كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : زمر نباتية

المحاضرة : الثانية/نظري/د . مها

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2026

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

الفطريات Fungi=Mycota

مشريات حقيقية النواة، عديمة اليخضور وبالتالي غيرية التغذية، تعتبر أكثرية الفطريات من الكائنات الرمية أي تتغذى على المواد الجاهزة، كما توجد بعض الفطريات التي تتبع الطريق الطفيلي في تغذيتها أي تتغذى على الأنسجة الحية للكائنات الحية الأخرى كما نلاحظ بعض الفطريات في حالة تعايش، منها ماهو ضار للإنسان ومنها مايستعمل كغذاء، منها ماهو وحيد خلية (خميرة البيرة) ومنها ماهو متعدد الخلايا (فطر البنسليوم).

يتألف جسم الفطر من جزءين رئيسيين هما:

1. القسم الإعاشي: عبارة عن المشرة الفطرية.
2. القسم الثمري: عبارة عن العضو الحامل للأبواغ.

القسم الإعاشي: يتألف من خيوط فطرية تدعى الهيفات Hyphae والهيف عبارة عن خيط مكون من مجموعة من الخلايا المنتظمة الشكل، هذه الخيوط قد تكون متفرعة أو غير متفرعة، طويلة أو قصيرة، ويسمى مجموع هذه الخيوط بـ المشيجة الفطرية.

القسم الثمري: عبارة عن حامل الأبواغ الموجود خارج الوسط أي في الوسط الهوائي، ويتشكل من انتصاب الخيوط (الهيفات) نحو الأعلى.

- تكون المشيجة عند الفطريات الدنيا عديدة النوى وغير مقسمة بحواجز في حين أن مشيجة الفطريات الحقيقية مقسمة بواسطة حواجز إلى مسافات منتظمة. يدخل السيللوز أو الكيتين وأحياناً الإثنان معاً في تركيب الجدار الخلوي، وتتضمن مدخراتها الخلوية (الغليكوجين والزيوت وسكر التري هالوز) بينما لا تحتوي على النشاء إطلاقاً.
- تنتشر الفطريات انتشاراً واسعاً في الأوساط المختلفة فهي توجد في التربة الرطبة والجافة وفي المياه العذبة والمالحة وفي الهواء، وعلى هذا الأساس توجد الفطريات في أماكن مختلفة مثل:

1) فطريات التربة: تعيش في التربة وتساهم في تحلل المواد العضوية وتشكيل الدبال.
2) فطريات الطبقة الدبالية: تنمو على الطبقة السطحية من التربة والحاوية على أوراق وبقايا النباتات المتحللة.
3) فطريات مفككة للخشب: تنمو على الأشجار الحية والمقطوعة والمباني الخشبية.
4) فطريات روثية: تنمو على الطبقة الغنية بالمواد العضوية كروث الحيوانات.
5) فطريات مفككة للكيراتين: تنمو على الأظافر والشعر وقرون الحيوانات.
6) فطريات مائية: تنمو على الكائنات المائية سواء النباتية أم الحيوانية، وهي رمية أو طفيلية.
7) فطريات تنمو على الحشرات.
8) فطريات ذات أثر تخريبي: تنمو على بعض المواد (كالمعادن واللوحات أو الكتب والمخطوطات والأفلام التصويرية).
9) فطريات تعايشية: وهي نمطان:

أ. فطريات تدخل في علاقة تعايش مع جذور النباتات الراقية لتشكيل الفطريات الجذرية (الميكوريزا) وينتج عن ذلك زيادة قدرة الجذور في سرعة امتصاص الأملاح المعدنية.

ب. فطريات تدخل في علاقة تعايش مع الطحالب لتشكيل الأشن أو الشيبيات Lichens.

تصنيف الفطريات

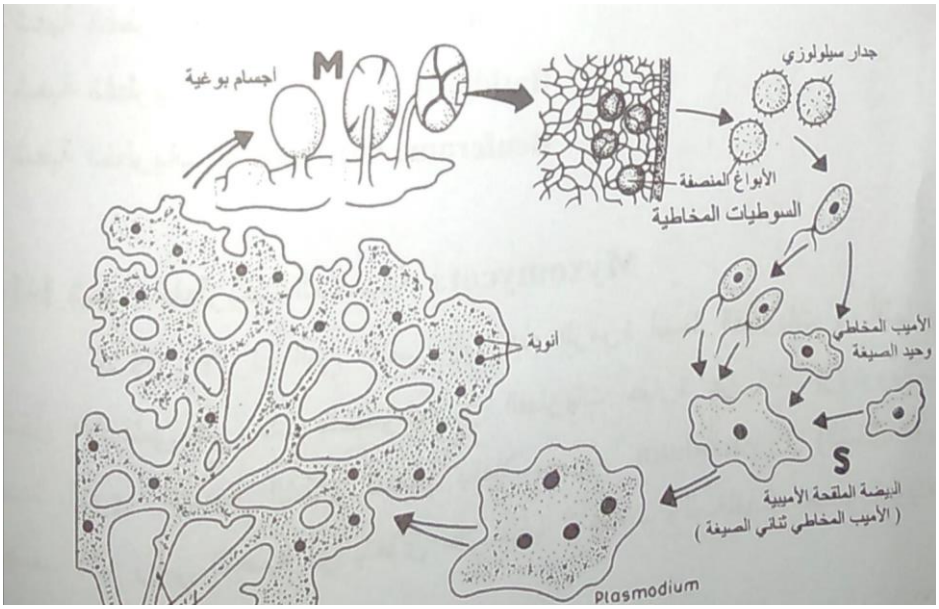
سنتبع التصنيف الذي يعتبر الفطريات كمملكة منفصلة تسمى مملكة الفطريات، حيث صنفت في زمرتين هما:

1. الفطريات المخاطية Myxomycota.
2. الفطريات الحقيقية Eumycota وهي أكثر تطوراً من الأولى، وتضم خمس شعب رئيسية وهي:

- شعبة الفطريات البدائية Archimycota
- شعبة الفطريات الابتدائية phycomycota
- شعبة الفطريات الزقية Ascomycota
- شعبة الفطريات الدعامية Basidiomycota
- شعبة الفطريات الناقصة Deuteromycota

1. الفطريات المخاطية Myxomycota

تشكل الأفراد التي تنتمي إلى هذه الزمرة أبسط الفطريات وأقلها رقياً، والشكل الإعاشي في هذه المجموعة عبارة عن كتلة بروتوبلاسمية متعددة النوى مجردة من الغلاف الخلوي، أميبية الشكل (تتجرك حركة متحولية) تسمى بلاسموديوم Plasmodium. تعيش معظم هذه الفطريات حياة رمية التغذية أي تتغذى على بقايا الأخشاب والمخلفات العضوية التي توجد في التربة بطريقة البلعمة. ينشأ البلاسموديوم بفضل عملية اتحاد للأعراس الجنسية حيث تشكل أجساماً بوغية تحوي بداخلها عدداً من الأبواغ Spores ثم يحصل إنتاش لهذه الأبواغ مشكلة أميباً مخاطياً أو أبواغاً سابحة بوساطة سوطين تتحد من جديد مشكلة البلاسموديوم المخاطي الخالي من النشاء، حيث يدخر مواده الغذائية على شكل غليكوجين. بعض أنواع الفطريات المخاطية تسبب خسائر اقتصادية فادحة عندما تصيب جذور بعض النباتات فتؤدي بذلك إلى ضعف نمو هذه النباتات وإعطائها محصولاً سيئاً كما هو الحال في الملفوف. ومن أمثلة هذه الفطريات هو فطر الفوزاريوم *physarum*.



