الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة حماة
كلية الزراعة

علم الأحياء الدقيقة

MICROBIOLOGY

(الجزء النظري)

المحاضرة السابعة

إعداد

الدكتور عبد الواحد الطحلي

دكتوراه باختصاص الأحياء الدقيقة

جامعة حماة 2019 - 2020

الفطريات Fungi

1- مقدمة Introduction:

الفطريات هي كائنات حقيقية النوى غير ذاتية التغذية فاقدة لليخضور لذلك تعيش حياة رمية أو طفيلية وهي وحيدة الخلية كالخمائر أو متعددة الخلايا ومعظمها ذات بنية خيطية خلاياها مكونة أساساً من الكيتين Chitine أو السيلولوز Cellulose أو الاثنين معاً. يُسمى الخيط الفطري Hypha ومجموعة الخيوط الفطرية المتشابكة تُشكل غزل فطري تُسمى المشيجة Mycelium أو الأفطورة، يكون الخيط الفطري لا حاجزي ذو بنية أنبوبية مثل الفطريات الدنيا (الازدواجية والبيضية)، أو يكون مقسم بحواجز إلى خلايا وحيدة النواة أو متعددة النوى مثل الفطريات الراقية (الزقية والدعامية)، إذاً خيوط معظم الفطريات تُقسم إلى وحدات تشبه الخلايا لكن وجود الثقوب في تلك الحواجز يؤمن حركة السيتوبلاسما والنوى وغيرها من العضيات لأن حالة التواصل هذه مهمة لفيزيولوجيا الفطريات، فالمشيجة الفطرية تمتلك القدرة على حفظ التنوع الوراثي داخل مشرة مفردة بمرونة عالية لا تلاحظ عند الأحياء الأخرى.

تستطيع الفطريات تحمّل الأحوال البيئية القاسية أكثر من معظم الأحياء الدقيقة الأخرى مثلاً الخمائر Yeasts والأعفان Molds تنمو في تراكيز عالية من السكر بينما تثبط هذه التراكيز نمو الجراثيم لذلك نجد أنّ الفطريات تُسبب فساد المربى والجيلاتين. تشترك الفطريات مع الجراثيم بكونها مفككات جيدة للمواد العضوية من جهة، ومسببات لكثير من الأمراض للإنسان والحيوان والنبات.

2- تغذية الفطريات:

تعتمد الفطريات في تغذيتها على المواد العضوية حيث تقوم بهضمها بإفراز إنزيمات خاصة خارجية ثم تقوم بامتصاص هذه المواد، وتحتاج الفطريات إلى الكربون الذي تأخذه من المواد العضوية لذلك تُسمى عضوية التغذية، أما الآزوت فتستطيع الحصول عليه من مصادر عضوية أو معدنية وتحتاج الفطريات إلى الكبريت والفوسفور والبوتاسيوم والحديد وغيرها، كما تحتاج بعض الخمائر إلى الفيتامينات وعوامل النمو الأخرى، ويمكن أن تعيش الفطريات متطفلة على الحيوانات والنباتات.

تُقسم الفطريات حسب تغذيتها إلى فطريات مترممة، وفطريات متطفلة، وفطريات متكافلة.

أ- الفطريات المترممة:

تحصل على الطاقة من مواد عضوية غير حية فهي فطريات رميّة تعيش على مواد عضوية متحللة نباتية أو حيوانية حيث تفرز إنزيمات خارجية تحلل المركبات العضوية، ويندرج ضمن هذه المجموعة معظم فطريات التربة والدبال التي لها دور مهم في دورات العناصر المختلفة في الطبيعة، وتقسم إلى فطريات اجبارية الترمم، وفطريات اختيارية الترمم. لا تستطيع الفطريات اجبارية الترمم أن تعيش على المخلوقات الحية مثل فطر البنيسيليوم وفطر عفن الخبز، بينما تعيش الفطريات اختيارية الترمم متطفلة وإذا لم تجد العائل الملائم فإنها تلجأ إلى الترمم مثل فطريات أمراض التفحم ومنها جنس *Ustilago* الذي يصيب نباتات الذرة.

ب- الفطريات المتطفلة:

هي الفطريات التي تعيش متطفلة على الأحياء تمتص الغذاء من أجسامها وتسبب لها أمراضاً، وتقسم إلى فطريات اجبارية التطفل، وفطريات اختيارية التطفل. لا تستطيع الفطريات اجبارية التطفل أن تعيش بدون المخلوقات الحية مثل فطريات أمراض البياض الزغبي وصدأ القمح، بينما تعيش الفطريات اختيارية التطفل في الظروف الطبيعية مترممة على المواد المتحللة، وإذا لم تتوفر هذه المواد ووجدت عائلاً مناسباً فإنها تتطفل عليه مثل فطريات الفوزاريوم. نذكر من هذه المجموعة على سبيل المثال فطر *Phytophthora infestans* الذي يصيب نباتات البطاطا مسبباً لها مرض اللفحة المتأخرة، وقد سبب هذا الفطر مجاعة في إيرلندا عام 1845م عندما قضى على هذا المحصول. ومن الفطريات المتطفلة فطريات أمراض البياض الزغبي مثل جنس *Bremia* الذي يصيب الخس، وجنس *Peronospora* الذي يصيب نباتات السبانخ والتبغ، وفطر *plasmopara viticola* الذي يصيب أوراق الكرمة. ومن فطريات أمراض البياض الدقيقي نذكر النوع *Erysiphe graminis* الذي يتطفل على المحاصيل كالقمح. ومن فطريات أمراض الصدأ نذكر فطر *Puccinia graminis* الذي يصيب نبات القمح. وهناك فطريات الأمراض الجلدية مثل *Trichophyton*، وفطريات الجهاز الهضمي مثل جنس *Candida*، وفطريات الجهاز التنفسي مثل بعض أنواع الجنس *Aspergillus* التي تسبب التهابات رئوية شديدة.

