

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة // المرحلة الثالثة

الفطريات

اعداد الأستاذ المساعد الدكتور

فرقد حواس موسى العاني



المحاضرة السابعة : تصنيف شعبة Blastocladiomycota Phylum :::

Phylum : Glomeromycota

تصنيف الشعبة

المصادر ..

1. فياض محمد شريف ٢٠١٩ امراض النبات الفطرية .
 2. محمد علي احمد ٢٠٠١ مملكة الفطريات .
 3. ثابت ،كمال علي ومحمود ماهر رجب وعبد الله احمد الشهيدي ومصطفى محمد فهيم ٢٠٠٠. علم امراض النبات .
 4. . يونس يوسف مولان وصلاح الدين الحسيني محمد تشخيص الامراض الفطرية وطرق مكافحتها .
- .Baldauf,S.L.and W.F.Doolittle .1997. Origin and evolution of the slime molds ◦ (Mycetozoa).Proc.Natl.Acad.Sci.USA,94:1200712012http://www.Pnas.org/cgi/reprint \94\22\12007.pdf
- Basim ,HmE.Basim,S.Geugin and M.Babaoglu .2005 .First report of the occurrence .٦ of potato wart disease caused by Synchytrium endobioticum in Turkey.Plant Dis.m89.1245



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

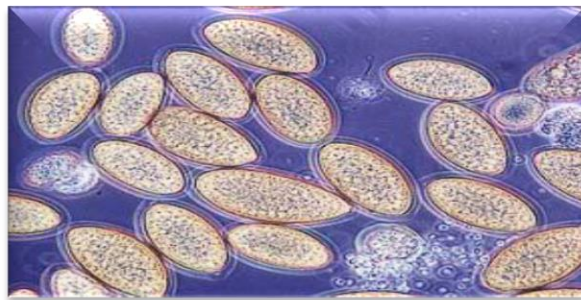
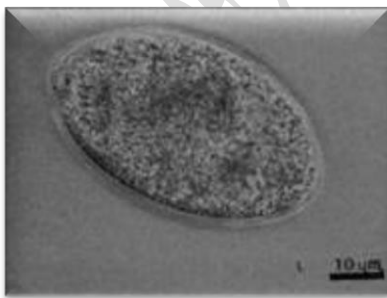
علم الفطريات النظري // المرحلة الثالثة

اعداد/ أ.م. د. فرقد حواس موسى

المحاضرة السابعة //

Phylum ::: Blastocladiomycota

تعيش فطريات هذه الشعبة بصورة رمية او طفيلية على مدى واسع من المواد وتكون الفطريات الرمية منها مائية المعيشة تترمم على المواد العضوية النباتية والحيوانية المغمورة في الماء والتربة ، يوجد جنس واحد يتطفل اجباريا على الحشرات وهو جنس *Coelomyces* مثل البعوض والذباب، ونظرا لهذه الميزة المهمة التي تتميز بها هذه الفطريات (التطفل على بعض الحشرات ومن ثم قتلها) اصبحت مشروع دراسة وبحث العاملين في برامج السيطرة الاحيائية لهذه الحشرات، جسم الفطر عبارة عن خلية واحدة تحتوي اشباه جذور تساعد على الالتصاق بما تحتها ،وبعضها خيطية الشكل ، تتميز فطريات هذه الشعبة بان ابواغها احادية السوط ، كما وتتميز افرادها بظاهرة تعاقب الاجيال (Alternation of generation) وهي وجود جيل جنسي وجيل لاجنسي متعاقبين احدهما تلو الاخر .



الحواظ البوغية لجنس *Coelomyces*

تصنيف الشعبة :

Phylum : : Blastocladiomycota

Class : : Blastocladiomycetes

Order : Blastocladales

Family : Blastocladiaceae

Genus : *Allomyces* sp.

جنس *Allomyces* sp.

