منطقة معينة من الغلصمة وتعرف مثل هذه الفطريات بذات الطبقة الخصيبة المتساوية aequi-hymeniferous ومن أمثلتها *Agaricus campestris* غير أنه في الفطر كوبراينوس لا تتكشف الطبقة الخصيبة بصورة

متساوية إذ تنضج البازيدات على شكل مناطق zones فهي تنضج في هذا الفطر ابتداء من القاعدة نحو الأعلى، بعد إطلاق الحافة السفلى لأبواغها يبدأ نسج الغلصمة بالانهضام، وتعرف مثل هذه الفطريات بذات الطبقة الخصيبة غير المتساوية Inaequi-hymeniferous تضم الاكاريكالات عدد من العوائل التي تشخص بحسب وجود أو فقدان الطوق واللفافة ولون الأبواغ وكيفية اتصال الغلاصم بالحامل وتركيب التراما مع وجود أو عدم وجود الحويصلات العقيمة أو الحويصلات الكروية ونوع تأثير بعض المواد الكيميائية والصبغات على مكونات الرأس والأبواغ من العوامل المهمة.

ويمكن تمييز أهم الاختلافات بين الفطريات البازيدية والفطريات الكيسية بما يلي:

قسم الفطريات البازيدية **Basidiomycota**	قسم الفطريات الكيسية **Ascomycota**
1لطور مزدوج الأنوية Dikaryotic phase يظهر لفترة طويلة في دورة الحياة.	الطور مزدوج الأنوية يظهر لفترة قصيرة ثم يختفي.
تمتاز القسم بتكوينها للحوافظ البازيدية Basidia التي تتكون فوقها الجرائيم البازيدية Basidiospores.	تمتاز القسم بوجود الأكياس Asci التي تتكون داخلها الأبواغ الكيسية Ascospores.
تتكون الأبواغ البازيدية خارجياً على سطح البازيديوم Exogenously .	تتشكل الأبواغ الكيسيةداخلية Endogenously أي داخل كيس يطلق عليه الزق.
عدد الأبواغ البازيدية محدود وعادة أربعة ونادراً اثنين.	عدد الأبواغ الجنسية الكيسية يتراوح بين 4 إلى 16 بوغ أو أكثر داخل كل كيس "عادة ثمانية".

معظم أفراد القسم يكون تراكيب يطلق عليها الثمار البازيدية Baoidiocarps	معظم الفطريات الكيسية تكون تراكيب فطرية خاصة تحتوي بداخلها على أكياس وأبواغ كيسية ويطلق عليها الثمار الكيسية Ascocarps.
يحتوي الغزل الفطري الثانوي في معظم أفراد القسم على اتحادات خلوية خاصة مميزة تعرف بالاتصالات الكلابية Clamp Connections وخاصة عند منطقة الحواجز العرضية .	الروابط الكلابية غائبة ولكن يوجد بدلاً عنها تركيب خاص على الخيوط المخصبة يشبه الخطاف ويسمى Crozier or hook
أعضاء التكاثر الجنسية غير مميزة على الإطلاق في دورة حياة هذه الفطريات.	أعضاء التكاثر الجنسي متميزة فقط في الأنواع البدائية وتختفي في الطرز الأكثر تطوراً.

وتقسم الفطريات البازيدية إلى أربع صفوف هي:

أ- **صف الفطريات البازيدية الخصيبة:** **Class: Hymenomycetes**

ب- **صف الفطريات البازيدية المعدية:** **Class: Gasteromycetes**

جـ- **صف فطريات الأصداء** : **Class: Uridinomycetes**

دـ- **صف فطريات التفحم** : **Class: Ustilaginomycetes**

مدرس المادة
د. علي حمود ذنون

المحاضرة الرابعة

صف الفطريات البازيدية الخصيبة: Class Hymenomycetes

المميزات العامة :

يعد هذا الصف من أكبر الفطريات البازيدية وتضم أكثر الأنواع النموذجية المألوفة التي نشاهدها عادة في أوقات الربيع والخريف نامية على أرضية الغابات والحقول مثل فطريات عيش الغراب وعيش الغراب السام وعديدة الثقوب الرفية والفطريات المرجانية ويصل عدد الأنواع المختلفة التابعة لهذه المجموعة إلى حوالي الـ16000 نوعا معظمها واسعة الانتشار في الطبيعة، جميع هذه الفطريات تنتج حواملها البازيدية في طبقة خصيبة منتظمة إلى حد ما وتحمل البازيديا في وضع مائل على الذنيبات ثم تقذفها بعنف عندما تنضج وتشترك جميعها في صفة محددة وهو أن طبقاتها الخصيبة تكون متكشفة تكشفاً كاملاً على سطح الجسم الثمري قبل نضج البازيديا، وتختلف الأجسام الثمرية البازيدية في الأنواع المختلفة اختلافاً كبيراً في الشكل والحجم فهي إما أن تكون جلدية أو لحمية أو متخشبة. الميزة الرئيسة التي تشترك بها أفراد هذا الصف تتمثل في أن البازيديوم المثالي يكون صولجاني الشكل وغير مقسم ويحمل عادة أربعة أبواغ بازيدية على ذنيبات ويضم هذا الصف رتبتين، يمكن تمييز بعضها عن بعض وفقاً لطريقة تولد الأبواغ البازيدية والكيفية التي تترتب بها هذه الأبواغ على الحوامل البازيدية في الطبقة الخصيبة وهما:

أولاً: رتبة الاكاريكالات Order: Agaricales

تضم هذه الرتبة الفطريات المسماة بالعراهين، تعيش أغلب أفرادها بصورة رمية حيث تلعب دوراً كبيراً في تفسخ الأخشاب والبقايا النباتية، القليل منها متطفل، فالفطر *Armillaria mellea* يعد طفيلي خطر على العوائل الخشبية woody hosts مسبباً لها التعفن، يكون العديد منها جذوراً فطرية mycorrhiza مع أشجار الغابات، العديد من أفرادها صالحة للأكل، فمن الفطريات التي يزرعها الإنسان لغرض الغذاء هي الفطر *Agaricus bisporus* الذي يزرع في أوربا وأمريكا الشمالية وتشجع زراعته في بلادنا وكذلك الفطر *Volvariella volvacea* في المناطق الاستوائية والفطر *Lentinus edodes* في شرق آسيا، البعض من أفرادها وخاصة الفطر *Amanita phalloides* و*A. muscaria* و*A. verna* سامة مميتة، كما يسبب البعض الآخر مثل الفطر *Psiloocybe mexicana* أمراضاً عصبية كالهلوسة.

يتواجد الغزل الفطري عادة في الأرض وينشأ أول الأمر كغزل فطري ابتدائي من إنبات بوغ أحادي النواة بعدها يصبح ثنائي الأنوية نتيجة لاتحاد الخيوط الفطرية أو اتحاد الخيط الفطري مع الاويدة oidium، للغزل الفطري ميل للتفرع في جميع الاتجاهات ولذا فيشكل في التربة مستعمرة دائرية كبيرة غير مرئية وحينما يحين موعد تكوين الأبواغ تتكون الأجسام الثمرية عند نهايات الخيوط الفطرية ولذا فتظهر تلك الأجسام مرتبة بشكل حلقات أو أقواس تسمى حلقات الجن fairy rings التي غالباً ما تلاحظ في الحقول وحشيش الحدائق المنزلية.

يتميز الغزل الفطري في بعض العراهين بظاهرة التألق الحياتي bioluminescence ولذا فتبدو الأجزاء الخشبية التي تتخللها خيوط مثل تلك الفطريات وهاجة في الظلام، القليل من

أفراد رتبة الاكاريكالات تتكاثر لا جنسياً، تتكون الاويدات في بعض أنواعها مثل *Coprinus lagopus* و*C. fimetarius* و*Collybia conigena*، قد تبنت الاويدات مكونة غزلاً فطرياً جديداً أو تسلك كبذيرات حيث تتحد مع خيوط الغزل الفطري الابتدائي الذي تتوافق معه جنسياً، تتكون الأبواغ الكلاميدية في البعض منها مثل *Agaricus campestris*.

