المحاضرة الرابعة

فطريات

تقسيم الفطريات :Classification of fungi

تضم الفطريات في السابق بمملكة النبات plant kingdom لعدة صفات تشترك بها مع الفطريات ومنها:

1 – امتلاكها جدار خلوي cell wall

2- جسم الفطريات ثالوسي يشبه اجسام النباتات الواطئة

3 – الجدار الخلوي يحتوي على السليلوز

4 – تشبه النباتات بظاهرة تعاقب الاجيال

بعدها استبعدت الفطريات من مملكة النبات لعدة اسباب منها:

1 - عدم وجود الكلوروفيل ضمن تركيب الخلية الفطرية
2 - خزنها للمواد الغذائية على شكل كلايكوجين
3 -وجود الكايتين ضمن تركيب جدار الخلية الفطرية

فضلا عن النقاط اعلاه فان الدراسات الوراثية الجزيئية اثبتت ان الفطريات من الناحية الجينية أقرب الى الحيوان منها الى الانسان، اي ان الصفات التركيبة ايدت الصفات الجزيئية والعكس كذلك.

ولكون الفطريات مجموعة متغايرة جدا فان تقسيمها يعتبر أصعب من تقسيم بقية الاحياء ويستند التقسيم التقليدي لفطريات الى المعايير او الاسس الاتية:

* التركيب الكيمياوي لجدار الخلية
* طبيعة الطور الجسدي (وحيد الخلية، خيطي)
* نوع الغزل الفطري (مقسم او غير مقسم)
* تنوع السبورات اللاجنسية (سبورات حافظية , كونيديا)
* نوع السبورات الحافظية (متحركة او غير متحركة)
* الاسواط (وجودها او انعدامها ونوعها وموقعها وعددها)
* وجود او غياب الطور الجنسي في دورة حياة الفطر

* نوع دورة الحياة

* صفات بايوكيمياوية وفسلجية

توجد العديد من الانظمة التصنيفية منها انظمة لم تعد مستخدمة في الوقت الحاضر وأصبح جزء من تاريخ العلم. اما انظمة التقسيم الحديثة فانها تستند الى توصيات اللجنة الدولية للتسمية النباتية حيث انها أكثر من سابقاتها في اظهار العلاقات الطبيعية بين الاحياء. ولقد اوصت اللجنة انفة الذكر باستخدام النهايات suffixesالتالية في تصنيف الفطريات:

mycota: و تنتهي بها تسمية القسم Division

mycotina : و تنتهي بها تسمية تحت القسم subdivision

mycetes: و تنتهي بها تسمية الصف class

mycetidae : و تنتهي بها تسمية تحت الصفsubclass

ales : و تنتهي بها تسمية الرتبة order

aceae : وتنتهي بها تسمية العائلة family

ومن هذه الانظمة الحديثة

* 1973 Ainsworth

* Alexopolus و1979 Mims

* Paracerو 2000 Ahmadjian

* Habitte وجماعته 2007 وهو يعد أحدث التصنيفات الحديثة والذي استندوا فيه على الدراسات الوراثية والجزيئية.

ان انظمة التقسيم الحديثة والمعتمدة على الى المعلومات الوراثية الجزيئية ومنها نظام 2007 انف الذكر ما زالت قيد الدراسة وجدل علميين ولم تستكمل فيها كثير من العلاقات الطبيعية بين مراتبها التصنيفية المقترحة، لذا فقد اعتمدنا هنا نظام اليكسوبولص وممز 1979 لاعتباره من اوضح الانظمة وسهل رغم شمول هذا النظام الاعفان الهلامية والمائية من مملكة الفطريات والتي استبعدث حاليا من مملكة الفطريات بسبب:

* وجود السليلوز ضمن تركيب جدارها الخلوي

* مائية المعيشة

* امتلاكها اسواط

قسم العالمان اليكسوبولص و مميز الفطريات الى 3 اقسام Divisions وهي :

* قسم الفطريات الهلامية Myxomycota او Gymnomycota

* قسم الفطريات المسوطة Mastigomycota

* قسم الفطريات غير المسوطة Amastigomycota و التي تنقسم الى اربع تحت اقسام :

1. تحت قسم الفطريات اللاقحية Zycomycotina
2. تحت قسم الفطريات Ascomycotina
3. تحت قسم الفطريات البازيديةBasidiomycotina
4. تحت قسم الفطريات الناقصة Deuteromycotina