يتواجد هذا الفطر في التربة الرطبة مترمماً على بقايا النباتات والحيوانات المتحللة وهو واسع الانتشار في المناطق الاستوائية والمعتدلة والدافئة ، جسم الفطر عبارة عن خيط ينمو بصورة غير محددة بتشعب ثنائي ، مقسم بحواجز كاذبة تسمح بالانسياب الحر للمواد ما بين الخلايا بينما تعزل الخلايا التكاثرية التي تنشا في اطراف الخيوط بحواجز كاملة ، يتميز هذا الفطر بوجود ظاهرة تعاقب الاجيال (Alternation of generation) اذ يكون الجيل المشيجي (الجنسي) يختلف مظهرها عن الجيل البوغي (اللاجنسي) .

الثالوس المشيجي Gametothallus or Gametophyte : يتميز بوجود قاعدة ريزومية ينبثق من وسطها مجموعة من اشباه الجذور المتفرعة والتي يتم بواسطتها تثبيت الفطر في الطبقة التحتية من الوسط الذي يعيش فيه . تنفرع الريزومة من الاعلى في عدة فروع جانبية تكون عادة ثنائية التشعب ، خيط الفطر غير مقسمة ويلاحظ وجود حواجز كاذبة عند تلك الفروع وتنتهي من الاعلى بالحوافظ المشيجية الذكرية والانثوية للفطر مرتبة على شكل سلاسل .

الثالوس البوغي Sporothallus or Sporophyte : يحمل نوعين من الحوافظ البوغية احدهما رقيقة الجدر ، اسطوانية عديمة اللون ، والاخرى سميكة الجدر ، كروية او بيضوية او ليمونية الشكل ، بنية اللون . يتكون بكلا منها ابواغ سباحة بسوط واحد خلفه الموقع .

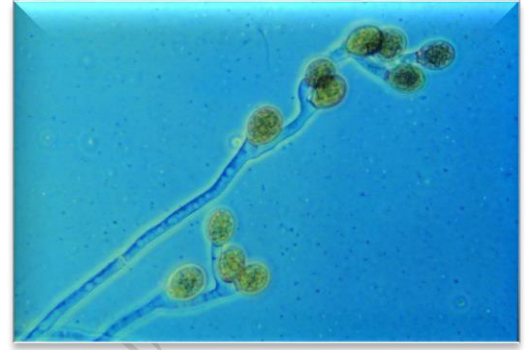
*يكون الثالوس المشيجي احادي المجموعة الكروموسومية Haploid (1N) بينما يكون الثالوس البوغي ثنائي المجموعة الكروموسومية Diploid (2N) .

ينبت البوغ المتحرك (1n) ليكون غزلا فطريا يتطور الى ثالوس مشيجي **Gametothallus** يحمل اعضاء التكاثر الذكرية وهي اصغر في الحجم ولونها برتقالي بسبب احتوائها على الكاروتين ، فوق اعضاء التكاثر الانثوية الاكبر حجما . تطلق كل من الحافظة المشيجية الذكرية والحافظة المشيجية الانثوية امشاج متحركة ، تتحد لتكون اللاقحة Zygote حيث يبدأ الطور