وتشمل هذه الرتبة على ثلاث وثلاثون عائلة صنفت اعتماداً على الصفات الآتية:

1. طبيعة الأجسام الثمرية البازيدية.
2. لون وشكل الأبواغ البازيدية وخاصة الزركشة الخارجية لجدار البوغ.
3. لون وشكل وطريقة تكوين الصفائح الخيشومية.
4. التركيب التشريحي لمختلف أجزاء الجسم الثمري.
5. وجود أو عدم وجود القناع العام في الجسم الثمري وهذه العوائل هي:

وسوف نتناول أهم هذه العوائل وهي:

1- العائلة الاجاريكية Family :Agaricaceae

2- العائلة الامانيتية Family: Amanitaceae

3- العائلة الكلافاريية Family: Clavariaceae

4- العائلة الكوبرينية Family: Coprinaceae

5- العائلة الشيزوفيلية Family:Schizophyllaceae

6- العائلة التريكولوميتاسية Family:Tricholomataceae

1- العائلة الاجاريكية Family :Agaricaceae

تضم هذه العائلة 85 جنساً و 1340 نوعا واشهر الاجناس المعروفةً لدى الكثيرين من عامة الناس وهو جنس *Agaricus* (الشكل 5-8) وجميع أنواع هذا الجنس تنتج أجساما ثمرية شحمية طرية وأحياناً جلدية ذات قلنسوة بيضاء تميل إلى اللون البني أو الرمادي وتتدلى منها إلى الأسفل صفائح خيشومية رقيقة وعديدة تتميز بأنها غير شمعية وتتخذ في أغلب الأحيان شكل مخروطي بحيث تسقط الابواغ المتكونة على البازيديات التي في الجزء العلوي دون أن تصطدم بالابواغ الساقطة من الجزء السفلي كما أنه لا يسهل فصل هذه الخياشيم عن بقية الجسم الثمري.

أ ب

الشكل (5-8) الاجسام الثمرية للفطر*Agaricus* أ= ***A. bisporus***

ب= *A. Campestris*

2. العائلة الامانيتية Family: Amanitaceae

تضم هذه العائلة جنساً واحداً فقط هو جنس *Amanita* التي تتميز أنواعها المختلفة بأبواغها البيضاء ويوجد لفافة عند القاعدة وطوق على العنق وإن كان الطوق يختفي في بعض الأنواع في وقت مبكر، كما أن اللفافة قد تندفن إلى حد ما تحت سطح المادة العضوية النامي عليها الفطر فتصعب رؤيتها، ومن أشهر الأنواع التابعة لهذا الجنس نوع*Amanita muscaria* ويسمى بعيش الغراب الذبابي Fly Agaric (الشكل5-9) لأنه يجذب إليه الذباب ليقتله في الحال وكان مسحوق الفطر يستعمل قديماً كمبيد للحشرات، وهو عالمي الانتشار وقلنسوته يبلغ قطرها ما بين 8-20 سم، وهي بيضوية الشكل تصبح مفلطحة وتظهر بألوان صفراء وبرتقالية أو زاهية الحمرة وتبدو مرقطة بلون الزبد ولكن هذه الألوان سرعان ما تزول عند سقوط المطر عليها حيث تصبح ملساء ولونها باهت أما العنق فيتراوح طوله ما بين 8-18سم أما قطره فيتراوح ما بين 1-2سم وهو أبيض اللون، وتجدر الإشارة إلى أن جنس امانيتا يعد من أهم أجناس فطريات عيش الغراب شديدة السمية وقد يتسبب عن أكلها حدوث الوفاة، ويحكي لنا التاريخ قصة الإمبراطور الروماني

"كلوديوس الأول" (10 ق.م-54م) الذي مات مسموماً بسبب أكله لنوع سام من فطريات عيش الغراب قدمته له زوجته الرابعة (اجريبينا) ويعتقد بأن يكون هذا النوع تابعاً للجنس

الشكل (5-9) الفطر عيش غراب الذبابة *Amanita muscaria*

امانيتا ويرجع حدوث أكبر نسبة من وفيات الأفراد (90-95%) الناجمة بسبب أكل عيش الغراب البري إلى تغذية على أحد الأنواع التابعة لهذا الجنس ولذا يجب على هواة جمع فطريات عيش الغراب البري أخذ الحيطة والحذر من ذلك وأن يتعرفوا جيداً على أنواع هذا الجنس، وتدل الإحصائيات على أن معدل الوفاة سنوياً بسبب أكل (عيش الغراب السام) الذي يتم جمعه من الغابات من دون التأكد من صلاحيته للأكل يصل إلى 50 حالة تقريباً في أمريكا وحدها وحالتين

على الأقل في بريطانيا، ويقال بأنه يوجد من المادة السامة (موسكارين Muscarine) في ثمرة بازيدية واحدة ما يكفي لقتل اثني عشر شخصاً أو أكثر ويظهر التأثير الفعال لهذه المادة الكيميائية بسرعة على الشخص الذي يتناول هذا الفطر حيث تبدأ أعراضها بالشعور بالبرد وخفقان القلب وإفراز اللعاب ثم تقيء ويجد الشخص المصاب صعوبة في التنفس ثم خمول يتبعها هلوسة وهذيان، وإذا لم يبادر بعلاجه فإن ذلك قد يؤدي إلى فقد حياته حتى وإن كانت المادة السامة التي تناولها قليلة جداً، ويضم جنس امانيتا فضلاً عن النوع السابق عدداً من الأنواع السامة الأخرى مثل *A.verna* المسمى بفطر الملاك الفاتك أو المهلك وهو من أخطر وأشد فطريات عيش الغراب السامة فتكاً بالإنسان ويوجد عادة في الغابات في أواخر الصيف وبداية الخريف،

وقلنسوته لونها أبيض ناصع تحتوي على عدد من المركبات العضوية معقدة التركيب الكيميائي منها مادة الفالين Phallin (Haemolysin) والتي تتحلل بواسطة الطبخ، ومادتي الفالويدين Phalloidine والامانيتين Amanitine اللتان لا تتأثران بالطبخ ويكفي أي آثار منهما لتلويث أي كمية من الطعام المطبوخ، ولا تقل مادة الامانيتين السامة عن مادة الموسكارين للأهمية، إذ أنها تعد مسؤولة عن معظم حوادث التسمم الناتجة عن تناول الإنسان والحيوان لفطريات عيش الغراب السامة، ولسوء الحظ فإن مركبات الامانيتين التي تحتويها قلنسوة تلك الفطريات لا تتأثر بالطبخ أو العصارات الهاضمة وتبدأ أعراض التسمم بعد تناول الضحية للفطر في مدة تتراوح ما بين 10-30 ساعة، والتأثير الأساسي لتلك المواد يتركز في إصابة الكبد مما يؤدي إلى تحللها وانخفاض معدل السكر في الدم بشكل خطير، ويصاحب ذلك ظهور بعض التأثيرات الجانبية على الكليتين وعضلات القلب، وتبدأ الأعراض التي تشبه إلى حد كبير الأعراض الناتجة عن تناول مادة الموسكارين بانفعال شديد وقيء والآم معدية حادة ثم إسهال ونزيف ويتبع ذلك ظهور عرق شديد من الشخص المصاب وفقدان الماء من الجسم ثم يصبح الجسم بارداً ويتحول لون الوجه إلى اللون الأزرق وتبدو العيون غائرة يم يبدأ على الضحية الاحتياج الشديد والمعاناة ويتأثر الجهاز العصبي بصفة عامة من ذلك وقد يؤدي الأمر في النهاية إلى الوفاة، ويقال بأن حوالي الـ10 مللي غرامات من هذا المركب كافية لفقد الشخص المصاب لحياته إذا لم يبادر بعلاجه، وقد تم مؤخراً اكتشاف بعض العقاقير التي تخفف أو تشفي من الإصابة بالتسمم الناتج عن تناول فطريات عيش الغراب السامة وتعطى هذه العقاقير على هيئة حقن تشتمل على بعض السكريات والأملاح لتعويض ما يفقده الجسم منها فضلاً عن بعض الأمصال التي تعمل على معادلة السموم بالجسم،وهناك اعتقاد سائد بأن فطريات عيش الغراب السامة يمكن تمييزها عن الأنواع الصالحة للأكل إما عن طريق لون الخياشيم أو عن طريق كيفية تشقق وانسلاخ الجلد الذي يغطي قمة القلنسوة أو بواسطة قابليتها لتعتيم الفضة، ولكن جميع هذه الاختبارات والمميزات التي تميز فطريات عيش الغراب السامة عن غيرها من الفطريات التي تؤكل لا قيمة لها وغير مأمونة الجانب، والنصيحة العامة التي يقدمها خبراء عيش الغراب هي إلا ينبغي لأي إنسان المجازفة بأكل عيش الغراب البري بأي حال من الأحوال إلا بعد التأكد تماماً من عدم انتمائه إلى تلك الأنواع السامة خاصة وأنه لا توجد طريقة بسيطة للتمييز بين الأنواع السامة والصالحة للأكل، والطريقة الوحيدة المأمونة لأكل فطريات عيش الغراب التي يتم الحصول عليها من الغابة أو الحقل هو تشخصيها جيداً بالاعتماد على الكتب المتخصصة ذات الأسلوب السهل والأشكال الإيضاحية والصور الملونة التي تصف وتميز كل نوع عن الآخر وتمكن الصغير والكبير من التعرف على النوع البري الذي يعثر عليه، وبذا يمكن تفادي السام منها، وعلي أية حال فيجب إبعاد أي فطر قد يشك في تشخيصه، وعلى الرغم من أن معظم الأنواع التابعة لجنس Amanita امانيتا تعد سامة ومميتة وتشترك في الصفات المذكورة آنفاً إلا أن القليل من هذه الفطريات غير سام بل ويعد صالحاً للأكل أيضاً وبعضها يعيش بعلاقة جذر فطرية مع بعض النباتات الراقية ولذلك فهي تنمو أحياناً بقرب جذوع الأشجار في الغابات والحقول.