الاحياء شبه فطرية :Fungus -Like organisms

تحسب الاعفان الهلامية myxomycota والاعفان المائية water molds في السابق على الفطريات وذلك لما تظهر من أوجه تشابه مع الفطريات لاسيما على مستوى المظهر وطبيعة دورة الحياة لكنها تختلف عن الفطريات باحتواء جدارها على السليلوز وخلوه من الكايتين.اما حاليا فأن الفطريات الهلامية تضم مجموعة الحيوانات الاميبية amoebozoa رغم إشتراكها مع الفطريات بكونها أحادية السوط unikonts في حين تضم الاعفان المائية (الفطريات البيضية Oomycetes) التي هي ثنائية السوط biknot بمجموعة ثنائية المجموع الكروموسومي diploid في المملكة Chromalveolate وبغياب العلاقة الطبيعية بين الفطريات والاعفان الهلامية والمائية فأن هذه الاعفان لم تعد تحسب على مملكة الفطريات.

بيئة الفطريات Ecology of fungi:

البيئة الطبيعية:

توجد الفطريات في أي موطن بيئي habitat حاو على مادة عضوية وان كانت هذه المادة بكميات أثرية على غالبية الفطريات أرضية المعيشة (terrestrial) ويمكن توزيع الفطريات على أساس الموطن البيئي الطبيعي natural habitat الى ثلاث مجاميع رئيسة هي:

أ- **الفطريات الأرضية Terrestrial fungi:**
تفضل معظم الفطريات (مثل الفطريات *Agaricus*، *Fusarium*، *Pythium*) النمو على الترب الرطبة الغنية بالدوبال humus لكنها توجد أيضا في ترب الصحاري الحارة. بعض فطريات اليابسة لوحظ نموها أيضا على الأجزاء الميتة والمتحللة من الخضار والثمار والحيوانات (مثل الفطرين

Aspergillus و*Penicillium*) وعلى روث الحيوانات dung(أي coprophilous fungi مثل الفطر *Coprobia* والفطر *Peziza*) والأنسجة المتقرنة keratinized tissued للإنسان والحيوان (أي الفطريات المحبة للكيراتين keratinophilicمثل *Trichophyton* وMicrosporum) والمواد النباتية مثل الاخشاب (أي فطريات الخشب lignocolous fungi مثل الفطر *Polyporus*) والورق والقطن والنشأ (مثل الفطر *Chaetomium*).

ب- الفطريات المائية Aquatic fungi:

تعيش كثير من الفطريات الواطئة lower fungi في المياه العذبة (مثل *Achlya*و *Allomyces* و *Saprolegnia*). بينما تعيش بعض الفطريات الراقية higher fungiفي المياه المالحة marine water (مثل الفطر *Digitatispora*) وتعيش الفطريات المائية مترممة في الماء او نامية كمتغذيات فوق نباتية epiphytes وفوق حيوانية epizoic كما تعيش بعض الفطريات المائية كأحياء متطفلة.

ج- **الفطريات المتعايشة مع احياء أخرى:**

يعيش الكثير من الفطريات كطفيليات parasiteعلى النباتات (مثل الفطريات *Albugo*، *Phytophthora*، *Venturia*، *Puccinia*) والحيوانات والانسان (مثل الخميرة *Candida*) وتنمو بعض الفطريات متطفلة على الحشرات insects(مثل الحشرات Entomophilous fungi مثل الفطر *Entomophthora* على الذباب المنزلي house flies) وعلى الديدان الخيطية (او النيماتود) nematodes والاوالي protozoans (كما في الفطريات المفترسة predacious fungi مثل الفطريات *Arthrobotrys* و*Dactylaria*) ، كما تعيش بعض الفطريات (كثير من الفطريات الكيسية Ascomycetes والبازيدية Basidiomycetes والناقصة Deuteromycetes) في حالة تصاحب متكافل مع الطحالب مكونة ما يعرف بالاشنات lichens في حين يعيش البعض الاخر من الفطريات متكافلا مع جذور النباتات الراقية وهذا لاما اصطلح عليه بالمايكورايزا mycorrhiza(الفطريات المايكورايزية mycorrhizal fungi مثل الفطريات *Amanita* و *Boletus*).

آليات التغذية mechanisms of nutrition:

تمتص الفطريات الرمية المغذيات اما مباشرة من الوسط او عن طريق افرازها انزيمات تحلل مائي خارج خلوية extracellular hydrolytic enzymesتحول الجزيئات العضوية المعقدة الى جزيئات بسيطة تمتصها الخلايا الفطرية عبر جدرانها كما في الفطر *Mucor* ولبعض الفطريات الرمية مثل الفطر *Rhizopus stolonifera* اشباه جذور تمتص المغذيات وفي حالة الترمم فان امتصاص المغذيات يتم بعملية الانتشارdiffusion.