ج- الفطريات المتكافلة:

هي فطريات تعيش بطريقة تبادل منفعة مع كائنات حية أخرى مثل الفطريات التي تعيش على جذور بعض النباتات كي تحصل على بعض احتياجاتها الغذائية، وفي الوقت نفسه تعطي النباتات العناصر الغذائية من التربة كالفطريات الجذرية (الميكوريزا Mycorrhizal Fungi)، والأشنيات التي هي تعايش بين بعض الفطريات وبعض الطحالب.

3- أهميّة الفطريات:

1 – بعض الفطريات تفرز إنزيمات تفيد في تفتيت المواد العضوية المعقدة إلى مركبات بسيطة وتدخل في حلقة عنصري الكربون والآزوت وعناصر مغذية أخرى في المحيط الحيوي فتزيد من خصوبة التربة، وبالتالي تستطيع النباتات الراقية أن تستفيد منها في عملية التغذية.

2 – بعض أنواع الفطريات لها دور مهم في تصنيع بعض المواد الغذائية كالأجبان والألبان والخبز، وبعضها يُستخدم كغذاء مثل فطر الحقل (المشروم Mushroom) والكمأة Truffle، كما أنّ فطريات الخميرة الغنية بالبروتينات تُستخدم كغذاء للإنسان والحيوان.

3 – ينتج الكثير من أنواع الفطريات مضادات حيوية تستخدم كدواء للإنسان أو كوسيلة للمكافحة الحيوية للآفات الزراعية، وينتج بعضها حمض الليمون والكحول.

4 – بعض الأنواع الفطرية تفرز مواد منشطة شبيهة بالهرمونات تساعد على النمو وزيادة المقاومة، مثلاً ينتج فطر *Fusarium moniliforme* الجبريلينات التي تعد عوامل منشطة للنمو والإنتاش، وينتج فطر *Rhizopus nigricans* مادة 1- غاما هيدروكسي بروجسترون المستخدمة في إنتاج هيدروكسي كورتيكوستيرون الذي يتشكل منها الكورتيزون.

5 – تتعايش بعض أنواع الفطريات مع جذور النباتات وتسمى الفطريات الجذرية Mycorrhiza تساعد النبات على امتصاص العناصر الغذائية والأملاح المعدنية ومكافحة الكائنات الدقيقة الأخرى. وتتعايش بعض الأنواع الفطرية مع الطحالب لتشكيل ما يسمى بالأشنات Lichens.

6 – بعض الفطريات تتطفل على كائنات حية أخرى ضارة بالنبات أو تفرز بعض الإنزيمات المحللة لجدر الكائنات الحية الدقيقة الممرضة، والبعض الآخر ينافس الكائنات الضارة على الغذاء والمكان وله دور في المكافحة الحيوية وهو بذلك يقدم خدمة للنباتات.

7- تُستخدم بعض الفطريات كأداة للدراسات الوراثية والبيولوجية والفيزيائية والكيمياء الحيوية.

3-1 أهمية الفطريات في المجالات الصناعية والغذائية والصيدلانية:

3-1-1 إنتاج الكحول الإيثيلي:

تُعدّ بعض الخمائر ذات أهمية كبيرة في الصناعة منها خميرة الخباز *Saccharomyces cerevisiae* التي تُستخدم في صناعة الخبز والمعجنات والكحول الإيتيلي المستخدم في المختبرات والطب، ويُستخدم في إنتاج الكحول مواد بسيطة رخيصة الثمن ناتجة عن مخلفات الصناعات الأخرى كمولاس الذرة والعنب، ويُستخدم غاز ثنائي أكسيد الكربون الناتج في صناعة المياه الغازية ومطافئ الحريق والثلج الجاف.

3-1-2 إنتاج البروتين وحيد الخلية:

تُعد الخمائر مصدراً للبروتين وحيد الخلية فالخمائر ذات قدرة كبيرة على تحويل المواد العضوية رخيصة الثمن كفضلات المعامل العضوية أو النفط الخام إلى بروتين تخزنه في خلاياها، ومن الخمائر المستخدمة *Saccharomyces cerevisiae*، *Candida utilis* ومثالاً للمقارنة تُعطي بقرة وزنها 500 كغ في اليوم كغ واحداً من اللحم، في حين أن الوزن نفسه من الخميرة يمكن أن ينتج 50 طناً من البروتين الخميري وحيد الخلية.

3-1-3 إنتاج الدهون:

تم اختبار عدد من الأحياء الدقيقة في إنتاج الدهون اعتباراً من أوساط مغذية رخيصة الثمن فمن الفطريات التي يمكن أن يصل إنتاجها من الدهون إلى 50% من وزنها الجاف هي:

Mucor، *Aspergillus terreus*، *Rhizopus nigricans*

أما خميرة *Saccharomyces cerevisiae* فيصل إنتاجها من الدهون إلى 7% من وزنها الجاف.