3-العائلة الكلافاريية Family: Clavariaceae

تضم هذه العائلة فطريات زاهية الألوان وذات أجسام ثمرية بازيدية جميلة ويطلق عليها عادة الفطريات المرجانية Coral fungi نظراً لطبيعتها التي تشبه الشعب المرجانية وهي

فطريات مترممة تنتج أجساما ثمرية منتصبة بسيطة صولجانية الشكل أو شجيرية متفرعة في شكل مرجاني وبعض أجسامها الثمرية زاهية الألوان تتراوح ما بين الأصفر والبرتقالي والبنفسجي نظراً لوجود أنواع معينة من الصبغات ومن بين أنواعها المألوفة نذكر *Clavaria vermicularis* وهو من الفطريات المترممة الصالحة للأكل ولكنه قليل الأهمية (الشكل5-10) وهو ينمو في الحدائق والمروج الخضراء أثناء فصل الخريف في المناطق المعتدلة الشمالية وثمرته البازيدية بيضاء اللون بسيطة تتجمع على شكل خصلة كثيفة وتتفرع نهاياتها تفرعاً قطرياً أو منبسطاً على شكل أُخدود ويتراوح طول الجسم الثمري 6-12سم وعرضها ما بين 3-5ملم وهي هشة سريعة الانكسار والابواغ البازيدية لونها أبيض.

الشكل(5-10)الاجسام الثمرية للفطر *Clavaria vermicularis*

المحاضرة الخامسة

العائلة الكوبرينية Family: Coprinaceae

تتميز أفراد العائلة بأن أجسامها الثمرية تتحلل ذاتياً عند نضج الابواغ البازيدية وتتحول إلى سائل أسود بلون المداد(الحبر) وهي في أغلب الأحيان فطريات تعيش فوق روث الحيوانات وتضم عدداً من الأجناس أهمهما *Coprinus* و*Panaeolus* و*Psathyrella* ويتميز جنس *Coprinus* بأبواغه السوداء وتعرف أفراده عامة بفطريات عيش الغراب ذات القلنسوة الحبرية وخياشيم معظم أنواعه تذوب عند نضجها وتسيل في صورة سائل أسود بلون المداد أو الحبر حيث يسيل على شكل قطرات من القلنسوة المتحللة، ومن أشهر أنواعه فطر عيش الغراب ذو العرف الخشن *Coprinus comatus* وهي من الانواع الصالحة للأكل (الشكل 5-11أ) إذا جمعت في وقت مبكر وهذا النوع من الفطريات التي يكثر وجودها فوق الروث ويشاهد بكثرة قرب السماد الطبيعي في البساتين وله قلنسوة اسطوانية الشكل طويلة وذات قشور كثيرة (الشكل 5-11ب)، وقد تكون القلنسوة مفتوحة تماماً كالمظلة ويلاحظ وجود الطوق متصلاً بالساق على شكل حلقة الصفائح الخيشومية لهذا الفطر رقيقة جداً وهي مغطاة بطبقة

أ ب

الشكل (5-11) الاجسام الثمرية للفطر(أ) *Coprinus comatus* (ب) *C. micaceus*

خصيبة أنموذجية تتكون من البازيديات التي تتخللها الخيوط العقيمة والابواغ البازيدية في هذا النوع لونها أسود داكن ولها ثقب في أعلاها.

5- العائلة الشيزوفيلية Family:Schizophyllaceae

ينتمي لهذه العائلة النوع المشهور *Schizophyllum commune* (الشكل 5-12) وهو من أوسع الفطريات انتشاراً في العالم ومن السهل زراعته في المعمل والتعرف عليه، ويعد هذا الفطر قيماً من وجهة النظر التجريبية ولذا فهو يستعمل على نطاق واسع في الدراسات المتعلقة بكل من الوراثة والسلوك وعلم وظائف الأعضاء وعلم الشكل الظاهري وقد نشر عنه العديد من البحوث العلمية القيمة والأجسام الثمرية البازيدية لهذا الفطر رمادية اللون مروحية الشكل جلدية وصغيرة الحجم عادة حيث يتراوح قطر الواحدة منها ما بين أقل من 1-4 سم والفطر يعد من الفطريات المترممة التي تلتصق جانبياً بجذوع الأشجار والكتل الخشبية والفروع النباتية الميتة وتتصف أجسامها الثمرية بعدم وجود عنق Stalk (جالسة) ومن المميزات التي تدل على التعرف على هذا الفطر شكل وخاصية الطبقة الخصيبة للثمرة البازيدية فهي تتكون من صفائح رقيقة خياشيمها تنفصل طولياً وتتشعع من موضع الاتصال مع التفاف أطرافها إلى الخلف تتشقق حوافها وفي أغلب الأحيان يكون الشق أو الانفصال ضحلاً للغاية على شكل حز أو أُخدود، ونظراً لوجود هذه الصفائح الخيشومية الرقيقة فضلاً عن وجود الجسم الثمري ذات الملمس الطري نسبياً فقد وضع بعض الباحثين هذا الجنس في رتبة الاجاريكات إلا أن الكثيرين يعتقدون أن هذه الصفائح لا تماثل الموجود في أفراد رتبة الاجاريكات ولذا لقد استحدثت العائلة الشيزوفيلية لتلائم هذا الجنس.

الشكل(5-12)الاجسام الثمرية للفطر *Schizophyllum commune*

6- العائلة التريكولوميتاسية Family:Tricholomataceae

تعد من العوائل الكبيرة وأجسامها الثمرية ذات صفائح بيضاء نقية, ومن أشهر أجناسها *Armillaria mellea* الذي يتطفل على جذور وجذوع الاشجار المثمرة والغاباتية ويسبب مرض عفن الجذور الابيض White root rot , والفطر المسبب لهذا المرض يعيش اما متطفلا على الانسجة الحية للعائل او رميا على الاخشاب الميته ,وهو صالح للاكل وذو نكهة جيدة.ومن

الاسماء الشائعة له الفطريات العسلية (Honey mushroom) والغارغرين العسلي (Honey agric) حيث ان الاجسام الثمرية تكون بلون العسل عندما تكون حديثة السن.وتمتاز الجسم الثمري بساق متغلظة بعض الشيء عند القاعدة ,والحلقة بارزة يتغير اللون وتختفي الحلقة مع تقدمها بالعمر وتظهر الاجسام الثمرية عادة بمجموعات حول جذوع الاشجار المصابة (الشكل 13-5)

الشكل(5-13)الاجسام الثمرية للفطر *Phyllotopsis nidulans*

ثانيا : رتبة البوليتات Order :Boletales

من الرتب الرئيسة للفطريات البازيدية الخصيبة حيث تضم اكثر من الف نوع وهذه الفطريات تكون اجسام ثمرية واضحة وغالبا ماتكون حوامل الطبقة الخصيبة انبوبية او صفائحية احيانا .

فطريات البوليتات تعيش في بيئات مختلفة فهي من محللات الاخشاب مسببة التعفن البني خصوصا على اشجار المخروطيات.وتضم الرتبة 95جنسا و17عائلة ومن اهم عوائلها عائلة البوليتية

1- العائلة البوليتية Family :Boletaceae

تعد أفراد هذه العائلة واسعة الانتشار في العالم فهي توجد في كل مكان تكثر فيه الأمطار وتعيش رمية في التربة والغابات وبشكل كثير منها علاقة جذر فطرية مع جذور الأشجار الصنوبرية و الاجسام الثمرية البازيدية لأغلب أنواعها تكون غضة ورخوة حيث تتحلل بسرعة وتكون في أغلب الأحيان ذات حامل مركزي وأشهر الأجناس التابعة لهذه العائلة جنس *Boletus* الذي تشبه ثمرته البازيدية إلى حد كبير فطر عيش الغراب(الشكل 5-14) فله ساق وقلنسوة وتبطن الطبقة الخصيبة الثقوب الموجودة أسفل القلنسوة ويضم عددا كبيراً من الأنواع اللحمية الصالحة للأكل ولكن القليل منها سام وتوجد منه أنواع ضخمة قد يبلغ وزنها حوالي ثلاثة كيلوغرام في بعض الأحيان.