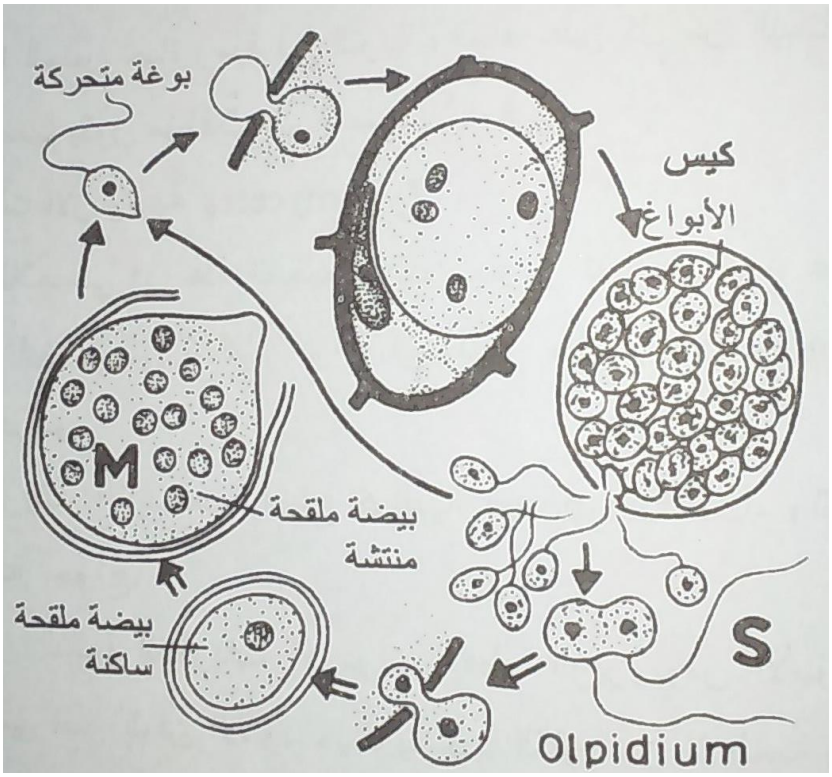
2. الفطريات الحقيقية Eumycota

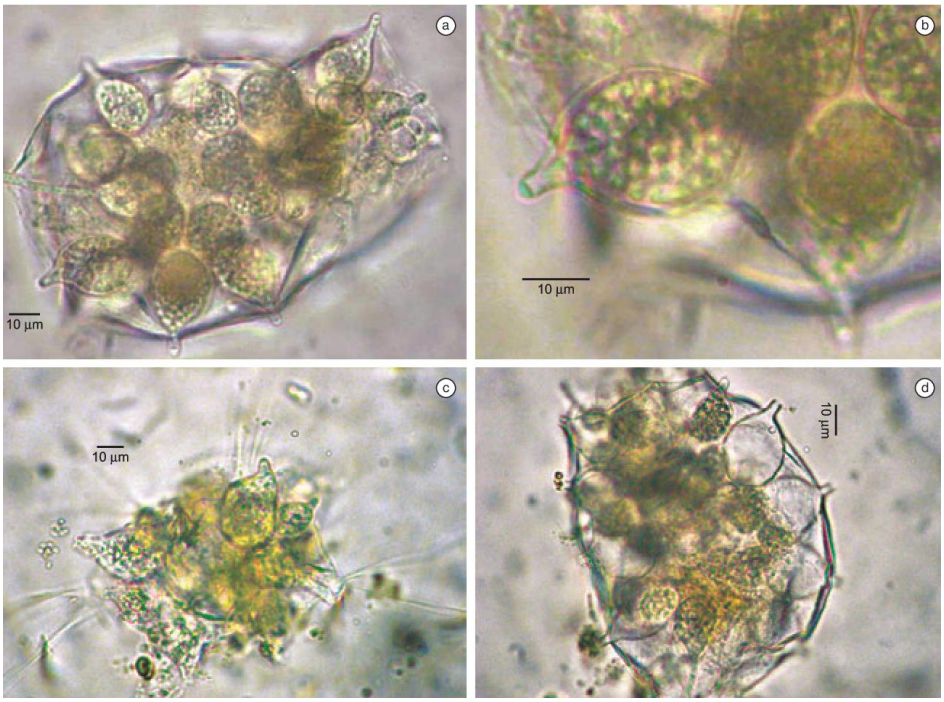
نلاحظ عند هذه الفطريات أن المرحلة الإعاشية عبارة عن أشكال وحيدة الخلية أو مستعمرات أو أنبوبية (غير مقسمة) أو مقسمة بحواجز عرضية. تقسم الفطريات الحقيقية إلى:

- شعبة الفطريات البدائية Archimycota

تتصف أفراد هذه المجموعة بأن معظمها مائية تعيش (حياة متطفلة على بعض الطحالب أو حياة رمية على المخلفات النباتية والحيوانية المائية الميتة) كما أن هناك أنواعاً توجد على التربة. والذي يميز أفرادها وجود الأبواغ السابحة (المتحركة) حيث تحمل كل بوغة سوطاً خلفياً واحداً. من أشهر الأجناس التابعة لهذه الشعبة هو جنس ***Olpidium viciae*** التابع لرتبة Chytridiales الذي يعيش حياة متطفلة على نبات الفول ***Vicia***.

الفطريات البدائية Archimycota





Olpidium

- **شعبة الفطريات الابتدائية phycomycota**

يتكون الشكل الإعاشي من مشيجة أنبوبية الشكل تقوم بوظائف النبات الحيوية كافة من امتصاص وهضم وتنفس وغيرها إلا أنها غير قادرة على القيام بعملية التركيب الضوئي لانعدام اليخضور، وتقوم هذه الفطريات بإفراز أنزيمات لها القدرة على تحلل الأجسام القاسية (الصلبة) إلى سكاكر قابلة للإنحلال كالخشب مثلاً.

تقسم الفطريات الابتدائية إلى صفين هما:

- **صف الفطريات البيضية Oomycetes**

تتصف الخيوط الفطرية في هذه المجموعة بأنها عديمة الحواجز، إلا أن هذه الحواجز قد تظهر في بعض الخيوط القديمة لبعض الأنواع، ويتم التكاثر اللاجنسي عند أفراد هذه المجموعة بوساطة أبواغ سابحة حيث تملك كل بوغة سوطين أحدهما أملس والآخر مهدب، أما التكاثر الجنسي فيؤدي إلى تشكيل أبواغ بيضية ملقحة Oospores. من أهم الأجناس التابعة للفطريات البيضية جنس سابرولينا *Saprolegnia* الذي تعيش أنواعه حياة رمية في التربة والماء على كل من النباتات والحيوانات الميتة إلا أن بعضها يكون متطفلاً على بعض الأسماك، وفطر البلاسموبارافيتكولا plasmoparaviticola الذي يصيب نبات الكرمة وتحديداً الأوراق والثمار مسبباً مرض الارمداد (البياض).