3-1-4 إنتاج الحموض العضوية:

تُعدّ الحموض العضوية نواتج اعتيادية لأكسدة الكربوهيدرات منها حمض الليمون، حمض اللبن، حمض النمل ولهذه الحموض أهمية كبيرة في الصناعات الطبية والغذائية، وللأحياء الدقيقة دور مهم في إنتاج الحموض العضوية فقد استُخدمت فطريات عديدة لإنتاج حمض النمل Formic acid منها *Rhizopus*، *Mucor*، *Aspergillus fumaricus*، واستخدم النوع *Aspergillus niger* لإنتاج حمض الليمون Citric acid.

3-1-5 إنتاج الصادات الحيوية Antibiotics وعقاقير أخرى:

اكتشف الباحث فليمنغ Alexander Fleming البنيسيلين Penicillin عام 1929 وهو أكثر الصادات الحيوية استخداماً بسبب انخفاض سميته في الخلايا الحيوانية، وتنتج الفطريات 10% من مجموع الصادات المستخدمة حيث تنتج بعض الفطريات أكثر من صاد حيوي مثل فطر *Aspergillus fumigates* الذي ينتج Fumigacin، Fumigatin، Gliotoxin، وبالمقابل يمكن أن يُنتج الصاد الواحد من أكثر من جنس ونوع فطري مثل البنيسيلين الذي ينتجه كل من *Aspergillus flavus*، *Penicillium notatum*، *P. chrysogenum*. ويُستخرج من الأجسام القاسية Sclerotia لفطر *Claviceps purpurea* مستحضرات ذات أهمية طبية لمنع النزيف أثناء الولادة، ومواد لإحداث التقلصات في الرحم أثناء الولادة.

3-1-6 إنتاج الإنزيمات:

تنتج فطريات *Aspergillus niger*، *Aspergillus oryzae* إنزيمات الأميلاز المستخدمة في تحليل النشاء والورق والنسيج، وتنتج فطريات *Aspergillus wentii*، *Aspergillus aureus* إنزيمات البروتياز المستخدمة في تحليل البروتين وتسوية اللحم وترويق العصير وصناعة الجلود والدباغة، وتنتج أيضاً إنزيمات البكتيناز المستخدمة في تحليل البكتين وترويق عصير الفواكه، وتنتج فطريات *Penicillium notatum* إنزيمات الغلوكوز أوكسيداز المستخدمة في الصناعات الغذائية وإنتاج حمض الغلوكونيك، وتنتج خميرة الخباز إنزيمات الإنفرتاز المستخدمة في تحليل السكروز.

- **أضرار الفطريات:**

1- تهاجم الفطريات الإنسان والحيوان والنبات مسببة أمراضاً.

2- تسبب تلف وعفن الجلود والأخشاب والمنسوجات والمواد الغذائية المحفوظة مثل الفواكه والخضار واللحوم والخبز ومنتجات الألبان.

3- تسبب أمراضاً خطيرة للنبات مثل البياض الدقيقي والتفحمات والصدأ وفطريات الذبول والعفن وتنقل بعض الأمراض الفيروسية للنباتات مؤدية إلى خسائر اقتصادية نتيجة تلف المحاصيل.

4- تنتج بعض الفطريات مواد سامة مثل النوع *Aspergillus flavus* الذي يفرز الأفلاتوكسينات وهي سموم تُسبب العديد من المشاكل الصحية والأمراض أخطرها السرطان.

4- تكاثر الفطريات Reproduction:

يتميز نمو الفطريات بأنه قممي Apical Growth أي يتم في الجزء الطرفي للخيط الفطري حيث تتميز الخيوط الفطرية الإعاشية بقطبيتها في النمو وإنتاجها لإنزيمات مفككة، فقمة الخيط الفطري تحتوي على حويصلات مفرزة وحويصلات دقيقة تشكل ما يسمى بالجسيم القمي، ويلاحظ خلف القمة بقليل كثافة ونشاط للجسيمات الكوندرية وأغشية الشبكة البلاسمية الداخلية.

يكون التكاثر في الفطريات جنسياً أو لا جنسياً، ولم يشاهد تكاثر جنسي في بعض الفطريات التي تدعى بالفطريات الناقصة. تتميز الفطريات بأنّ أغلب أجزائها لديها القدرة على النمو والتكاثر حيث تكفي في كثير من الحالات قطع صغيرة من المشيجة الفطرية لتعطي أفراداً جديدة مثل الفطريات الابتدائية والزقية والدعامية والناقصة ويسمى هذا النمط من التكاثر بالتكاثر الإعاشي، ويتم التكاثر اللاجنسي عن طريق الأبواغ كالأبواغ الكونيدية والكلاميدية، أو عن طريق التبرعم كما في الخميرة، وتتكاثر الفطريات جنسياً عن طريق تشكيل الأعراس التي قد تكون ضمن بنيات تكاثرية مختلفة.

4-1- التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction:

يكون التكاثر اللاجنسي عند الفطريات بطريقين أساسيين هما: التكاثر الإعاشي، والتكاثر بتشكيل أبواغ لاجنسية.