الشكل(5-14)الاجسام الثمرية لفطرعيش غراب الأباجورة *Bolétus aestivális*

ثالثاً: رتبة الافيلوفورات Order: Aphyllophorales

تعرف هذه الرتبة سابقاً برتبة البوليبورات Polyporales وتضم حوالي ألفي نوع معروف وعلى الرغم من أن أغلب أنواعها يعيش مترمماً حيث تعلب دوراً كبيراً في الطبيعة كمحللات للأخشاب وبقايا النباتات العشبية إلا أن بعضها يعيش متطفلاً على أشجار الغابات ونباتات الظل متسبباً عفناً طرياً لجذور وفروع تلك الأشجار، ويوجد نوعين رئيسين من العفن المتسبب على نشاط أفراد هذه الرتبة الأول يسمى بالتعفن البني Brown Rot تهضم بمساعدة الأنزيمات الهاضمة سيليلوز الجدر فقط والثاني يسمى بالتعفن الأبيض White rot تهضم اللجنين دون السيليلوز، وذلك حسب طبيعة التغييرات التي تحدث عن هذه الفطريات مثل شكل العفن ولون ونوع الخشب المتعفن، وتتميز أفراد هذه الرتبة بتكشف الطبقة الخصيبة قبل نضج الابواغ البازيدية وتقع الطبقة الخصيبة داخل ثقوب خيشومية كثيرة في الجسم الثمري وتختلف الاجسام الثمرية البازيدية في أشكالها وأحجامها ولكن في معظم الأنواع تكون على شكل قلنسوة محمولة على الحامل البازيدي وهي عادة إما أن تكون جلدية أو فلينية متخشبة وسميكة ولكنها ليست رخوة أو متعفنة، وتضم هذه الرتبة 200 جنسا وتسع عوائل وسنتناول أهمها :

العائلة البوليبورية Family: Polyporaceae

تعد هذه العائلة من أكثر العوائل التابعة لرتبة الافيلوفورات وتسمى أفرادها عادة بالفطريات ذات الثقوب Pore fungi ومعظم الفطريات التي تقع تحت هذه العائلة تكون أجساما ثمرية ذات حجم كبير نظراً لاستمرارها في النمو سنة بعد أخرى فهي إما حولية أو معمرة وتكون رخوة وطرية في حداثتها ولكنها عند نضجها تصبح صلبة لحمية أو جلدية أو خشبية أو فلينية التركيب، وقد تأخذ الأجسام الثمرية شكل القشور أو الارفف أو المظلة ولذلك فهي تسمى أحياناً بالفطريات الرفية Shelf Fungi (الشكل 5-15) والطبقة الخصيبة منها تبطن السطح الداخلي لتركيبات أنبوبية مفتوحة للخارج "ثقوب" وكثير من الفطريات التابعة لهذه العائلة تصيب

الأشجار الخشبية في الغابات وتسبب لها أمراضاً وترجع أهمية بعض أنواعها إلى أنها تهاجم وتدمر الخشب الخام خاصة عند تعرضه للرطوبة وتسبب له عفناً يقلل من قيمته الاقتصادية، ومن الأجناس الشهيرة التابعة لهذه العائلة أجناس *Poria,Polyporus, fomes, lenzites* وهذه الفطريات واسعة الانتشار وخاصة في المناطق الاستوائية والمعتدلة الشمالية التي ترتفع فيها نسبة الرطوبة، ويمكن تمييز بعضها عن بعض عن طريق شكل ولون وحجم أجسامها الثمرية والثقوب الممتدة داخلها، ومن أشهر أنواعها وجوداً وأكثرها أهمية من الناحية الاقتصادية فطر *Polyporus sulphureus* والذي يطلق عليه أحياناً بعيش غراب الكبريت كما يدل اسمه وهو يسبب تعفن الخشب في الأشجار الصنوبرية ويمكن مشاهدته على جذوع أشجار الغابات المتساقطة ويتفرع الغزل الفطري داخل الكتل الخشبية ولون الاجسام الثمرية البازيدية أصفر بلون الكبريت وتظهر كقوس نصف دائري جانبي يبلغ قطره من 20-4 سم وسمكه من 2-3 سم وتقع على السطح السفلي من الجسم الثمري ثقوب أو تركيبات أنبوبية مفتوحة للخارج ومبطنة بطبقة خصيبة، ويضم الجنس كذلك عدد من الأنواع الواسعة الانتشار والتي لا تقل أهمية عن النوع السابق وتعيش مترممة أو متطفلة على كثير من أشجار الغابات.

الشكل(5-15)الاجسام الثمرية للفطر *Polyporus squamosus*

رابعا : رتبة الكانثارالات Order:Cantharellales

الأجسام الثمرية لمعظم هذه الأنواع التابعة لهذه الرتبة بسيطة وتشبه في شكلها فطريات عيش الغراب التابعة لرتبة الاجاريكات وبعضها يشتمل على ثمرة بازيدية ذات قلنسوة وعنق شبيه بفطر عيش الغراب الاعتيادي ولكن البعض الآخر منها يتكون من قلنسوة قمعية الشكل .والبعض الاخر تسمى بالفطريات ذات الأسنان Tooth Fungi حيث تكون حوامل بازيدية تتميز بوجود

أشواك أو بروزات شبيهة بالأسنان تحمل وتغطى بالطبقة الخصيبة وتتجه إلى أسفل وتتباين أجسامها الثمرية في الشكل وتضم الرتبة 39 جنسا وسبع عوائل منها:

العائلة الكانثاريلية Family: Cantharellaceae

على الرغم من أن معظم الاجسام الثمرية البازيدية للفطريات التابعة لرتبة الكانثارالات تعد غير صالحة للأكل نظراً لصلابتها إلا أن هذه العائلة والتابعة للرتبة نفسها تضم عدداً من الأنواع الفطرية الصالحة للأكل والتي تسمى بالكانثريلز Cantherelles والاجسام الثمرية البازيدية لمعظم هذه الأنواع بسيطة وتشبه في شكلها فطريات عيش الغراب التابعة لرتبة الاجاريكات وبعضها يشتمل على ثمرة بازيدية ذات قلنسوة وعنق شبيه بفطر عيش الغراب الاعتيادي ولكن البعض الآخر منها يتكون من قلنسوة قمعية الشكل وتضم هذه العائلة عدداً من الأجناس أهمها جنس *Craterllus* وله ثنيات شبيهة بالحواف ويوضع أحيانا ضمن العائلة التليفورية Telephoraceae وجنس *Cantharellus* الذي يشتمل قلنسوته على ثنيات ناعمة جداً , وتراكيب شبيه بالخياشيم ويوضع هذا الجنس أحياناً ضمن العائلة الاجاريكية ويضم عدداً من الأنواع وهو مشهور في أوربا وأمريكا وثمنه مرتفع أشهرها النوع المعروف *Cantharellus cibariys* (الشكل 5-16)

الشكل(5-16)الاجسام الثمرية للفطر*Cantharellus cibariys*

وهو مشهور في اوربا وامريكا , وثمنه مرتفع بالمقارنة مع فطريات عيش الغراب الأخرى ويفضله الكثيرون نظراً لما يمتاز به من نكهة ومذاق لذيذ.

العائلة الهدنية Family :Hydnaceae

يطلق على أفراد هذه العائلة بالفطريات ذات الأسنان Tooth Fungi حيث تكون حوامل بازيدية تتميز بوجود أشواك أو بروزات شبيهة بالأسنان تحمل وتغطى بالطبقة الخصيبة وتتجه

إلى أسفل وتتباين أجسامها الثمرية في الشكل فهي إما أن تكون شحمية شبيهة بفطريات عيش الغراب أو تكون مرجانية وتصبح أكثر رخاوة وهلامية من مثيلاتها في العائلة الكلافاريية التي تتميز عادة بأنها أكثر صلابة وغضروفية، وتعد الأجناس *Hydnum* و*Hericium* من أشهر الأجناس المعروفة في هذه العائلة حيث تسبب أنواعها المختلفة عفناً للأخشاب ويضم جنس *Hericium* عدداً من الأنواع المألوفة (الشكل 5-17).