- **صف الفطريات الإزدواجية (الزيجية) Zygomycetes**

تتصف الخيوط الفطرية في هذه المجموعة بأنها عديمة الحواجز، يؤدي التكاثر اللاجنسي إلى تشكيل أبواغ غير متحركة توجد ضمن كيس بوغي، بينما التكاثر الجنسي يؤدي إلى تشكيل أبواغ زيجية ملقحة Zygospores. من أهم الأجناس التابعة للفطريات الزيجية فطر الريزوبوس الأسود المسمى بفطر عفن الخبز *Rhizopus nigricans* الذي يحيا حياة رمية على الخبز مشكلاً مشيجة قطنية المظهر تثبت نفسها في وسط النمو بواسطة أشباه جذور تقوم بامتصاص المواد الغذائية. يتكاثر فطر عفن الخبز جنسياً ولا جنسياً، حيث يحدث التكاثر الجنسي في الظروف البيئية غير المناسبة (البيئة الجافة)، ويكون الانقسام منصفاً والأفراد الناتجة غير متشابهة (مختلفة) من حيث الصفات (لأن نصف المادة الوراثية من الأب والنصف الآخر من الأم) بينما التكاثر اللاجنسي يحصل في الظروف المناسبة (وجود الرطوبة)، ويكون الانقسام خيطياً، والأفراد الناتجة عنه متشابهة من حيث الصفات.

التكاثر الجنسي عند عفن الخبز (دورة حياة فطر عفن الخبز):

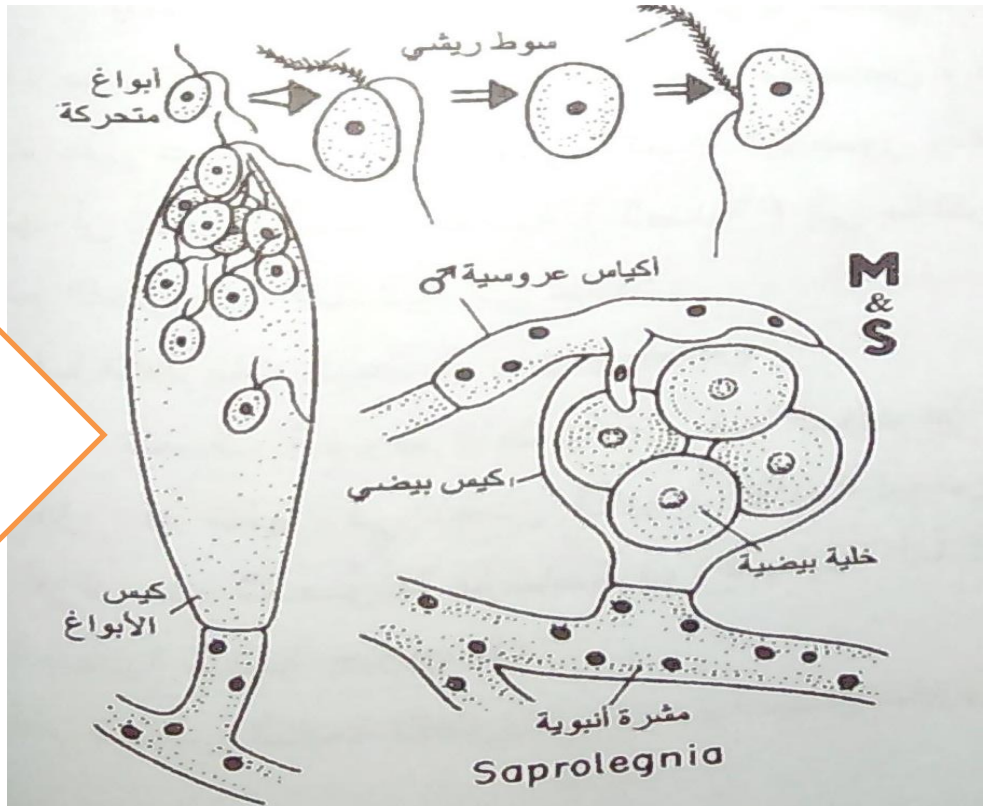
1) **يتقابل خيطان من خيوط الفطر (لهما نفس الشكل تماماً) حيث يحتوي كل خيط على نوى متعددة 1n وهيولى.**
2) **يرمز اصطلاحاً لأحد الخيطين (+) والخيط الثاني (-) والسبب أننا لا نعرف من الخيط الذكري ومن هو الخيط الأنثوي، حيث كلا الخيطين مختلفين وراثياً.**
3) **يبرز من كل خيط انتفاخ يسمى (طليعة الكيس العروسي 1n) التي تحتوي بداخلها على نوى عديدة 1n وهيولى.**
4) **يتشكل حاجز عرضي يفصل طليعة الكيس العروسي عن باقي الخيط فتتحول الطليعة إلى كيس عروسي.**
5) **يندمج الكيسان العروسيان؛ حيث تندمج كل نواة (+) 1n مع نواة (-) 1n مشكلة بيضة ملقحة عديدة النوى 2n.**
6) **تحاط البيضة الملقحة بغلاف أسود ثخين لحمايتها من الظروف البيئية غير مناسبة وتمر بفترة حياة بطيئة، وعندما تتحسن الظروف البيئية يطرأ على النوى 2n انقساماً منصفاً وتنتش (أي تنمو وتتمايز) لتعطي حامل كيس الأبواغ الذي يحتوي بداخلة على الأبواغ ذات الصيغة الصبغية 1n والتي نتجت من الانقسام المنصف.**
7) **تنتش الأبواغ 1n من جديد لتعطي خيوطاً فطرية1n بعضها (+) وبعضها (-).**