4-1-1 االتكاثر الإعاشي: يكون بعدة طرق هي:

أ- **التفتت أو التجزؤ:** تستطيع كل قطعة من الخيط الفطري أن تعطي مشيجة فطرية جديدة بمعنى أي جزء من الميسليوم يمكن أن يعطي في الظروف الملائمة فطر جديد.

ب- **التبرعم:** يلاحظ في الخمائر حيث تعطي خلية الفطر بروزاً نحو الخارج ثم تنقسم النواة انقساماً بسيطاً وتذهب احدى النواتين إلى البروز الحاصل ويكبر البرعم ثم تتشكل براعم جديدة منفصلة، وقد تبقى هذه البراعم متصلة بعضها ببعض لتشكل خيطاً فطرياً كاذباً Pseudohypha.

ت- **الأجسام الحجرية القاسية:** هي تجمع كثيف من الخيوط الفطرية تُشكل جسماً صلباً يسمى الجسم الحَجَري Sclerotium يحتوي على مواد غذائية مخزنة مثل الزيوت والدهون يمكن له مقاومة الظروف الصعبة وعندما تصبح الظروف ملائمة تنبت هذه الأجسام لتعطي خيوطاً فطرية جديدة.

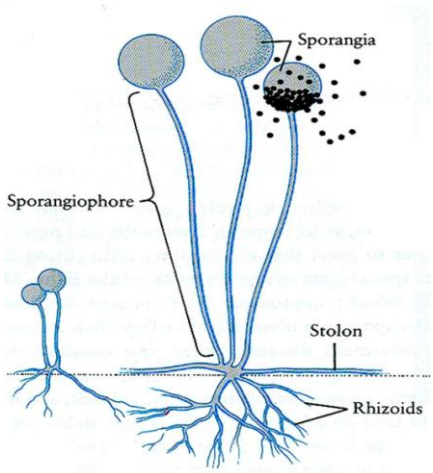
4-2- التكاثر اللاجنسي بتشكيل أبواغ لاجنسية:

التكاثر بوساطة الأبواغ هو أكثر طرائق التكاثر اللاجنسي شيوعاً عند الفطريات، وتُشكل الفطريات الأبواغ بكميات كبيرة مختلفة في الشكل والحجم واللون والترتيب تتكون على أعضاء خاصة تسمى الحوامل البوغية، وتوجد الأبواغ بشكل منفرد أو سلاسل أو بشكل مجاميع (الشكل 7-3) منها:

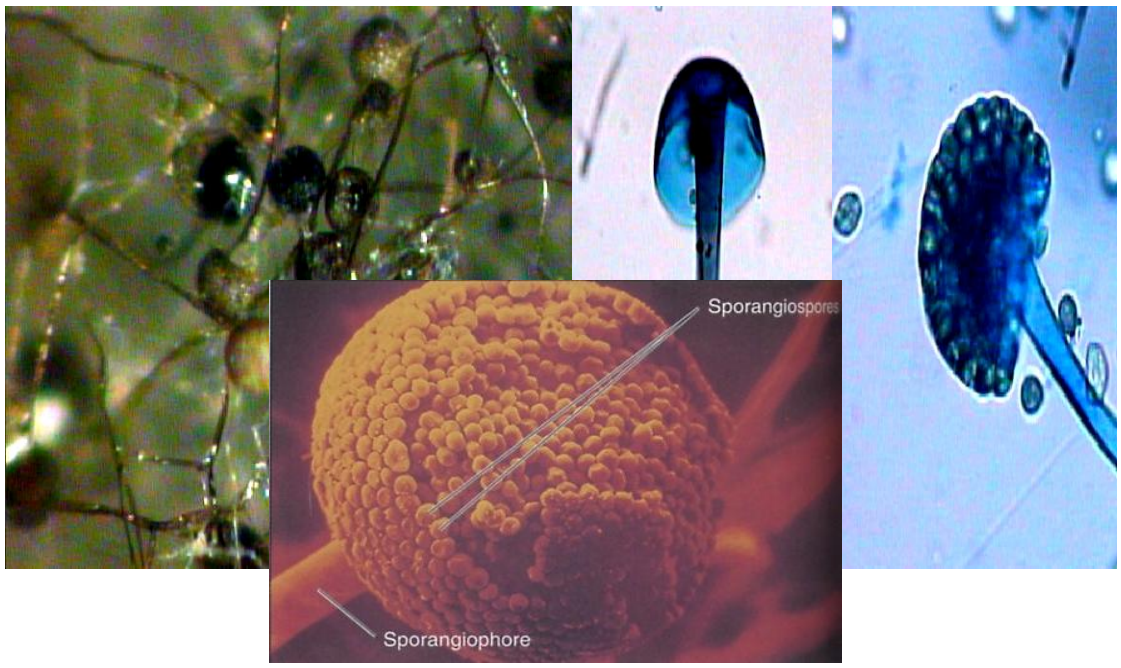
- **التكاثر بتشكيل أبواغ سابحة Zoospores:**

وهي أبواغ مزودة بسوط أو أكثر ذات قدرة على التحسس والانجذاب الكيميائي باتجاه مواد كيميائية منبعثة من الوسط. تتنوع طرق توضع السياط وعددها في البوغة مما يساعد في التصنيف.

