المحاضرة الاولى / الفطريات / مرحلة ثالثة

الفطريات : نظرة عامة

تعرف الفطريات Fungi (مفردها Fungus) عموا انها كائنات حية ثالوسية thallic (أي جسمها غير متميز الى جذر حقيقي و ساق و اوراق) حقيقية النواة Eukaryotic خالية من الكلوروفيل achlorophyllous على ان تعريفها الدقيق لم يجر الاتفاق عليه بين المختصين بوصف الفطريات تظهر صفات مشتركة مع احياء اخرى فهي تشترك مع النباتات بوجود جدار الخلية cell wall و تشترك مع الحيوانات بالأصل (origin) (اصلها من أوالي protozoa) و مع الطحالب و بعض انواع البكتريا بالجسم الثالوسي بل حتى مع الانسان بوصفها احياء حقيقية النواة ومختلطة التغذية . وتبع هذا الجدل وضعت تعاريف اخرى للفطريات اذ عرفها Bessy (1968) انها نباتات غير وعائية non – vascular plants خالية من الكورفيل ذات تراكيب تكاثرية reproductive وخضرية vegetative خاصة لا تتيح وضعها بين مجاميع النباتات الراقية higher plants او مجاميع الطحالب algae اما حسب Alexopoulos و Mims (1979) فهي احياء حقيقية النواة , خالية من الكلورفيل , حاملة للسبورات وتراكيبها الجسدية (عادة خيطية filamentous و متفرعة branched) محاطة بجدران حاوية على الكايتين chitin او السليلوز cellulose او كلاهما فضلا عن جزيئات عضوية معقدة اخرى .

يقدر عدد الانواع الفطرية في الطبيعة من 1.5 مليون نوع , المشخص منها حوالي 100000 نوع (اي حوالي 7% من مجموع الانواع المتوقعة) . ويتركز وجود الانواع المشخصة على المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية . وتنتج الفطريات اعدادا كبيرة من السبورات spores (العرهون الفطري الواحد قد ينتج 180 مليون سبور) مما يجعلها موجودة في كل مكان (في الهواء و الماء و في او على التربة و النباتات و الحيوانات) . وتختلف الفطريات في الحجم , فمنها ما هو كبير macrofungi (يرى بالعين المجردة) مثل العراهين الفطرية mushrooms و الكمأ truffles , و منها ما هو مجهري microfungi وهو حال معظم الفطريات . وفي هذا الشأن يمثل الفطر *Armillaria bulbosa* واحدا من اكبر و اقدم الاحياء على الارض , اذ قد تشغل واحدة من سلالاته اكثر من 30 ايكر (ايكر = 4048.6 متر مربع) من غابات مشيغان و تزن اكثر من 10 طن ويقدر عمرها بحوالي 1500 سنة وكذلك النوع *A. solidipes* الذي يغطي الفرد الواحد منه مساحة 3.5 ميل مربع و يقدر عمره بحوالي 9000 سنة .

تظهر ثلثي الانواع الفطرية تصاحبات تعايشية symbiotic association (تبادل منفعة mutualism , نخرية necrotrophic, تطفل parasitism , ...) . مع ضروب واسعة من الاحياء (نباتات راقية , نباتات واطئة, طحالب , سيانوبكتريا و حيوانات مختلفة كبيرة و مجهرية و الانسان) . و تمثل بعض الانواع الفطرية ممرضات pathogens مهمة للنبات او الحيوان او الانسان قضلا عن ان بعض الانواع الفطرية تتطفل على انواع فطرية اخرى . و تتوزع طفيليات الفطريات mycoparasites هذه على مجاميع فطرية مختلفة , اما الفطريات

البحرية marine fungi فلها تصاحب قريب جدا مع الطحالب البحرية marin algae و يعرف هذا التصاحب بالتعايش الطحلبي الفطري mycophycobiosis .