ملاحظة: الخيوط الفطرية الناتجة هي من نوعين وليست من نوع واحد لأنها أتت من بوغتين مختلفتين وراثياً لذلك يرمز اصطلاحاً للخيوط الفطرية بـ (+) و(-).

التكاثر اللاجنسي عند فطر عفن الخبز:

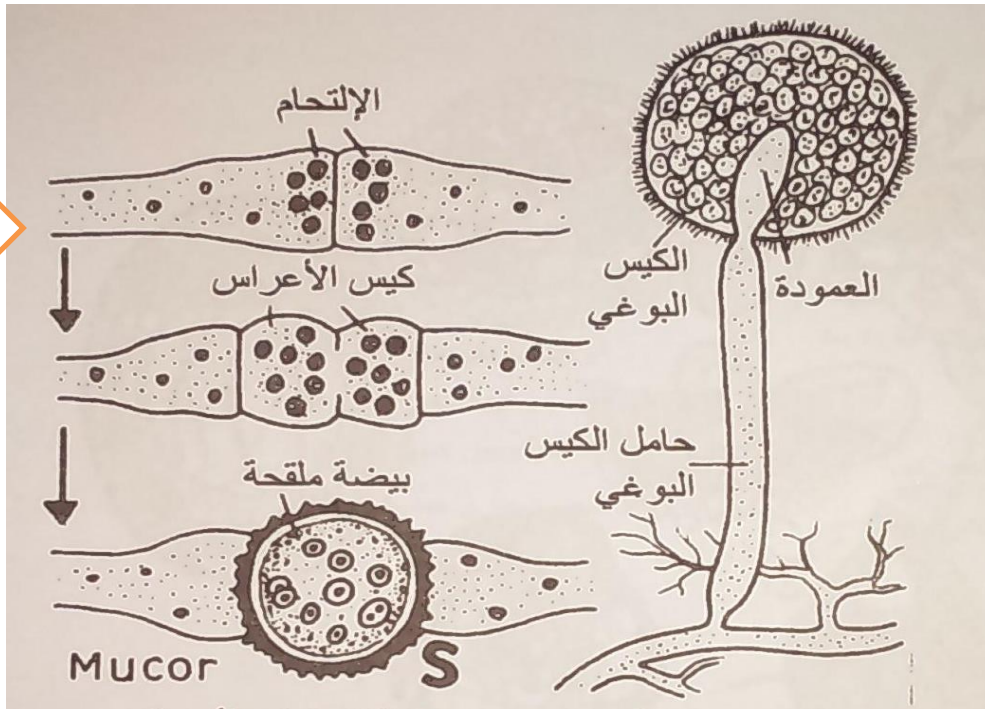
يحدث في الظروف البيئية المناسبة (رطوبة، حرارة مناسبة، غذاء)، حيث تنتش الأبواغ لتعطي كل بوغة خيطاً فطرياً جديداً، ثم تنتصب بعض هذه الخيوط نحو الأعلى مشكلة حوامل الأكياس البوغية، وبداخل هذه الأكياس البوغية توجد الأبواغ الناتجة من انقسام خيطي، وعند النضج يتمزق الكيس البوغي محرراً الأبواغ لتعاد دورة الحياة من جديد.