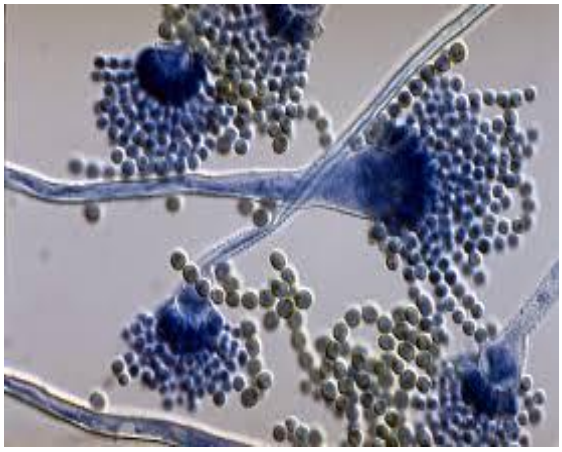
- **الأبواغ الكيسية السبورانجية Sporangiospores:**



هي أبواغ لاجنسية تنشأ داخل كيس بوغي من انتفاخ طرف الحامل الاسبورانجي Sporangiophores وتشاهد لدى أفراد رتبة Mucorales كما في الفطر *Rhizopus stolonifer* (الشكل 1) وتتكون الأكياس الاسبورانجية في سلاسل كما في الصدأ الأبيض، وقد تكون الأبواغ وحيدة أو متعددة النوى لكنها وحيدة الخلية.

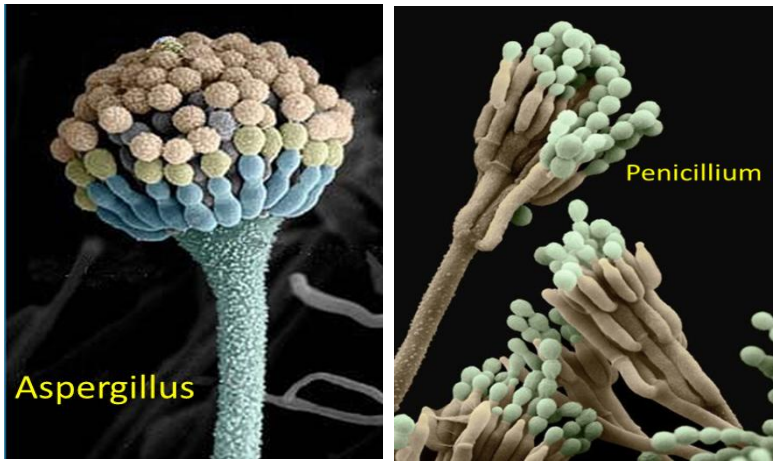


الشكل (1): الأكياس البوغية للنوع *Rhizopus oryzae*



• **الأبواغ الكونيدية Conidiospores:**

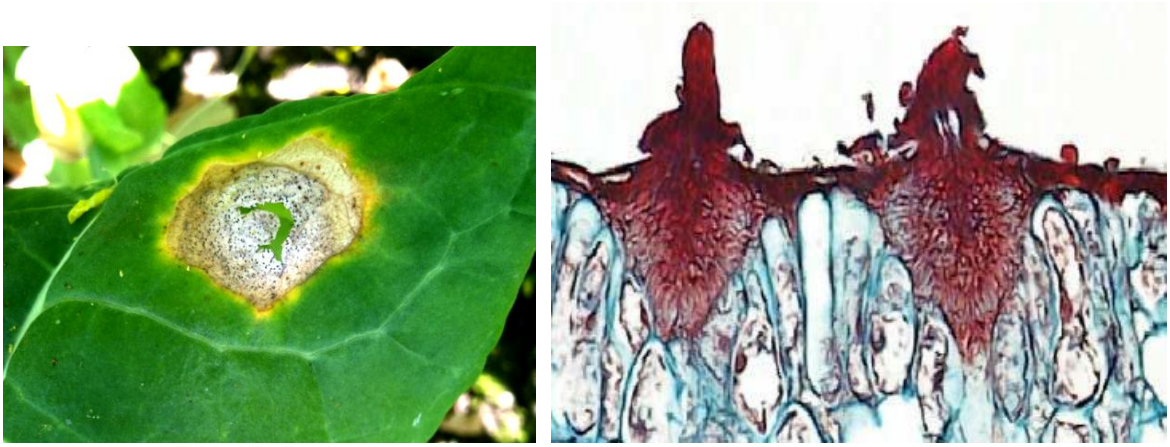
كلمة كونيدية Conidia مشتقة من اليونانية للدلالة على حجم الأبواغ الصغير غباري المظهر. وهي أبواغ خارجية غير متحركة تلاحظ لدى الفطريات الراقية (الزقية والدعامية)، وتتشكل الأبواغ من خلايا مولدة للأبواغ تأخذ شكلاً قارورياً Phialide حيث تتقطع قمة الفياليد خلال تشكل البوغة الكونيدية الأولى، وتتكرر العملية لتشكيل البوغة الثانية تحت البوغة الأقدم وهكذا حتى تكوين سلسلة من الأبواغ الكونيدية التي تنتشر بالرياح والحشرات والماء، وتنتظم الأبواغ خارجياً على حامل كونيدي صولجاني كما في البياض الدقيقي أو متفرعاً كما في البنيسليوم. وتنتفخ قمة الحامل الكونيدي مشكلة حويصل تتكون عليه نتوءات قارورية عديدة قصيرة تحمل سلسلة من الأبواغ الكونيدية كما في الجنس *Aspergillus* (الشكل 2). قد تتكون حوامل الأبواغ الكونيدية بشكل مفرد أو تتجمع بأشكال مختلفة مشكلة إثماراً كونيدياً يأخذ أحد الأشكال الآتية (الشكل 3 و4): الجيب البوغي، الوسادة البوغية، الكومة الفطرية، الضفيرة الفطرية.