تفرز الفطريات انزيمات تكسر المواد العضوية (تنتجها احياء اخرى) الى مواد ابسط قابلة للامتصاص وعلى هذا الاساس تعد الفطريات (مع البكتريا) من اهم المحللات decomposers و بالتالي من اهم عوامل تدوير الكربون في الطبيعة .

تشكل الفطريات جزء مهما من حياة الانسان فمنها ما هو مفيد للإنسان و منها ما هو ضار فالبنسلين مضاد حيوي يحصل عليه من الفطريات و الذي انقذ حياة ملايين البشر و الخمائر مثل النوع *Saccharomyces cerevisiae* تستخدمها الملايين من شعوب العالم في صناعة الخبز و المشروبات الكجولية فضلا عن ان بعض الفطريات تستخدم كغذاء مثل العرهون الفطري و الكمأ , وكعوامل في البحوث و الدراسات العلمية مثل الفطر *Neurospora crassa* . اما في الجانب الضار فتكفي الاشارة الى ان الفطريات كانت سببا في اشهر المجاعات في تاريخ الانسان مثل المجاعة الايرلندية التي نجمت عن اصابة محصول البطاطا بمرض لفحة البطاطا potato blight الذي سببه الفطر *Phytophthora infestans* و المجاعة البنغالية الناجمة عن اصابة محصول الرز بمرض لفحة اوراق الرز leaf blight الذي سببه الفطر *Helminthosporium oryza* و راح ضحية المجاعتين اكثر من 3 ملايين من البشر . هذا اذا ما علمنا ان انواعا من الفطريات تسبب للإنسان امراضا مختلفة مثل الحساسية والامراض الجلدية و حالات التسمم الغذائي .

يعرف العلم الذي يعني بدراسة الفطريات بعلم الفطريات Mycology الذي يهتم بدراسة الفطريات من حيث شكلها و تركيبها و تكاثرها و دورة حياتها و انتشارها و تصنيفها و اثارها النافعة و الضارة و بإمكانية استغلالها لصالح الانسان و يعتبر عالم النبات Pier Antonio Micheli مؤسس علم الفطريات في حين يعتبر العالم Anton de Bary ابو علم الفطريات الحديث و علم امراض النبات اذ اهتم هذا العالم بدراسة الفطريات الهلامية myxomycetes والاصداء rusts ومرض اللفحة المتأخرة على البطاطا Late blight of potato .

الصفات العامة للفطريات :

الثالوس thallus (thallose) :

يعرف الجسم الخضري للفطر بالثالوس thallus (جسم غير متميز الى جذر و ساق و اوراق و شبيهاتها) الذي قد يكون بلازموديا plasmodial او احادي الخلية unicellular او خيطيا filamentous او ثنائي الشكل dimorphic .

الثالوس البلازمودي :

ويكون بشكل كتلة اميبية amoeboid من البروتوبلازم غير محجزة non – septate عديدة النوى multinucleate عارية (بدون جدار wall) و زاحفة creeping (كما في الفطر *Physarum*) .

الثالوس احادي الخلية :

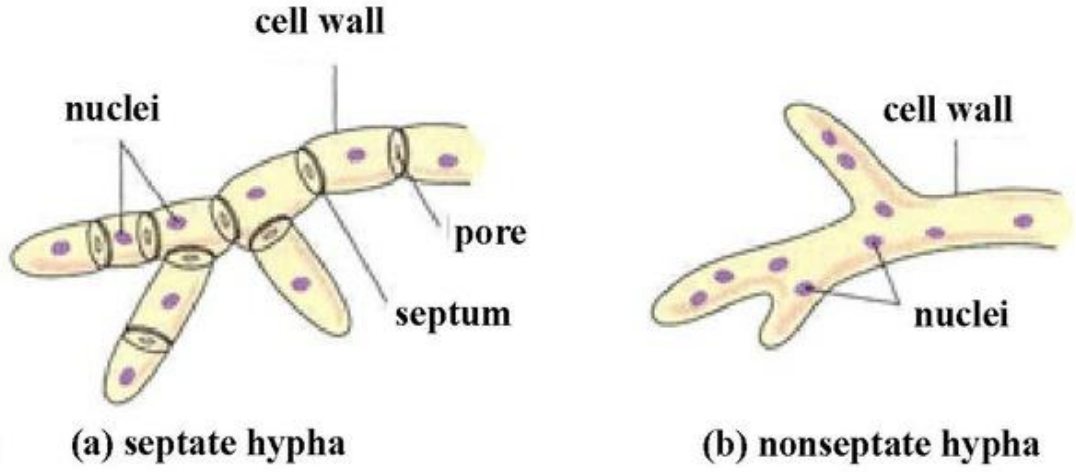
و يتمثل بخلية جسدية واحدة كروية او بيضوية الشكل و عند التكاثر تتحول الى خلية تكاثرية و يطلق على هذا النوع من الثالوس مصطلح ثمري تام holocarpic (كما في الخميرة Saccharomyces) .