الفطريات البيضية Oomycetes
السابروليا



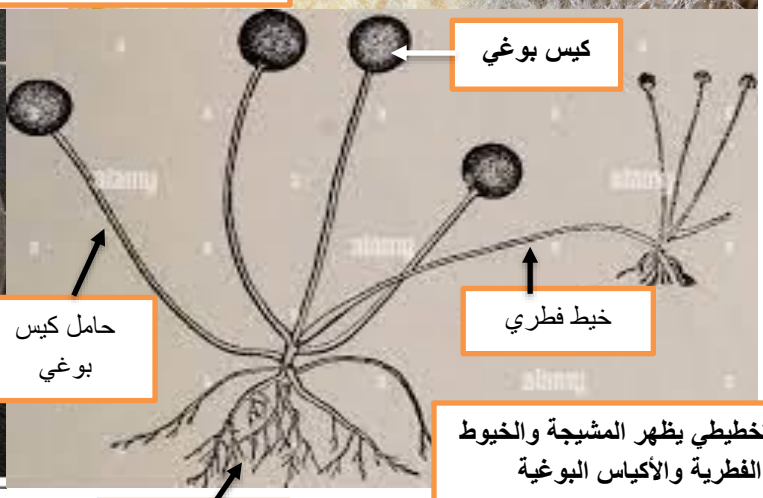
فطر Saprolegnia متطفل على الأسماك

الفطريات الإزدواجية Zygomycetes
فطر العفن الأسود



صور مجهرية لعفن الخبز

مشيجة فطرية قطنية المظهر لعفن الخبز



رسم تخطيطي يظهر المشيجة والخيوط الفطرية والأكياس البوغية

- **شعبة الفطريات الزقية Ascomycota**

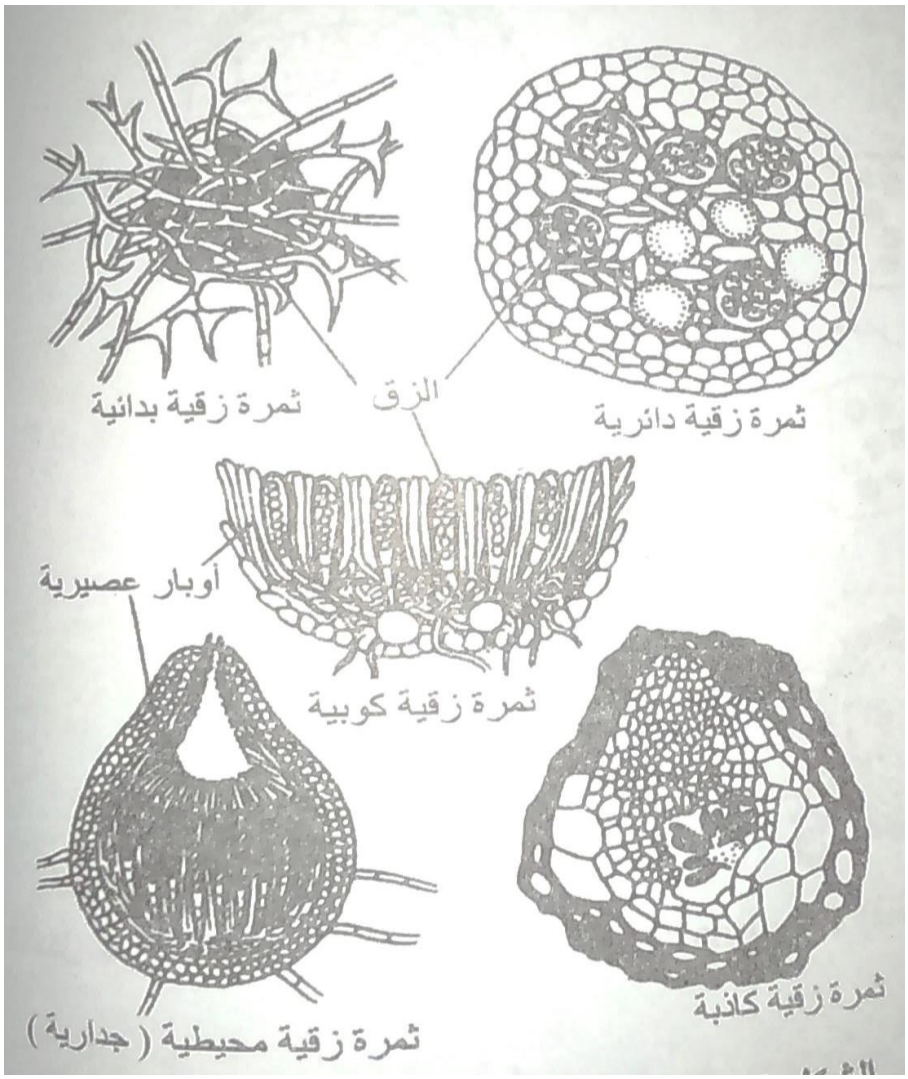
تضم هذه الشعبة من الفطريات أنواعاً ذات أهمية اقتصادية كبيرة مثل فطر الخميرة الذي يستخرج منه مادة الخميرة. سميت هذه الفطريات بالزقية لأن الأبواغ الزقية Ascospores تتشكل ضمن كيس يسمى الزق Ascus، حيث تجتمع هذه الزقاقات في عضو نسميه الثمرة الزقية Ascocarpe التي لها أشكالاً مختلفة وهي:

1. **ثمرة زقية مفتوحة الغلاف كوبية المظهر مثل فطر *Peziza*.**
2. **ثمرة زقية محيطية الغلاف مثل فطر *Claviceps*.**
3. **ثمرة زقية مغلقة الغلاف (دائرية) كثل فطر الكمأة وفطر الأسبيرجيلوس *Aspergillus*.**

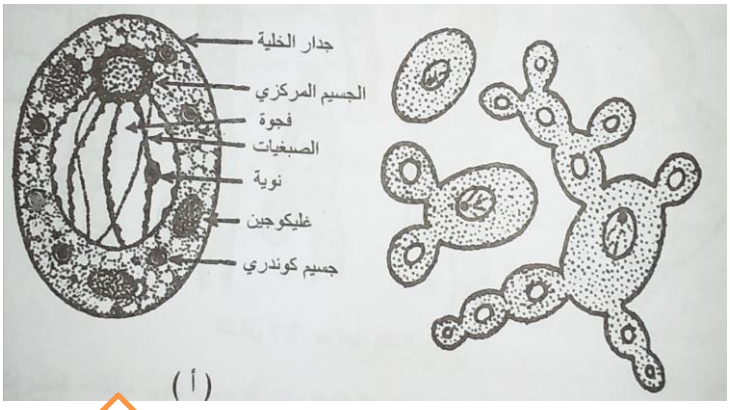
الصفات المميزة للفطريات الزقية

1. **مشيجة الفطر مقسمة بحواجز إلى خلايا أحادية الصيغة الصبغية (1n).**
2. **بعض الفطريات الزقية تعيش حياة رمية مثل فطر الخميرة.**
3. **يحدث التكاثر اللاجنسي (في الظروف المناسبة) عن طريق الأبواغ الكونيدية Conidiospores أو بالتبرعم كما هو الحال بالنسبة لفطر الخميرة.**
4. **يحدث التكاثر الجنسي (في الظروف البيئية الغير مناسبة) عن طريق تشكيل الثمرة الزقية والحاوية على أكياس تدعى بالزقاق وكل زق يحوي تقريباً 8 أبواغ زقية.**