الشكل(5-17)الاجسام الثمرية للفطر*Hericium*

المحاضرة السادسة

صف الفطريات البازيدية المعدية: Class: Gasteromycetes

تتميز أفراد هذه المجموعة بأنها فطريات متماثلة تظل فيها الجسم الثمري مغلقة دائماً أو تتفتح بعد أن تنفصل الابواغ البازيدية عن البازيدات والطبقة الخصيبة توجد في داخل الجراب الثمري Peridium وتنطلق منها الابواغ البازيدية فقط عن طريق فتحة محدودة أو عن طريق تحللها أو تمزقها ولا تقذف الابواغ البازيدية من البازيديات بقوة كما يحدث في أفراد المجموعة السابقة وتضم هذه المجموعة حوالي 120 جنساً و525 نوع جميعها رمية المعيشة، وهي تشمل فطريات العرجون والكرات النافخة Puffballs والكمأة الكاذبة False Trufflesونجوم الأرض Earth stars وفطريات أعشاش الطيور Bird's nest fungi وفطريات القرون النتنة Stink Horns (الشكل 5-18) وتعد فطريات الكرات النافخة من أكثر الأنواع النموذجية المعروفة لهذه المجموعة وقد جرى في الماضي وضع هذه الفطريات جميعها في رتبة واحدة هي الليكوبيردات إلا أنه في الوقت الحاضر يختلف عدد رتب هذه المجموعة عند مختلف العلماء وقسمت إلى تسع رتب سنتطرق بهذا الكتاب بمناقشة مختصرة لأربع رتب منها وهي:

1- رتبة الهيمينوجاسترات Order : Hymenogastrales

2- رتبة الفالات Order :Phallales

3- رتبة الليكوبيردالات Order :Lycoperdales

4- رتبة النيديولاريات Order :Nidulariales

وتعد هذه الرتب من أكثر رتب الفطريات البازيدية المعدية أهمية نظراً لأنها تضم عدداً من الفطريات المعروفة مثل فطر العرجون التابع لرتبة الهيمنيوجاسترات والكرات النافخة التابعة لرتبة الليكوبيردالات والفطريات القرنية المتعفنة التابعة لرتبة الفالات وفطريات أعشاش الطيور التابعة لرتبة النيديولاريات.

رتبة الهيمينوجاسترات Order :Hymenogastrales

ليس هناك اتفاق بين علماء الفطريات في الوقت الحاضر على الوضع التصنيفي للهيمينوجسترات إذ أن هذه الرتبة تشتمل على بعض الأشكال الفطرية التي تعد وسطاً في تركيبها بين الفطريات الخصيبة والفطريات المعدية ويعتقد بعض علماء الفطريات بأن هذه المجموعة من الفطريات قد انحدرت من أسلاف الفطريات الخصيبة بعد أن فقدت الآلية الخاصة لتحرير الابواغ البازيدية أو ظهرت فيها طرق جديدة لهذا الغرض لتتكيف لذلك على الظروف البيئية القاسية التي تواجهها في البيئة التي تعيش فيها، ومعظم الهيمينوجسترات تنتج أجساما ثمرية تحت التربة وتبرز فوقها عند النضج ولهذا يطلق على معظم أفرادها بفطريات الكمأ الكاذب False Truffles وأجسامها الثمرية تتكون من جزء خارجي عقيم يسمى الجراب الثمري Peridium

أ

ب

جـ

د

الشكل (5-18)أنواع مختلفة من الاجسام الثمرية للفطريات البازيدية أ- Stink Horns

ب- Puffballs جـ Bird's nest د- Earth stars

وجزء داخلي خصيب يسمى اللب الخصيب (الجليبا Gleba) ويكون في معظم الأفراد لحمياً أو غضروفياً وعند نضجه يمتلئ بمادة هلامية وفي حالات قليلة يصبح مسحوقياً عند النضج وينقسم لب الجسم الثمري بواسطة شقوق كثيرة تتصل مع بعضها مكونة تجويفات متعرجة تشبه

المتاهة ومبطنة بالطبقة الخصيبة وفيها تنشأ البازيديات التي يحمل كل منها من (2-4) أبواغ بازيدية يختلف شكلها حسب الأنواع وتنتشر الابواغ البازيدية لبعض الهيمينوجاسترات التي تكون أجسامها الثمرية فوق سطح التربة بواسطة الرياح،أما في البعض الآخر والتي تتكون فيها الاجسام الثمرية البازيدية تحت سطح التربة فإن أبواغها البازيدية تنتشر بواسطة الحيوانات الصغيرة الموجودة في بيئتها والتي تتغذى عادة على هذه الأجسام الثمرية وتشمل هذه الحيوانات والحشرات والقوارض وغيرها، وفي حالات كثيرة تكون الاجسام الثمرية تحت الأرضية ذات روائح قوية تجذب الحيوانات التي تتغذى عليها ومن أشهر الأجناس المعروفة الكمأ الكاذب التابعة لتلك الرتبة لجنس *Melanogaster* وجنس *Leucogaster* وجنس *Hymenogaster* (الشكل 5-19أ) وجنس *Rhizopogon* (الشكل 5-19ب) وتضم الرتبة أيضاً ما يسمى بفطريات السيكوتيويدية Secotioid fungi التي تشبه إلى حد ما الفطريات الخيشومية إذ أن أجسامها الثمرية تبقى مغلقة على الدوام ولا تنفتح إلا بعد أن تنضج الأبواغ البازيدية وتسقط من البازيديات ولهذا فإنه يبدو أن هناك علاقة تطورية وثيقة بين تلك المجموعة من الفطريات والفطريات الخيشومية أكثر من تلك التي تربطها بالفطريات المعدية.

(ب) (أ)

الشكل (5-19) الاجسام الثمرية للفطر(أ) *Hymenogaster* (ب) *Rhizopogon*

رتبة الليكوبيردالات Order Lycoperdales

تشمل هذه الرتبة فطريات مألوفة وتسمى الكرات النافخة Puff balls وفطريات نجم الأرض Earth Stars وهي فطريات غير ضارة وغير سامة ولا تسبب أمراضاً للنباتات الراقية وتبدي أفرادها ميلاً شديداً إلى تحلل الطبقة الخصيبة وتحولها إلى كتلة جافة من الابواغ البازيدية الفاتحة اللون التي تتخللها بعض الخيوط الفطرية ويحيط بالطبقة الخصيبة عند نضجها جراب ثمري يتكون في بعض الأجناس من طبقة مفردة بينما قد يتكون في أجناس أخرى من أربع طبقات.

وتتبع هذه الرتبة أربع عوائل هي:

1. العائلة الأراكنية Family :Arachniaceae

2. العائلة الميزوفيلية Family :Mesophelliaceae

3. العائلة الليكوبيردية Family :Lycoperdaceae

4. العائلة الجياسترية Family :Geastraceae

وتعد العائلتان الأخيرتان من أكثرهما أهمية نظراً لاحتوائهما على بعض الفطريات المألوفة التي يسهل تمييزها والتعرف عليها، وتضم العائلة الليكوبيردية أنواعاً نموذجية معروفة هي الفطريات الكروية الاسفنجية النافخة التي تنمو عادة فوق جذوع الأشجار وكتل الأخشاب المتحللة أو على أرضية الغابات قرب جذوع الأشجار ويمكن مشاهدة أنواعا بكثرة في أوقات الربيع في الحدائق المفتوحة والساحات الخضراء وحقول الحشائش البرية وجميع الكرات النافخة هي من النوع الصالحة للأكل Edible fungi، ولو أن قليلاً جداً منها يسبب عند تناوله بعض الاضطرابات المعوية البسيطة لبعض الناس وأفضل أنواع الكرات النافخة هي التي يتم جمعها عندما تكون صغيرة السن حيث يتكون داخلها نسيج أبيض شحمي ولكن عندما تزداد في النضج وتأخذ الابواغ في التكون فإن هذا النسيج ينفصل إلى غرف أو ثقوب Pores ثم يتحول وسط الكرة بعد ذلك إلى اللون الأصفر وعندئذ يتغير طعمها وتفسد نكهتها ولكنها على الرغم من ذلك لا تنقلب إلى سامة، ويحيط بالاجسام الثمرية لأفراد هذه العائلة طبقتان من الجراب الثمري، والطبقة الخارجية منها تسمى الجراب الثمري الخارجي Exoperidium أما الطبقة الداخلية فتسمى الجراب الثمري الداخلي Endoperidium وفي جنس *Lycoperdon* وهو من أكثر الكرات النافخة شيوعاً يكون الجسم الثمري ما بين كروية إلى كمثرية الشكل وذلك تبعاً للقاعدة إذا كانت قد استطالت أو لم تستطل إلى عنق متميز (لشكل5-20) وفي هذا الجنس تتميز كل طبقة من الجراب الثمري تماماً عن الأخرى وتكون الطبقة الخارجية أحياناً متثاللة وشوكية أو محببة وعندما تذوي هذه الطبقة فإن الطبقة الداخلية تبقى كغشاء رقيق وسليم ومزود بفتحة مركزية (بويب Ostiole) تنطلق عن طريقها الابواغ إلى الخارج بواسطة التيار الهوائي، ويوجد في الطبقة الخصيبة عدد كبير من التجاويف الصغيرة غير منتظمة الشكل مبطنة بالبازيديات وتفصل بينها أنسجة مفككة تعرف بالتراما Trama وللبازديوم ذنيبات اسطوانية نحيفة يحمل كل منها أبواغ بازيدية داخل التجويف وبعد ذلك يتحول لب الطبقة الخصيبة ويجف النسيج الترامي مكوناً كتلة جافة من الابواغ البازيدية الفاتحة اللون ويكون للثمرة البازيدية الناضجة غلاف جاف