الشكل (2): شكل الحامل البوغي عند الجنس *Penicillium* والجنس *Aspergillus*

– الوعاء البكنيدي (الجيب البوغي) Pycnidium:

جيب كروي الشكل يشبه الدورق له فوهة تخرج منها الأبواغ الكونيدية Pycnidiospores، وتنشأ الأوعية البكنيدية من خيوط فطرية أو من نسيج ضام Stroma مثال فطر سبتوريا *Septoria*.



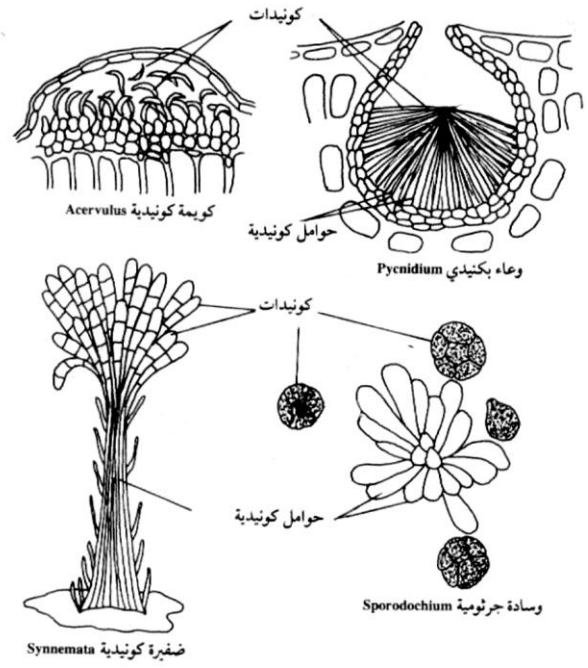
الشكل (3): الوعاء البكنيدي (الجيب البوغي) Pycnidium

- الوسادة البوغية Sporodochium:

تنشأ الوسادة من مجموعة هيفات فطرية تتجمع على شكل وسادة واضحة تخرج منها الحوامل الكونيدية كما في فطر فوزاريوم *Fusarium*.

- الكومة الفطرية Acervulus:

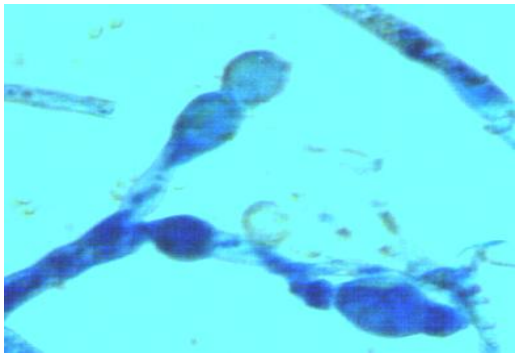
تتكون من وسادة خيطية تخرج منها الحوامل الكونيدية متوازية ومضمومة تحت بشرة العائل النباتي وتشبهها في ذلك الضفيرة الفطرية، وعندما تتمزق بشرة النبات تظهر الأبواغ على شكل كومة فطرية بارزة وتشاهد الأكوام الفطرية غالباً في الفطريات الطفيلية مثل فطر *Marsonia*.

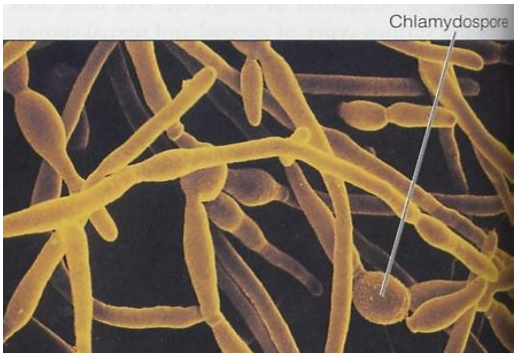


الشكل (4): أنواع التراكيب الخاصة للحوامل الكونيدية

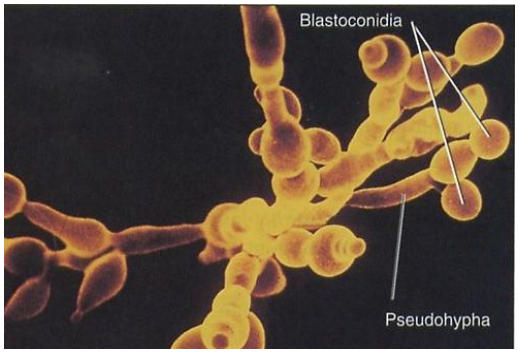
- **الأبواغ المغطاة الكلاميدية Chlamydospores:**

هي أبواغ وحيدة الخلية تتكون نتيجة زيادة سماكة الجدار لإحدى خلايا الفطر الممتلئة بالمواد المغذية وبذلك يمكنها مقاومة الظروف غير الملائمة فهي أبواغ لاجنسية تشكل عناصر بقاء. تتشكل لدى معظم المجموعات الفطرية مثل *Fusarium, Mucor*.