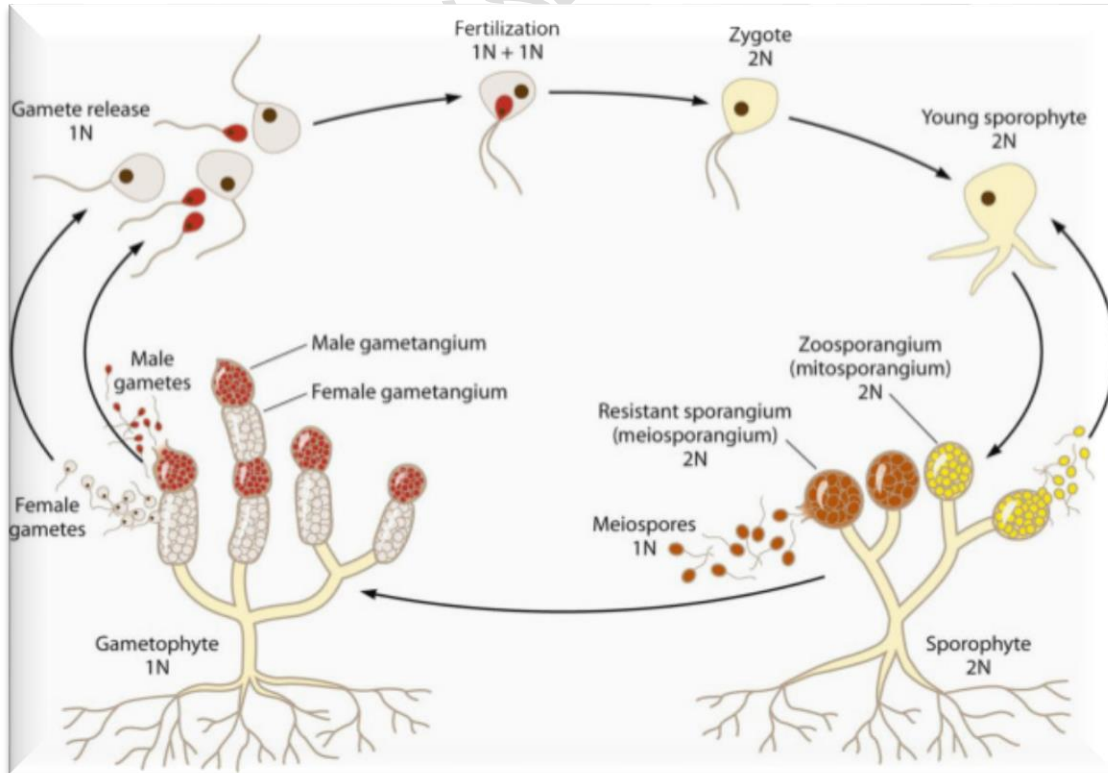
الثنائي المجموعة الكروموسومية ($2n$) المعروف بالطور البوغي **Sporothallus** ، تثبت اللاقحة لتكون غزلا فطريا يتطور الى ثالوس يكون نوعين من الحواظ البوغية الاولى منها تسمى **Mitosporangium** تكوّن ابواغ ($2n$) عند انباتها تعطي ثالوسا بوغيا من جديد لتكمل دورة صغيرة ، والحافظة الاختزالية (**Meiosporangium**) التي تعاني انويتها انقساما اختزاليا لتكون البوغ الاختزالي **Meospore** الذي يكون ابوغ متحركة ($1n$) او ينبت ليكون غزلا فطريا ($1n$) .



Mature gametothallus



Sporothallus يحمل الحواظ البوغية

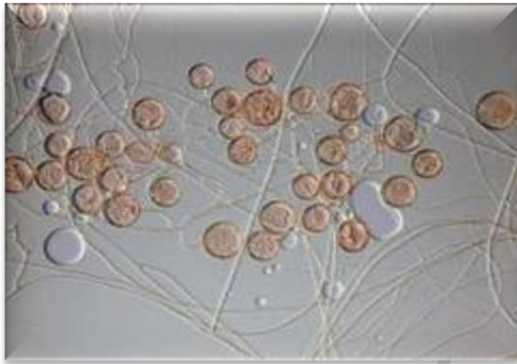


دورة حياة فطر *Allomyces sp.*

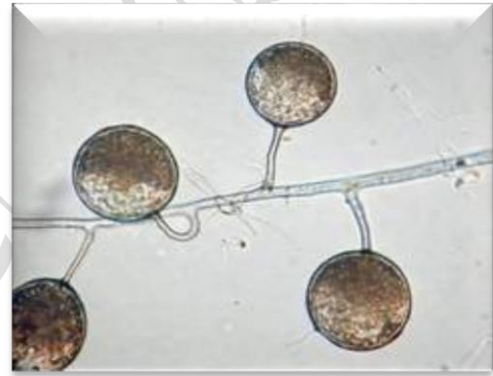
Phylum ::: Glomeromycota

تضم هذه الشعبة فطريات المايكورايزا الشجرية Arbuscular Mycorrhiza ويطلق عليها اختصارا AM fungi او تسمى احيانا المايكورايزا الحويصلية الشجرية

Vascular- Arbuscular Mycorrhiza والتي نختصرها VAM fungi وتمثل هذه الفطريات افضل علاقة تعايشية بين الفطريات والنباتات ، تعد هذه الشعبة حديثة التكوين .