أشكال الثمار الزقية



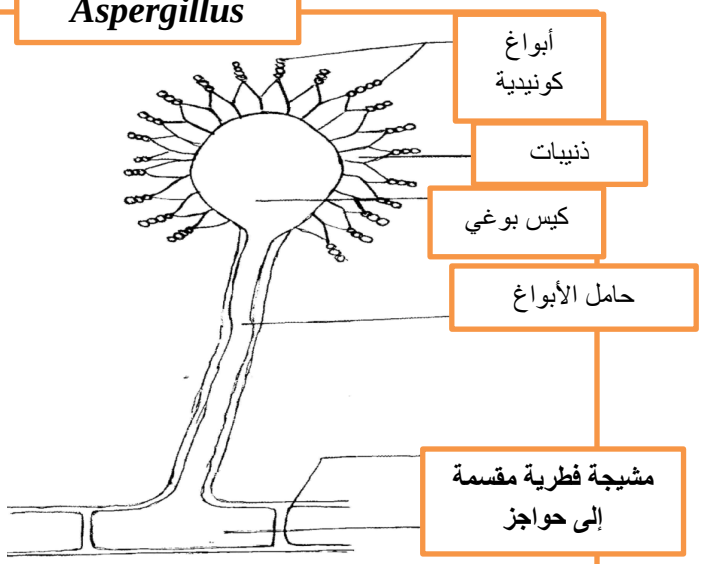
فطر الخميرة

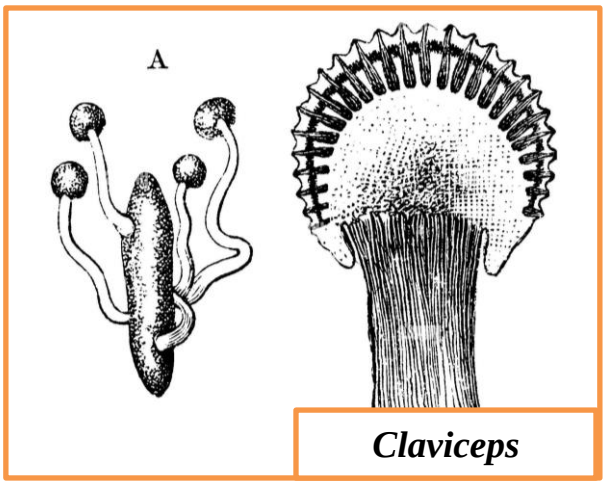


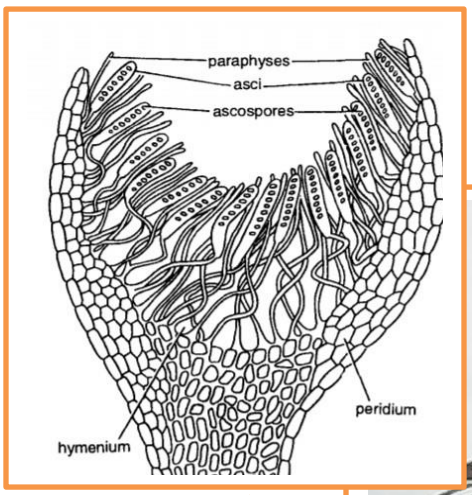
بنية الخلية

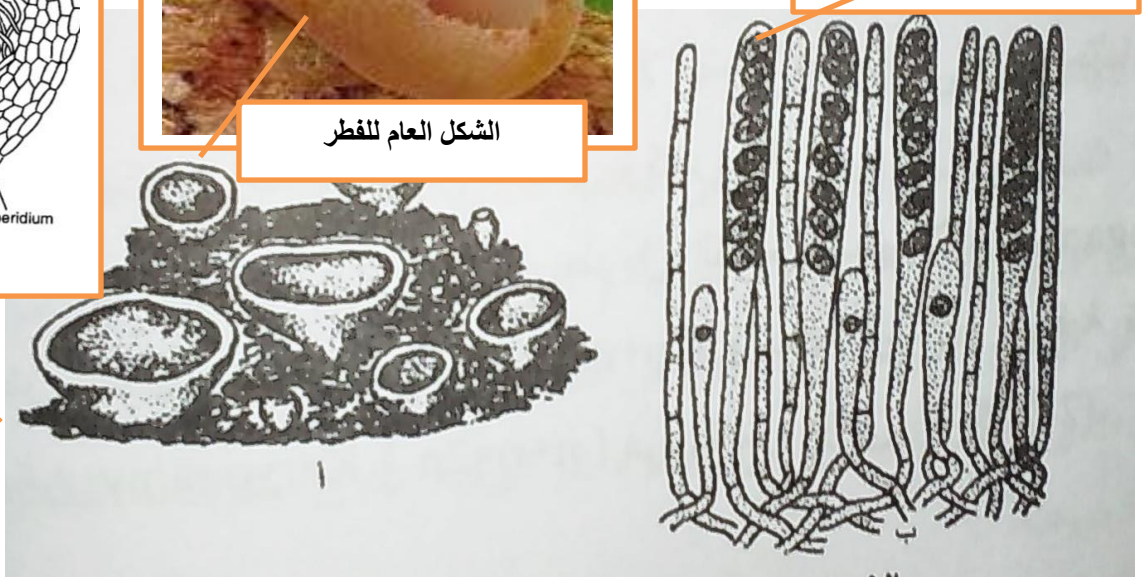
التكاثر الإعاشي بالتبرعم

Aspergillus









فطر *Peziza*

دراسة الفطريات الزقية: مثال فطر خميرة البيرة: فطر وحيد خلية هام اقتصادياً لأنه يدخل في الصناعة كما في صناعة الخبز والمعجنات.

في الحالة الاعاشية: يتألف هذا الفطر من خلايا مفردة مزودة بنواة كبيرة الحجم وسيتوبلازما وغلاف خلوي، ونلاحظ داخل السيتوبلاسما وجود مواد بروتينية ودهنية.

-التكاثر اللاجنسي (الإعاشي): يحدث في الظروف المناسبة عن طريق حادثة التبرعم، حيث يتشكل نتوء صغير (برعم صغير) على الخلية الأم ثم يدخل جزء من سيتوبلاسما (هيولى) الأم مع جزء من النواة بداخله ثم ينفصل البرعم في مرحلة متقدمة عن الخلية الأم، هذا البرعم يمكن أن يبقى على سطح الخلية الأم ويمكن أن ينفصل عنها. كما يمكن أن يتشكل على سطح الخلية الأم أكثر من برعم، ويمكن للبرعم الحديث من ناحية ثانية أن يتبرعم بدوره مشكلاً سلسلة من البراعم.

التكاثر الجنسي: يتم في الظروف غير المناسبة (الفقيرة) وذلك عن طريق اتحاد خليتين إعاشيتين الأولى موجبة والثانية سالبة (اتحاد نووي + هيولي) مما يؤدي إلى تشكيل كيس زقي يحوي داخله أبواغاً زقية.

تصنيف فطر عفن الخبز *Rhizopus nigricans*

شعبة: الفطريات الزيجية	**Mucoromycota (or Zygomycota)**
صف: الفطريات الزيجية	**Mucoromycetes**
رتبة: فطريات العفن	**Mucorales**
الفصيلة: الفطريات العفنية	**Mucoraceae**
جنس: ريزوبوس	***Rhizopus***
النوع: عفن الخبز	***Rhizopus nigricans***