الشكل (5-20) الاجسام الثمرية للفطر*Lycoperdon*

جلدي عقيم هو الجراب الثمري الداخلي، ويكون هذا الغلاف مزوداً بفتحة دائرية صغيرة في قمته وعندما تثقب الجسم الثمري الناضجة بأي قوة خارجية كالرياح والمطر والحيوانات مثلاً فإن الجدار الخارجي يعمل عمل المنافخ وينفث سحابة من الابواغ البازيدية التي تحمل بواسطة الرياح، ولا تنبت الابواغ البازيدية في الليكوبيردون عادة إلى بعد أن تتعرض لفترات متعاقبة من الرطوبة والجفاف وعند إنباتها فإنها تعطي الغزل الفطري الابتدائي الذي تكون خلاياه قصيرة أُحادية النواة، أما الغزل الفطري الثانوي المتكون من الغزل الفطري الابتدائي ففي كثير من الأحيان تتخذ خيوطه نظاماً متفرعاً من أشكال جذرية وتنشأ الاجسام الثمرية عادة طرفياً على الأشكال الجذرية ولكنها قد تنشأ في بعض الأحيان جانبياً، أما

عائلة النجوم الأرضية Geastraceae فهي تضم بعض الفطريات الشائعة والتي تعرف بنجوم الأرض Earth Stars والنجوم الأرضية هي كرات نافخة تتشقق فيها الطبقة الخارجية من الجراب الثمري في اتجاهات قطرية و عندما تبتل بالماء فإنها تنفتح إلى عدد من الفصوص التي تنحني وتلتوي إلى الوراء وتتخذ شكل النجمة، ولهذا تسمى أفراد هذه العائلة بالنجوم الأرضية، أما الجراب الداخلي فيبقى مغلقاً إلا من فتحة أو ثقب في منتصفه تنطلق منه الابواغ إلى الخارج ولهذا فإن أي اهتزاز يسبب نفخ الابواغ من داخل الجراب إلى الخارج عن طريق الثقب ويتركب داخل الكرة النافخة الصغيرة السن غير الناضجة من نسيج أبيض شحمي يتجزء إلى غرف بازدياد النضج وتمتلئ هذه الغرف في بعض الأجناس بهيفات متداخلة في بعضها تنتهي أفرعها الجانبية ببازيديات بينما في أجناس أخرى تكون الجدر مبطنة بالبازيديات، ويعد جنس *Geastrum* من أشهر أجناس هذه العائلة وأكثرها انتشاراً ويضم عدداً من الأنواع أشهرها *Geastrum rufescens* حيث يبقى الغلاف أو الجراب الداخلي للثمرة البازيدية على حاله بينما يتشقق الغلاف الخارجي على شكل نجمة ويكثر وجود هذا الفطر على سفوح الجبال والحقول والغابات.

رتبة الفالات Order :Phallaes

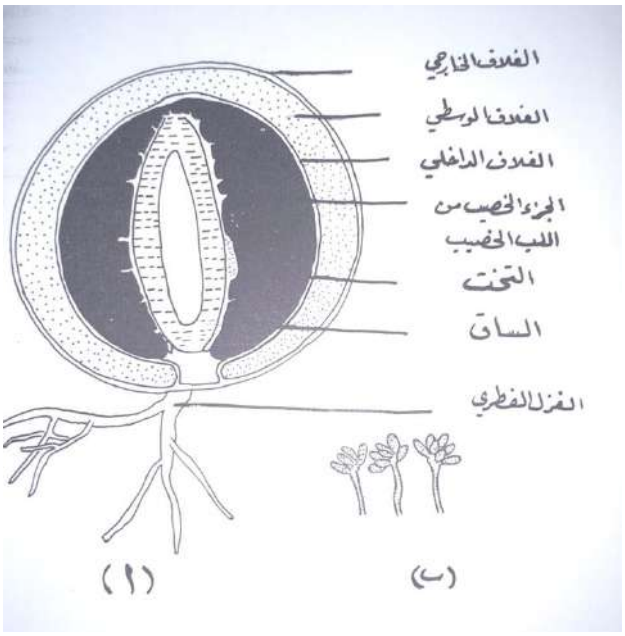
تعرف فطريات هذه الرتبة بالقرون النتنة Stink horns بسبب الرائحة الكريهة التي ترافق تفتح اللب الخصيب فيها، وتشكل التخت الذي يحمل اللب الخصيب إلى الأعلى، يوجد الجسم الثمري في بادئ الأمر بصورة كلية أو جزئية تحت الأرض وهو ذو شكل شبيه بالبيضة يتألف من:

1. الغلاف Peridium: ويتكون من 1-3 طبقات، فهو في الفطر فالاس Phallus مؤلف من طبقة خارجية وأخرى داخلية رقيقة ورقية وطبقة وسطى واسعة مؤلفة من مادة جيلاتينية (الشكل5-21) تتكون من تحلل الخيوط الفطرية بوقت مبكر، يختلف الجزء المتبقي من الغلاف عند قاعدة الجسم الثمري بعد تفتحه مكوناً ما يعرف باللفافة Volva.

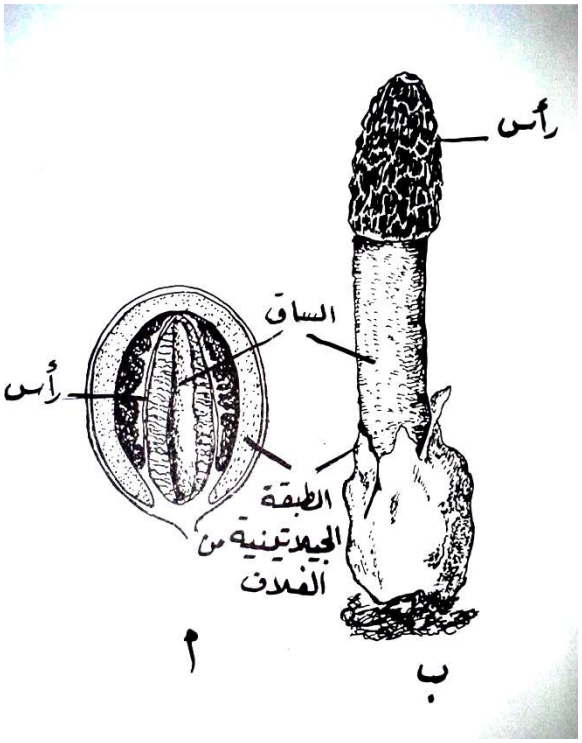
2. التخت receptacle ويمثل عموداً عميقاً يمتد من وسط اللب الخصيب نحو الأعلى مكوناً ساقاً مجوفاً مملوءاً بمواد مخاطية، ومحتوياً على جدران منتظمة تشكل ردهات متقنة الصنع.

3. الجزء الخصيب من اللب الخصيب ويكون متميزاً إلى تركيب كثير الردهات أو التجاويف المبطنة بالبازيدات والتي يحمل كل منها عدداً من الأبواغ البازيدية قد يصل إلى 9 تتحلل البازيدات عند نضج اللب الخصيب فتصبح الأبواغ مغمورة في مادة جيلاتينية خضراء اللون ويتوسع الجسم الثمري بسرعة إذ يمتد الساق في الفطر فالاس خلال بضعة ساعات من 5 سم طولاً إلى 15 سم (الشكل5-22) يرافق توسع واستطالة الساق تشقق الغلاف وإفراز اللب الخصيب لمادة شديدة الرائحة ومواد سكرية تعمل على انجذاب الحشرات كالذباب والتي تتغذى على محتويات الفطر فتمر الأبواغ عبر قناتها الهضمية دون أن تتطاير حيث تلفظ مع براز الحشرات إلى التربة.