التفرعات الشجرية والتراكيب الحويصلية



التراكيب الحويصلية

*كيف تنشأ العلاقة التعايشية بين الفطر والنبات ؟

ان الافرازات الكيماوية التي يفرزها الجذر (جذر النبات) في التربة تحفز تكوين الخيط الفطري الذي يخترق جذور النباتات ، ثم ينمو الغزل الفطري بين الخلايا وداخلها ليكون بعض التراكيب الكثيرة التفرع تشبه الممصات تعرف بالتشجرات او الشجيرات Arbuscular ، وحيانا تكون تراكيب اخرى بشكل انتفاخات تعرف بالحويصلات Vesicular والتي تمثل مواقع للخرن ، بينما تقوم التراكيب الشجرية بعملية نقل المواد والعناصر الغذائية ما بين خلايا النبات والفطر وبكلا الاتجاهين .

في هذه العلاقة يعمل الفطر على زيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات من خلال تحويل تحويلها من صيغتها المعقدة في التربة الى صيغتها البسيطة يسهل امتصاصها من قبل النبات او يقوم الفطر بنقلها مباشرة الى النبات عن طريق الخيوط الفطرية الممتدة في التربة ، كما يعمل الفطر على جعل النبات اكثر مقاومة للجفاف من خلال قدرة الخيوط الفطرية على التغلغل في التربة والوصول الى اماكن بعيدة عن منطقة محيط الجذر تتوفر فيها المياه لذا فان الخيوط الفطرية مع الجذر تزيد المساحة السطحية للجذور في التربة ، كما تعمل فطريات المايكورايزا زيادة تهوية التربة وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء مما يعزز نمو النبات ، كما وتعمل على زيادة

مقاومة النبات للإصابة بالأمراض ،بالإضافة الى زيادة قدرة النبات على العيش في مختلف الترب الملحية والجافة والغنية بالعناصر الثقيلة كالرصاص في مقابل ذلك يقوم النبات بتوفير مصدر الكربون للفطر وهو الكربوهيدرات لافتقار الفطريات القدرة على صنع غذائها بنفسها .

الصفات العامة للشعبة :

١. فطريات هذه الشعبة ذات معيشة تعايشية اجبارية مع النباتات .
٢. تكون افراد هذه الشعبة التراكيب الشجرية التي تكون ذات تفرع ثنائي وتتكون بالتحديد داخل خلايا منطقة القشرة للنبات كما انها تكون الحويصلات .
٣. تكون فطريات المايكورايزا ابواغا لا جنسية فقط والتي تتكون خارج جذور النبات وحيانا تتكون داخل الجذر بصورة مفردة او تجمعات وفي بعض الاحيان تكون الثمار البوغية Sporocarps عالية التنظيم كما انها تكون في الظروف غير المناسبة الابواغ الكلاميدية .
٤. لا تتوفر اي دلائل الى حصول التكاثر الجنسي .
٥. تكون فطريات هذه الشعبة ابواغا متميزة عما هو مألوف في بقية الشعب ، وتظهر ابواغها تغايرات كثيرة تساعد في تصنيف افراد هذه الشعبة .
٦. الجدار الخلوي مؤلف من الكايتين والسليولوز ، والخيط الفطري يتميز بسعة قطره غير مقسم تحت ارضي .

Phylum : Glomeromycota

تصنيف الشعبة

تضم هذه الشعبة صف واحد واربعة رتب وتضم هذه الرتب ما يقارب ١٥٠ نوع تتوزع على ١٠ اجناس .

Calss: Glomeromycetes

Order 1: Glomerales

تتميز فطريات هذه الرتبة بالميزات التالية :

١. تكون تراكيب حويصلية ذات شكل متطاول او اهليلجي وتظهر الحويصلات بلون داكن عند استخدام صبغة Trypan blue .
٢. الخيوط الفطرية متفرعة تمتاز بقابليتها على الاصطباغ بصبغة Trypan blue .
٣. الابواغ تتكون بشكل مفرد او تجمعات ما بين الخيوط الفطرية .
٤. تكون طبقات جدار البوغ بشكل مستمر مع طبقات الخيط الفطري .

٥. الابواغ ذات موقع طرفي غالباً.

٦. تتفصل الابواغ عن بقية اجزاء الخيط الفطري بواسطة سدادات غير متبلورة او حواجز او بشكل طبقة داخلية صفائحية .