الثالوس الخيطي :

هذا الثالوس تظهره معظم الفطريات و يتمثل بتركيب انبوبي tubular خيطي الشكل thread like يغرف بالهايفا hypha (جمعها هايفات او خيوط فطرية hyphae) التي تنشأ من انبات سبور spore germination و بتكرار انقساماتها يتكون الجسم الخضري االفطر و الذي يعرف بالمايسيليوم (او الغزل الفطري) mycelium (جمعه غزول فطرية mycelia) مما يعني ان الهايفا هي الوحدة البنائية structural unit للمايسيليوم (شكل 1) . وعند مرحلة معينة من النضج تتكشف بعض الهايفات الى اجسام تكاثرية في حين تستمر بقية هايفات المايسيليوم بالنمو الخضري و يوصف هذا النوع من الثالوس بانه ثمري حقيقي eucarpic . و تظهر الفطريات نوعين من المايسيليوم هما المايسيليوم غير المحجز non – septate (or aseptate) mycelium والمايسيليوم المحجز septate mycelium وفي ادناه وصفهما :

المايسيليوم غير المحجز :

و يتصف بخلوه من الحواجز septa (مفردها حاجز septum و يعني جدار مستعرض) و يكون بشكل كتلة مستمرة من البروتوبلاوم عديدة النوى يطلق عليها مصطلح مدمج خلوي coenocyte و في هذا النوع من المايسيليوم تفصل الاجزاء المتضررة و الاجسام التكاثرية عن بقية المايسيليوم بحواجز غير مثقبة non – perforated septa (كما في فطريات الاجناس Albugo, Pythium, Phytophthora) (شكل 1) .

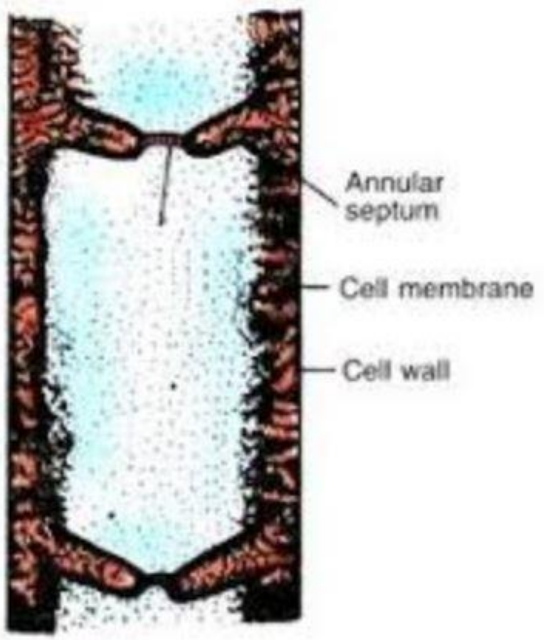


شكل 1

المايسيليوم المحجز :