في حالة الفطريات المتطفلة فانها تنمو بين خلايا العائل intercellular او داخلها intracellular وفي الحالة الثانية فان الهايفات داخل خلايا العائل تمتص المغذيات مباشرة من هذه الخلايا. اما الهايفات النامية بين خلايا العائل فانها تفرز بعض الانزيمات في المسافات البينية وهذه الانزيمات تعمل على تغيير نضوحية الاغشية البلازمية وتبع ذلك تنتشر المذابات من الخلايا الحية للعائل الى خارجها لتمتصها الخلايا الفطرية.

تكون الخلايا بين خلايا العائل في بعض الأنواع الفطرية المتطفلة عالية التخصص highly specialized obligate parasite فروع امتصاص جانبية خاصة تعرف بالممصات التي تخترق كل منها جدار خلية

العائل ثم تكبر داخل هذه الخلية متخذه اشكالا مختلفة وتبقى هذه الممصات بتماس مباشر مع بروتوبلازم العائل وتمتص منه المغذيات مباشرة بعد افرازها انزيمات تحلل مائي خارج خلوية.

طريقة المعيشة mode of life:

توصف الفطريات انها احياء غير ذاتية (او مختلطة) التغذية أي لا تستطيع صنع غذائها بنفسها لخلوها من الكلوروفيل وتقسم الفطريات على أساس التغذية الى مجموعتين:

1- الرميات saprotrophic or saprobes: وهي الفطريات التي تحصل على غذائها من المواد العضوية الميتة وهي على نوعين:

أ- رميات اجبارية obligate saprobes وهي الرميات الحقيقية التي تحصل على غذائها حصرا من مواد ميتة ومتحللة مثل الاجناس *Agaricus* و *Peziza*.

ب- طفيليات اختيارية :facultative parasite وهي فطريات رمية عادة الا انها تصبح طفيلية عند وجودها على كائن حي مثل الاجناس *Fusarium* و *Pythium*.

2- المتعايشات Symbionts: يقصد بالتعايش مصاحبة نوعين مختلفين او أكثر من الاحياء وقد تكون هذه المصاحبة دائمة او مؤقتة ويشمل كل من التطفل parasitisum والتكافل mutualism والتصاحب السلمي commensalism ويقصد بالتطفل تصاحب طرفين أحدهما يعيش على حساب الطرف الاخر في حين يقصد بالتكافل تصاحب طرفين يتبادلان المنفعة بينهما، اما التعايش السلمي فهو تصاحب بين طرفين أحدهما يستفيد والأخر لا يستفيد ولا يتضرر. وتبع هذه الأنواع من التصاحبات تقسم الفطريات المتعايشة الى:

1- الطفيلياتparasites: وهي فطريات تحصل على غذائها من خلايا حية لكائن حي عائل (نبات او حيوان او انسان) وهي على نوعين:

أ- طفيليات اجبارية obligate parasites وهي الطفيليات الحقيقية التي تحصل على غذائها حصرا من خلايا حية ولا يمكنها العيش على مادة عضوية ميتة وتعرف أيضا بالمتغذيات الحيوية biotrophs.

ب- رمية اختيارية facultative saprobes: وهي فطريات متطفلة عادة الا انها تعيش كرميات على الخلايا والانسجة الحية بعد قتلها او موتها وتعرف أيضا باشباه المتغذيات الحيوية hemibiotrophs.

2- المتعايشات المتكافلة mutualistic symbiont: وهي فطريات في تصاحب متكافل (تبادل منفعة) مع احياء أخرى مثل تصاحب الفطريات مع الطحالب في الاشنات وتصاحب الفطريات مع جذور النباتات الراقية في المايكورايزا.

3- المتعايشات السلمية: مثل العلاقة بين الفطريات الشعرية hair fungiومفصلية الارجل arthropods اذ يوجد الفطر في القناة الهضمية لهذه الحيوانات ويمتص منها المغذيات ومن دون الحاق ضرر او فائدة بالحيوان.

تحصل بعض الفطريات على احتياجاتها الغذائية من حيوان عائل (protozoa، ديدان خيطيةnematodes) عن طريق التطفل او تكوين المصائد traps ومن ثم هضم وامتصاص محتويات العائل مثل الاجناس *Dactylaria* و *Arthrobotrys* هذا وتعرف الفطريات الصائدة للحيوانات بالفطريات المفترسة predacious fungi وتجدر الإشارة الى ان ما يميز المفترس predator عن الطفيل ان الأول يعيش على (او يقتل) كامل عائله في يعيش الثاني على جزء من عائله وقد يقتل هذ الجزء.