٧. يتألف جدار البوغ من طبقة هلامية تظهر بلون احمر.

مثال على هذه الرتبة جنس *Glomus* Genus:

Order 2: diversisporales

تتميز فطريات هذه الرتبة بالميزات التالية :

١. تكون ابواغ لا جنسية كبيرة الحجم قد يكون احيانا اكثر من ٢٠٠ مايكروميتر .

٢. جدار البوغ يتألف من طبقة خارجية دائمة تحيد بطبقة صفائحية وتتفصل محتويات البوغ عن الخلية المولدة بواسطة سدادة .

٣. جدار البوغ غير حاوي على نقوش وتتكون الابواغ بطريقة تشبه التبرعم .

مثال على هذه الرتبة *Gigaspora* Genus :

Order 3: Archaeosporales

تتميز فطريات هذه الرتبة بالميزات التالية :

١. فطريات هذه الرتبة فاقدة للصبغة اي لا يمكن الكشف عنها باستخدام الكواشف الخاصة المايكورايزا .

٢. لم يلاحظ وجود الحويصلات .

٣. الخيوط الفطرية قليلة الاصباغ غير منتظمة التفرع لكنها تنمو بكثافة حول الجذور .

٤. الابواغ شفافة تماما ونادرا ما تكون كريمة اللون او بيضاء عند ضجها وهي ذات شكل كروي او شبه كروي .

٥. يتألف جدار البوغ من ثلاث طبقات .

٦. يصعب التعرف على التراكيب الشجرية بسبب ضعف اصطبائها .

مثال عليها جنس *Archaeospora* Genus:

Order 4: Paraglomerales

تتميز فطريات هذه الرتبة بالميزات التالية :

١. تكوّن افراد هذه الرتبة تراكيبا شجيرية تصطبغ بشكل خفيف جدا .
٢. الحويصلات ضعيفة التميز .
٣. الخيوط الفطرية ضعيفة الاصطباغ وهي شديدة الالتفاف .
٤. تتكون الابواغ بشكل فردي ونادرا ما توجد بشكل تجمعات من ٢-٣ ابواغ .
٥. تعتبر طبقات جدار البوغ امتدادا لطبقات جدار الخيط الفطري الا ان الطبقة الداخلية لجدار البوغ تكون متمسكة .

مثال عليها جنس *Paraglomerus* Genus :

Phylum : Zygomycota

تضم افراد هذه الشعبة فطريات سريعة الانتشار ، بعضها رمي المعيشة وبعضها الاخر تعايشية مكونة المايكورايزا والبعض الاخر طفيلية على الانسان والنبات والحيوان ، تشكل افراد هذه الشعبة تقريبا ١٪ من مجموع الفطريات ، تضم حوالي ٦١٠ نوعا موصوفا ، الا ان اهميتها البيئية والاقتصادية كبيرة .

الصفات العامة للشعبة :

١. تمتلك غزلا فطريا غير مقسم (Coenocyte) ، يمكن ان يكون حواجز غير منتظمة في الخيوط القديمة او عند قواعد الحوامل البوغية .
٢. يتألف جدارها اساسا من مادة الكايتين والكيٹوسان .
٣. يمكن ملاحظة الطورين الاحادي والثنائي المجموعة الكروموسومية اذ يمكن ملاحظة الطور الثنائي المجموعة الكروموسومية 2N في اللاقحة اما الطور الاحادي المجموعة الكروموسومية 1N فيلاحظ في باقي تراكيب الفطر .
٤. يتم التكاثر الجنسي عن طريق تزاوج الحواظ المشيجية Gametangia conjugation وينتج عنها تكوين ابواغ لاقحيه Zygosporangium ومنها اشتق اسم الشعبة .
٥. تتكاثر لا جنسيا عن طريق تكوين الابواغ غير المتحركة Aplanospores تتكون داخل حواظ بوغية Sporangia وقد تسلك الحافظة البوغية سلوك كونيديا واحدة .