هذا المايسيليوم تظهره معظم الفطريات و تكون فيه الهايفات مقسمة الى خلايا و ذلك بجدران مستعرضة (حواجز) و على مسافات منتظمة (شكل 1) . و تظهر هذه الحواجز ثقوب pores تسمح بمرور السايتوبلازم و النوى و عضيات اخرى من خلية الى اخرى . و يوجد عادة ثقب واحد في كل حاجز و يندر وجود اكثر من ثقب لكل حاجز . و توفر الحواجز الدعم الميكانيكي للهايفات . و تظهر الحواجز في الفطريات المحجزة نوعين من الثقوب هما :

أ : الثقوب البسيطة simple pores : و هي عبارة عن فتحات holes بسيطة في الحواجز و تعرف الحواجز ذات الثقوب البسيطة بالحواجز الحلقية annular والتي تظهرها جميع الفطريات عدا بعض الفطريات البازيدية basidiomycetes (شكل 2) .

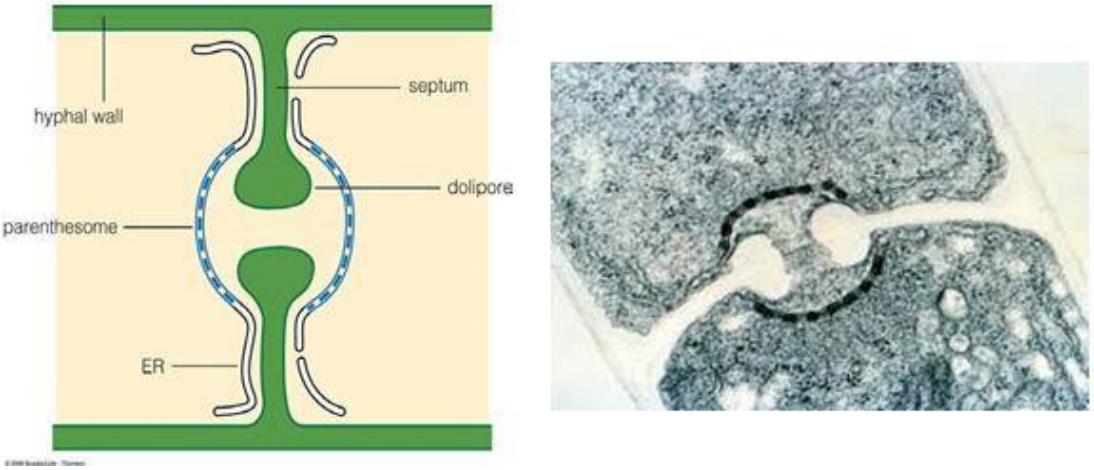


شكل 2 :simple pore

ب – الثقوب الكأسية او المزهرية dolipore septa:

هذه الثقوب معقدة كأسية او مزهرية الشكل تظهرها الفطريات البازيدية (عدا فطريات الصدأ و التفحم smuts) و تتصف بتضخم او انتفاخ نهايتي الحاجز عند الثقب لتكون ثقبا او تركيبا او ممرا برميلي او مزهري الشكل يطلق عليه مصطلح dolipore و يحاط الثقب عند نهاية كل

جهة (اعلاه واسفله) بغطاء يشبهه القبة dome- shaped cover يعرف بقبعة ثقب الحاجز او الجسم الهلالي parenthesome (شكل 3) .



شكل 3 : dolipore

الجسم ثنائي الشكل :

يوصف الثالوس الفطري بانه ثنائي الشكل عندما يكون الجسم الخضري بشكلين احدهما خيطي filamentous و الاخر احادي الخلية . و يطلق على هذه الظاهرة مصطلح ازدواج او ثنائية الشكل dimorphism , بشكل احادي الخلية (يشبهه الخميرة yeast – like) في الانسجة المصابة بينما تظهر بشكل مايسيليوم عند نموها الرمي في المزالرع المختبرية و هو خلاف ما تظهره افراد الرتبتين Tphrinales و Ustilaginnales اذ يكون الفطر في انسجة النبات المصاب بشكل مايسيليوم في حين يكون بشكل خميرة في المزارع المختبرية .