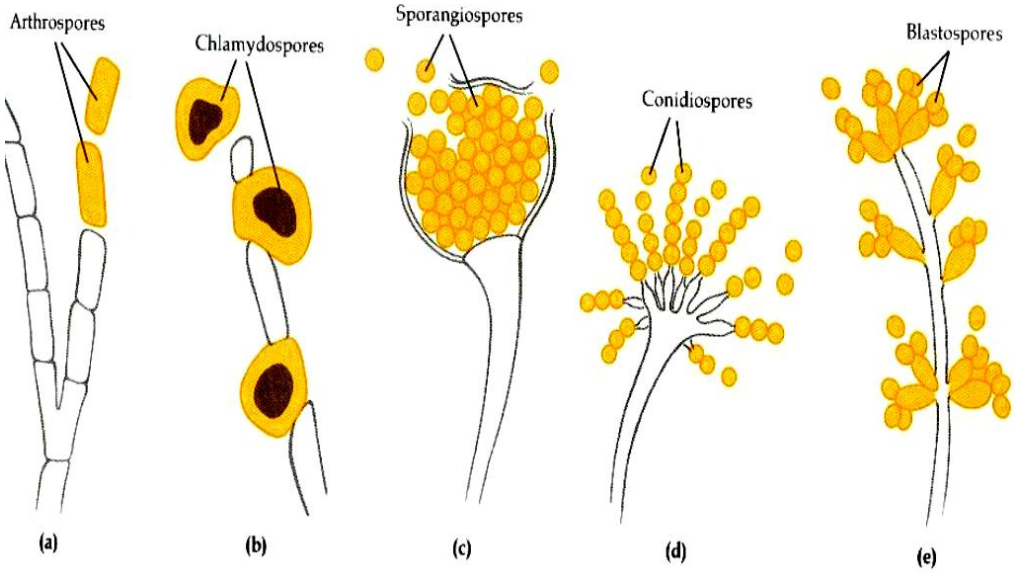




- **الأبواغ المفصلية Arthrospores:** هي خلايا منفردة تتكون نتيجة تفكك بعض خلايا الخيوط الفطرية وتقوم بوظيفة الأبواغ. (الشكل 5).



- **الأبواغ البرعمية Blastospores:** هي أبواغ تتكون من برعم يخرج من الخلية الأم، وتوجد في بعض الخمائر وفي الفطر *Candida albicans*



الشكل (5): بعض أنواع الأبواغ اللاجنسية عند الفطريات

4-3- التكاثر الجنسي Sexual Reproduction:

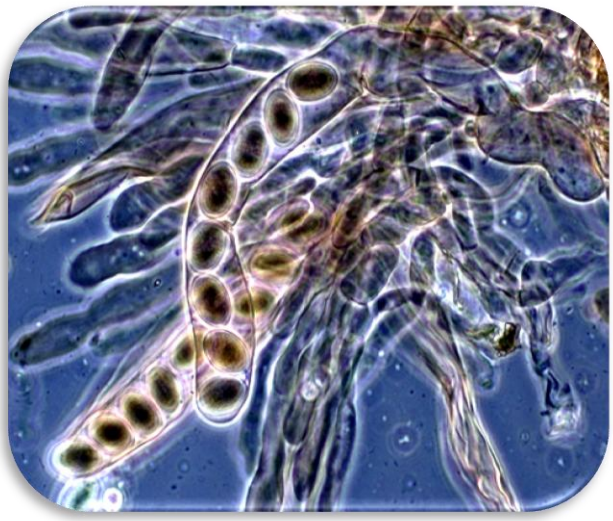
يتم التكاثر الجنسي من اتحاد نواتين لخليتين متوافقتين في مرحلة متأخرة من دورة حياة الفطر حيث يشكل أبواغ ذات أهمية في بقاء الفطر أكثر من أهميتها في انتشار الفطر، ويشاهد هذا النوع من التكاثر في معظم الفطريات الحقيقية. تتكون الأبواغ الجنسية بأعداد قليلة مقارنة بالأبواغ اللاجنسية ويوجد منها عدة أنواع هي الأبواغ البيضية، الأبواغ الازدواجية، الأبواغ الزقية، الأبواغ الدعامية.

- **الأبواغ البيضية Oospores:**

تتكون الأبواغ البيضية داخل تراكيب أنثوية حيث تتحد نواة ذكرية مع النواة المؤنثة لينتج بوغة بيضية تحيط نفسها بجدار سميك. تنبت البوغة مباشرة لتعطي أنبوبة إنبات تحت الظروف القاسية أو تنبت بشكل غير مباشر لتعطي أبواغ متحركة وكأنها حافظة بوغية. تشاهد لدى الفطريات الكيتريدية وتعد مصدراً للبقاء تسكن فترة طويلة قبل أن تصبح قادرة على الإنتاش.

- **الأبواغ الازدواجية Zygospores:**

تتكون نتيجة اتحاد خيوط فطرية متجاورة متشابهة ولكن تختلف في طبيعتها الجنسية منتجة بوغة ملقحة Zygospore كبيرة الحجم سميكة الجدار تبقى ساكنة وعندما تنبت تعطي في طرفها كيس بوغي تتشكل فيه الأبواغ، ويكون الكيس البوغي والأبواغ المتشكلة بداخله في كلا الطريقين الجنسي واللاجنسي متماثلين لكن غير متطابقين وراثياً. توجد هذه الأبواغ في فطر عفن الخبز *Rhizopus*، وفطر *Mucor*.