تصنيف الشعبة :

Phylum : Zygomycota

Class : Zygomycetes

يضم هذا الصف رتبتين مهمتان هما:

1.Order : Mucorales

Family : Mucoraceae

Genus1 : *Mucor*

Genus2 : *Rhizopus*

2.Order : Entomophthoraceae

Genus1 : *Entomophthora muscae*

1.Order : Mucorales

تتباين افراد هذه الرتبة في طرق معيشتها فبعضها رمية المعيشة على المواد العضوية النباتية والحيوانية والبعض الاخر متطفلة تسبب الامراض للنباتات مثل فطر *Rhizopus nigricans* الذي يسبب مرض التعفن الرخو للبطاطا Soft rot disease of potato ، كما وتضم ٢٢ نوعا ممرضا للانسان مثل فطر *Absidia corymbifera* و عدة انواع من جنس *Mucor* و *Rhizopus* حيث تصيب الجهاز العصبي للانسان .

تستخدم بعض افراد هذه الرتبة في انتاج بعض الاحماض العضوية مثل Succinic acid , Citric acid , Oxalic acid .

يتكون جسم الفطر من غزل فطري غير مقسم (مدمج خلوي) متفرعا، ان وجدت الحواجز فأنها تكون في قواعد الحواظ البوغية او المشيجية وكذلك في الخيوط الفطرية القديمة المتضررة . بعض افرادها تكون اشبا الجذور (Rhizoids) كالأنواع العائدة الى جنس *Rhizopus* و *Absidia* التي تعمل على تثبيت الفطر وتساعد في الامتصاص . الغزل الفطري الذي يربط بين مجموعتين من اشباه الجذور تعرف بالمدادات Stolons . تتكاثر لاجنسيا عن طريق الابواغ غير المتحركة التي تتكون داخل حواظ بوغية (Sporangia) كروية او كمثرية او مفصصة ، اما التكاثر الجنسي فيتم عن طريق تزواج الحواظ المشيجية .

جنس *Rhizopus*

يضم هذا الجنس فطريات واسعة الانتشار في التربة وعلى الفواكه والخضراوات المتعفنة والخبز القديم ، من الممكن ان تسبب امراض خطيرة للانسان تعرف بأمراض

Mucormycosis ، بعض انواعه مثل *Rhizopus nigricans* تسبب امراض للنبات يعرف بمرض التعفن الطري على الفواكه والخضر Soft rot disease of fruit and vegetables. يتكون جسم الفطر من خيوط جيدة التكوين متفرعة غير مقسمة ، يحتوي على تراكيب دقيقة تعرف بأشباه الجذور (Rhizoids) لها دور في تثبيت الفطر وعملية الامتصاص ، بالإضافة الى ذلك يحتوي على تراكيب تعرف بالمدادات Stolons ، حوامل الحواظ البوغية غير متفرعة ينتهي كل حامل بحافظة بوغية كروية الشكل تحتوي بداخلها ابواغ غير متحركة (Aplanospores).

من الصفات المظهرية التي تعتمد في تشخيص الفطريات التابعة لجنس *Rhizopus* هي : طول اشباه الجذور ، حوامل الحواظ البوغية ، قطر الحافظة البوغية ، شكل العويمد .



Zygospor / التكاثر الجنسي



Sporangium

جنس *Mucor*

يضم هذا الجنس ٥٣ نوعا يعتبر من الفطريات الشائع وجودها في التربة ، بعض انواعه تسبب امراضا للانسان والبرمائيات والماشية ، يعد هذا الفطر من الملوثات المختبرية الشائعة بسبب نموه السريع واعداد الابواغ الهائلة التي يكونها والتي تنتشر بواسطة الهواء ، يسبب النوع *Mucor piriformis* عفن الثمار على الكمثرى والتفاح خلال عملية الخزن في درجات حرارة منخفضة . تكون المستعمرات الفطرية ذات لون ابيض قطني يتحول تدريجيا الى اللون الرمادي الداكن عند تكون الحواظ البوغية التي تكون طرفية الموقع كبيرة الحجم كروية الشكل غالبا ، لا توجد اشباه جذور ولا مدادات في الغزل الفطري والحامل الحافضي متفرع ويحمل كل فرع حافظة بوغية مفردة بصورة قمية ، تنشأ الحوامل الحافظة من اي نقطة في الغزل الفطري .