يختلف تركيب الساق والتخت في الأشكال المختلفة، فالتخت في الفطر كلاثراس *Clathras* شبيه بسلة مشبكية (الشكل 5-23) مؤلفة من فروع حرة أو متحدة ويوجد اللب الخصيب على بعض أجزاء الفروع أما في الفطر ديكتيوفورا *Dictyophora* (الشكل 5-24) فهو شبيه بالجنس فالاس *Phallus* إلا أنه يحتوي على شبكة مخرمة مدلات إلى أسفل الرأس، للفطر ميوتيناس *Mutinus* جسم ثمري شبيه بالجنس فالاس إلا أنه أصغر منه ويكون الجزء العلوي من الساق برتقالياً كما أن الرائحة أقل وضوحاً، تختلف ألوان الأجسام الثمرية في الأنواع المختلفة فالبعض قد يكون أبيضاً كالثلج، قرمزي، برتقالي، أصفر، أخضر، وردي أو أحمر اللون.



الشكل (5-21) الفطر فالاس امبيوديكاس أ= مقطع طولي في البيضة يوضح الساق غير المتمدد ب=البازيدات



الشكل (5-22)الفطر فالاس امبيوديكاس أ= مقطع طولي في جسم ثمري فتي

ب= جسم ثمري متقدم في العمر وقد تشقق فيه الغلاف واستطال الساق

رتبة اللايكوبيردالات Order :Lycoperdales

تضم هذه الرتبة الفطريات المسماة بالكرات النافثة ونجوم الأرض earth stars تمتاز بلبها الخصيب الذي يصبح دقيقياً powdery عند النضج، وباحتوائها على الخيوط الخصيلة capillitium، تضم هذه الرتبة عدداً من العوائل منها العائلة اللايكوبيرداسية Lycoperdaceae ، والعائلة الجياستراسية Geastraceae، تنتمي إلى العائلة اللايكوبيرداسية الفطريات المعروفة بالكرات النافثة وتوجد نامية على جذوع الأشجار والأغصان المتفسخة والأخشاب الموجودة على الأرض.

الأجسام الثمرية بارزة فوق سطح التربة منذ أول تكونها أو مغمورة قليلاً في التربة، تصبح بارزة إلى الخارج عند النضج، الغلاف الثمري في أفرادها مؤلف من طبقتين أو ثلاث طبقات تحيط بلب خصيب، ففي الفطر لايكوبيردون *Lycoperdon* (الشكل 5-25) يتألف الغلاف الثمري من طبقتين متميزتين، قد تكون الخارجية منها شوكية أو محتوية على ثأليل وهي قد تزول كلياً عندما يكون الجو رطباً تاركة الطبقة الداخلية الرقيقة والتي تفتح بفوهة ostiole صغيرة دائرية عند القمة تخرج من خلالها الأبواغ، للجسم الثمري منطقة متميزة عند القاعدة عقيمة لا تتكون البازيدات في تجاويفها وتشبه في مظهرها ساقاً عريضاً، الذي قد يلاحظ ممتداً نحو الجزء الخصيب من اللب مكوناً ما يعرف بالعويمد يتبقى بعد انطلاق الأبواغ، كما يحوي الجسم الثمري على خيوط فطرية غير منتظمة النوع مكونة الخصيلة الفطرية capillitium.

اللب الخصيب إسفنجي القوام محتوياً على عدد كبير من التجاويف الصغيرة المبطنة بالطبقة الخصيبة الحاوية على البازيدات، بعد جفاف وتحطم اللب الخصيب تترك الأبواغ مكونة كتلة دقيقة ضمن الجسم الثمري.

رتبة النديولاريالات Order :Nidulariales

تضم هذه الرتبة مجموعة من الفطريات المسماة بأعشاش الطيور التي تتميز بتفتح غلاف الجسم الثمري عند النضج كاشفاً اللب الخصيب الذي انقسم إلى عدد من وحدات صلبة تعرف بالثميرات peridioles التي يحاط كل منها بجدار سميك، ويطلق على أفراد هذه الرتبة أيضاً اسم الفطريات ذات الاجسام الثمرية العشية fungi Bird's nest (فطريات عش الطير) وترجع هذه التسمية إلى أن أجسامها الثمرية عند نضجها تتكون من عدد كبير من التجاويف التي تأخذ شكل الكأس (الشكل 5-26) وهي محاطة بغلاف سميك ويكون التراما حول كل تجويف جداراً عديد الطبقات وتحتوي الجسم الثمري على عدد من الثميرات البازيدية الصغيرة Peridioles التي تتكون في القسم السفلي من الجسم الثمري الأم والتي تأخذ شكل الكأس وذلك بسبب انحلال الغلاف

الشكل (5-26) الاجسام الثمرية لفطر عيش غراب أعشاش الطيور *Cyathus striatus*

والأنسجة المحيطة بكل ثميرة بازيدية وتتعرض الثميرات البازيدية للخارج بشكل ولون يشبه تماماً بيض الطيور وهي في أعشاشها وهي تحتوي على البازيديات والابواغ البازيدية ويوجد عدد من الثميرات البازيدية الصغيرة في كل تجويف ويصل عددها في بعض الأجناس إلى حوالي الـ20 ثميرة وتشتمل هذه الرتبة على ومن أمثلتها الفطريات سایاثاس *Cyathus* وكروسيبيولام *Crucibulum* وسفيروبولاس *Sphaerobolus* ونديولاريا *Nidularia* فللفطر سایاثاس أجساماً ثمرية تشبه القمع funnel-shape يلاحظ نامياً على الجذوع القديمة والأغصان كالفطر *C.stiatus* كما تنمو بعض أنواعه على الروث أو بقايا الحشائش، تغطي فوهة الأجسام الثمرية الحديثة لهذا الفطر بغشاء رقيق يعرف بالحاجز الفوقي epiphragm الذي يتمزق بعد نمو الجسم الثمري كاشفاً الثميرات السوداء اللون التي تشاهد ملتصقة بساق معقد يعرف بالحبل السري funiculus.

يتألف الحبل السري في الفطر سایاثاس من:

1- الغمد sheath وهو شبكة أنبوبية من الخيوط الفطرية متصلة بالجدار الداخلي للغلاف.

2- الجزء الوسطي middle-piece وهو وتر قصير ناتج من اتحاد الخيوط الداخلية للغمد.

3- المحفظة purse وهي كيس اسطواني يرتبط بها من الأسفل الجزء الوسطي، وتكون متصلة من الأعلى بأحكام بالثميرة.

4- وتر الحبل السري funicular cord وهو خيط طويل ملتف بصورة حلزونية ضمن المحفظة.

5- العضو اللاصق hapteron وهو النهاية الحرة للوتر السري الذي يكون شديد اللزوجة.