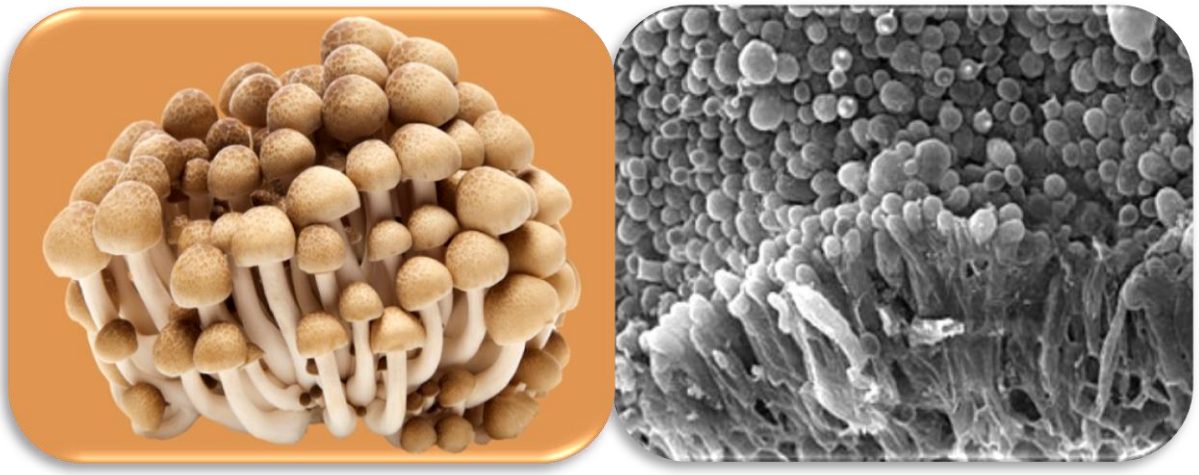


الأبواغ الزقية Ascospores:

هي أبواغ جنسية أحادية الخلية تتكون من كيس يسمى الزق Ascus يحتوي على ثمانية أبواغ زقية تختلف في شكلها وحجمها ولونها تساعد في تصنيف الفطريات ولها أهمية في انتشار النوع وبقائه إضافة إلى الأهمية الوراثية لأنّ البوغة الزقية هي ناتج انصهار نووي متبوع بانقسام منصف، ويكون جدار البوغة رقيقاً أو ثخيناً، شفافاً أو ملوناً، ناعماً أو بتزيينات. وقد درست الأبواغ الزقية جيداً لدى فطر *Neurospora tetrasperma* وتوجد أيضاً هذه الأبواغ في الخمائر.

- **الأبواغ الدعامية Basidiospores:**

هي أبواغ أحادية الخلية محمولة على سطح تراكيب تُسمى دعامات Basidia ينشأ الحامل البازيدي الجديد من خلية طرفية في خيط فطري، وتوجد هذه الأبواغ في فطريات عيش الغراب المشروم Mushrooms وهو فطر كبير الحجم ينتج أبواغاً داخل جسم ثمري يسمى الثمرة الدعامية أو الثمرة البازيدية Basidiocarp (الشكل 6).



الشكل (6): الأبواغ الدعامية Basidiospores، وفطر المشروم Mushrooms

- **تصنيف الفطريات:**

تُشير الدراسات الحديثة الجزيئية المتعلقة بالقواعد الآزوتية للحموض النووية إلى أنّ الوضع التصنيفي الحالي للفطريات عبارة عن خمس شعب هي الفطريات الكيتريدية، الازدواجية، الغلوميرية، الزقية، الدعامية، إلا أنّ بعض الباحثين يعتبرون الفطريات الغلوميرية تنتمي إلى الفطريات الازدواجية. تشمل الفطريات الحقيقية الفطريات الكيتريدية Chytridiomycota التي تتميز بأبواغها السابحة من خلال سوط وحيد، وينحدر من هذه المجموعة الفطريات الازدواجية Zygomycota التي لا تحوي الخلايا السابحة، وربما ينحدر منها الفطريات الغلوميرية Glomeromycota التي تشارك أفرادها في تشكيل الفطريات الجذرية الداخلية، وينحدر منها الفطريات الراقية التي تضم الفطريات الزقية Ascomycota والدعامية Basidiomycota اللتين ينتمي إليهما معظم الفطريات المسببة للأمراض عند الإنسان. وتضم تحت شعبة الفطريات الناقصة Deuteromycotina أو Fungi imperfecti جميع الفطريات الخيطية التي تشكل أبواغاً لا جنسية فقط أو لا تشكل أبواغاً (لا يعرف لها تكاثر جنسي، وفي حال عرف لها تكاثراً جنسياً في شروط بيئية معينة ينقل تصنيفها إلى تحت الشعبة المناسبة لذلك بعض أفرادها يأخذ أكثر من تصنيف).

يرى الباحثون أنّ الفطريات تتبع ثلاث ممالك من حقيقيات النوة Eukaryota هي:

1- مملكة الفطريات الحقيقية Eumycota: تضم الفطريات الكيتريدية والازدواجية والزقية والدعامية.

2- مملكة الأوليات الحيوانية Protozoa: تضم بشكل رئيس الفطريات المخاطية (فطريات كاذبة).

3- مملكة Straminipila: وتضم بشكل رئيس الفطريات البيضية (فطريات كاذبة).

انتهت المحاضرة