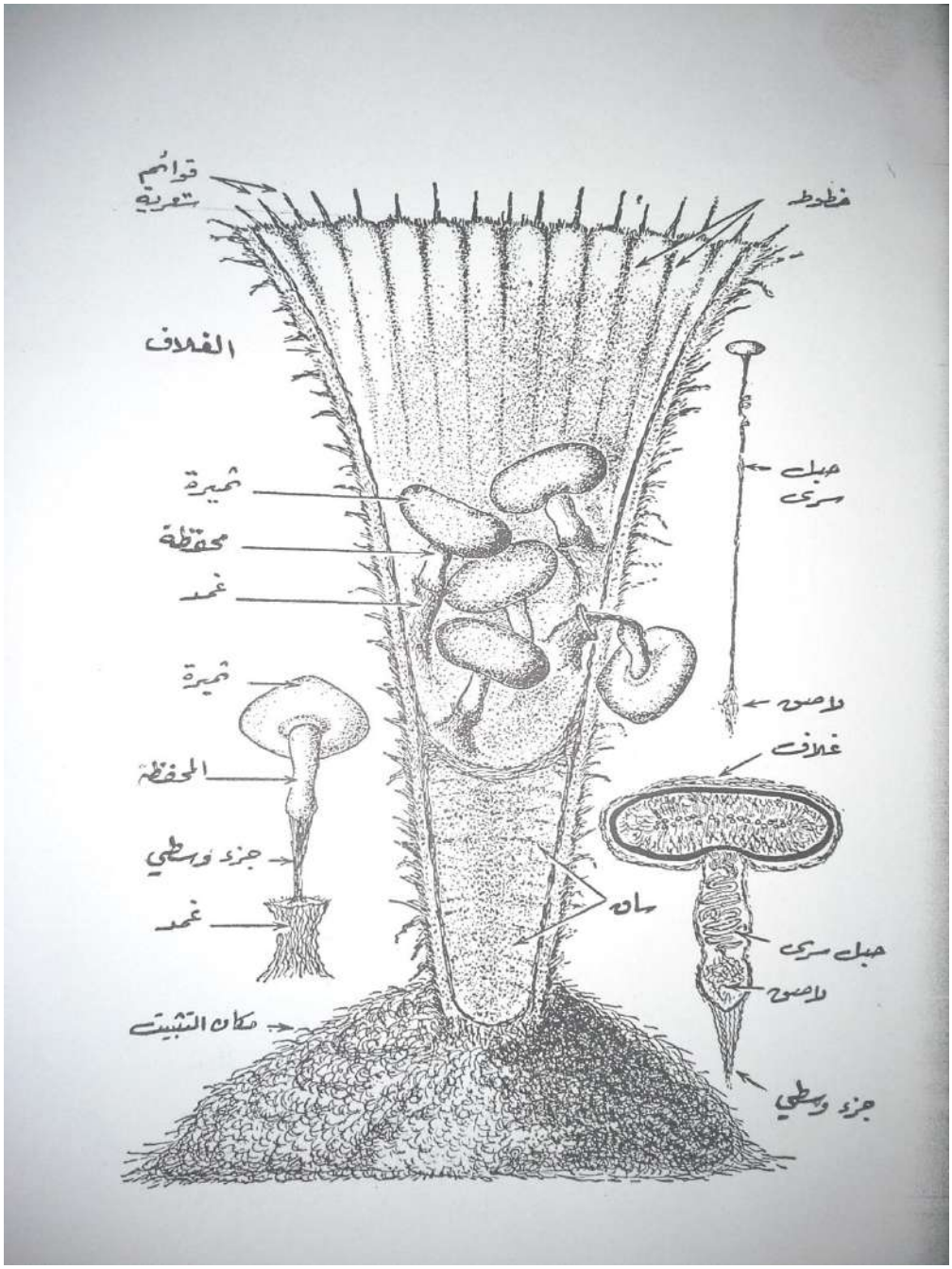
تعمل الأمطار الشديدة على تسليط ضغط يساعد على انطلاق الثميرات وتمزيق المحفظة مما ينتج عنه انتفاخ وتر الحبل السري وامتداده، بحيث يصل طوله إلى 4-12سم في *C.striaus* ويساعد العضو اللاصق الشديد اللزوجة على تعلق الثميرة بالنباتات المجاورة وكثيراً ما يساعد زخم انطلاق الثميرات إلى التفاف وتر الحبل السري حول الوسط الذي يستقر عليه (الشكل5-27).

أما الجنس كروسيبيولام فله أجساماً ثمرية ضحلة تحوي بداخلها ثميرات بيضاء اللون ويمتاز باحتواء الحبل السري فيه على جزء وسطي أطول مما في السياثاس ومحفظة قصيرة جداً ووتر حبل سري مؤلف من خيوط فطرية ضئيلة العدد قليلة الالتفاف، للجنس سفيروبولاس أجساماً ثمرية كروية الشكل تتراوح أقطارها بين 2-3ملم، وتوجد مغمورة بصورة جزئية في الخشب أو التربة أو الروث، يتألف غلاف الجسم الثمري من ستة طبقات، اثنان منهما أكثر عرضاً ووضوحاً من الأخرى، يتحول اللب الخصيب فيها إلى ثميرة واحدة كروية الشكل بنية اللون يصل قطرها 1 ملم وفاقدة للحبل السري (الشكل5-28) يتشقق غلاف الجسم الثمري عند القمة إلى عدد من القطع المعقوقة للخارج مما يعطيها شكلاً نجمياً غير أنه تبقى شبيهة بالكأس عند القاعدة، تنطلق الثميرة بانقلاب الجزء الداخلي من الجدار إذ تنقذف إلى مسافة كبيرة تصل إلى بضعة أمتار.

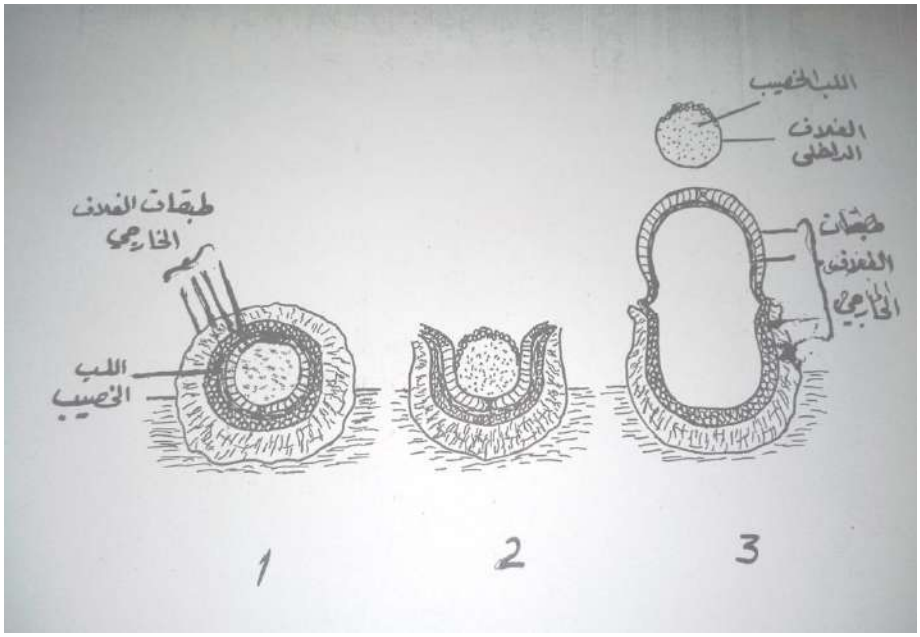
وتشتمل هذه الرتبة على عائلتين هما:

العائلة النيديولارية family :Nidulariaceae

وفيها تتكون عدة ثميرات داخل الجسم الثمري التي تشبه في شكلها الكأس وعند نضج هذه الثميرات الصغيرة فإنها تنفصل عن بعضها وتحرر داخل الثمرة الأم أو تتصل بالغلاف



الشكل(5-27)مقطع في جسم ثمري للفطر سياثاس *Cyathus*



الشكل (5-28) مقاطع في الاجسام الثمرية للفطر سفيروبولاس ستيلاتاس 1=جسم ثمري فتي 2= جسم ثمري نصف ناضج 3= جسم ثمري ناضج

بجزء حبلي رفيع يسمى الحبل السري *Funiculus* وتضم هذه العائلة خمسة أجناس أهمها *Nidula* وجنس *Nidularia* وهما لا يحتويان على حبل سري ولكن الثميرات البازيدية تتغطى بمادة لاصقة تلتصق عن طريقها الثميرات مباشرة بأول سطح صلب تقع عليه بعد قذفها من قاعدة الكأس الثمري وجنس *Crucibulum* الذي يعد من الأجناس الجذابة في هذه العائلة ويحتوي على عدد من الأنواع أهمها النوع *C.vulgare* وفي هذا النوع تكون الثميرات البازيدية بيضاء وتتصل كل ثميرة صغيرة بقاعدة الكأس الثمري بواسطة خيوط طويلة ورفيعة تسمى الحبل السري فعندما يهطل المطر خلال عاصفة شديدة فإن قطرات الماء القوية تعمل على سقوط الثميرات البازيدية بعيداً عن تجويف الجسم الثمري الأم بمسافة قد تصل إلى حوالي المترين وتؤدي القوة التي يتم بها قذف الثميرات الصغيرة فجأة إلى ابتلال الحبل السري وتمدده بدرجة كبيرة قد يصل بالطول من 15-20 سم ثم انفصاله من قاعدة الكأس الثمري محدثاً بذلك فرقعة أو صوتاً وينتج عن ذلك اصطدام الكتل الجرثومية (الثميرات البازيدية)على أية دعامة مناسبة قريبة من الفطر كأنصال أوراق بعض الأعشاب مثلاً فتلتصق بها عن طريق الأحبال السرية ذات القاعدة الصمغية ثم تتدلى الثميرات إلى أسفل عن طريق التفاف الحبل السري حول ذلك الجسم وتبقى على هذا الحال إلى أن يحين موعد إنبات الابواغ البازيدية وقد وجد أن هذه الكتل الجرثومية قد تلتصق ببعض الحيوانات الصغيرة والحشرات التي تحملها بعيداً عن منطقتها فتساعد بذلك على انتشارها وعلى الرغم من أن هذه الميكانيكية الغريبة في نشر أبواغ الفطر لا تبدو ناجحة إلا أنها أصبحت مثار استغراب وعجب علماء الفطريات.

رتبة السكليروديرماتالات Order :Sclerodermatales