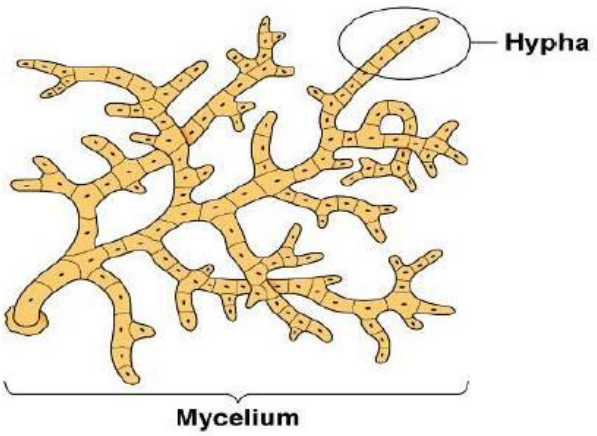
الاحياء المجهرية Microbiology

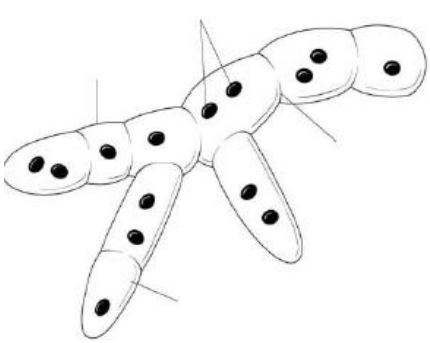
Fungi الفطريات

الفطريات كائنات حية حقيقية النواة لكنها تختلف عن المملكة النباتية في أنها لاتكُون أجنة أو بذور ولاتمتلك أجزاءً مميزة فسيولوجياً كالاوراق والسيقان والجذور والاهم في الخلاف بينهما يكمن في أن الفطريات غير ذاتية التغذية في الحصول على مصدر الكاربون Heterotrophs بينما المملكة النباتية تكون Autotrophs والسبب المهم الأخر هو أن النباتات تستطيع أستعمال طاقة الشمس في حين لاتتمكن الفطريات من ذلك ، وكذلك تختلف الفطريات عن الخلايا الحيوانية بامتلاكها جدار سميك في حين تكون الخلايا الحيوانية بدون جدران.

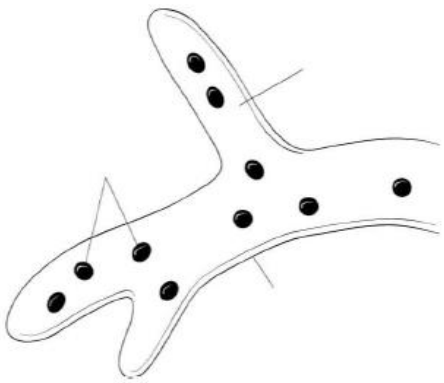
تقسم الفطريات عموماً الى مجموعتين هما **الأعفان Molds والخمائر Yeasts** والاخيرة تتألف من خلية مفردة واحدة في أحد أطوار حياتها على الأقل ، أما الاعفان فأنها تألف من من تراكيب خيطية دقيقة أسطوانية تدعى الهايفات Hyphae ومجموعة الهايفات تسمى بالغزول الفطرية Mycelia (مفردها Mycelium) ، والغزل الفطري أما أن يكون مقسم الى خلايا تنفصل الواحدة عن الاخرى بحواجز تدعى Septa أو يكون غير مقسم.



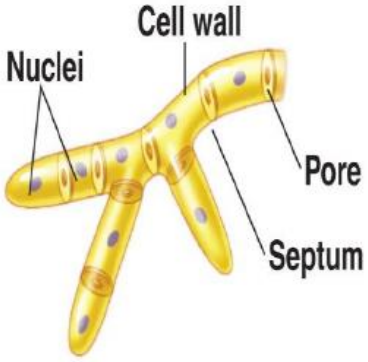
توجد في كل خلية نواة واحدة ، غير أن الحواجز تحتوي على ثقوب صغيرة دقيقة تسمح بحركة السايتوبلازم من خلية الى أخرى مجاورة لها ، وفي بعض الاحيان لايحتوي العفن على مثل هذه الحواجز فيبدو الغزل الفطري الواحد وكأنه عبارة عن انبوبة دقيقة أو مجموعة خلايا مندمجة غير مميزة تحتوي على أنوية متعددة ، وعليه فأن الهايفات الفطرية تقسم الى الانواع الآتية من حيث **التركيب** الى ثلاث مجاميع:



مقسمة متعددة الانوية
septated coenocytic



غير مقسمة
non-septated

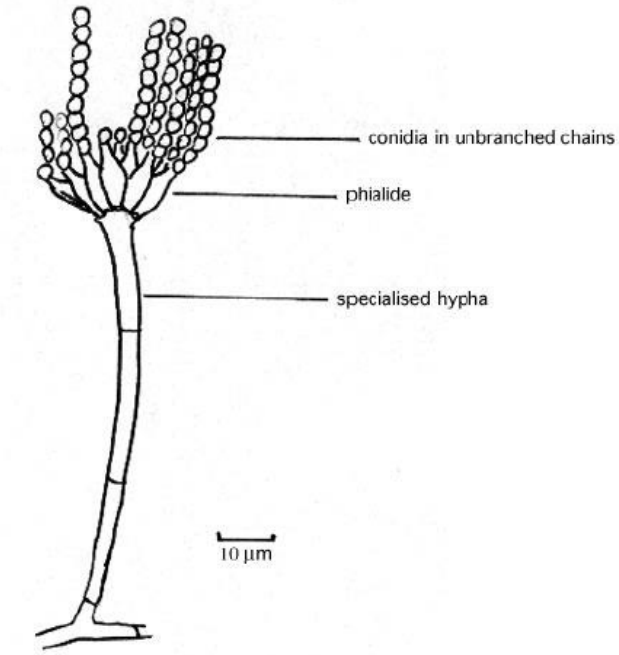


مقسمة أحادية النواة
septated mononucleus

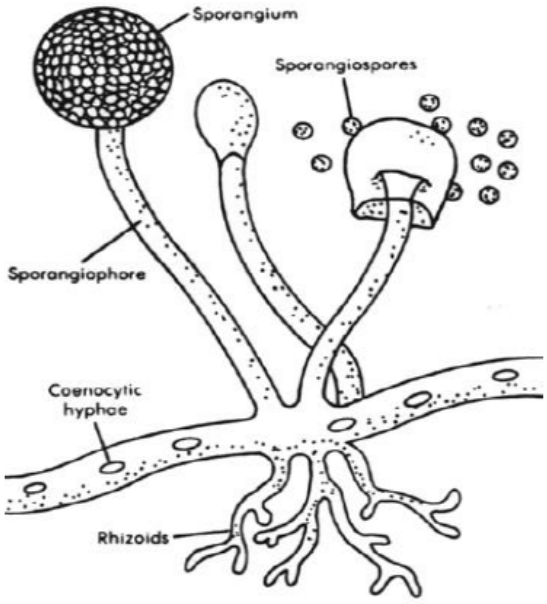
أما التقسيم من حيث **الوظيفة** فأن الهايفات تقسم الى:

1- هايفات خضرية Vegetative hypha

تتمثل بالهايفات التي تمتد داخل الاوساط أو البيئات التي تنمو عليها الفطريات وتتولى مهمة امتصاص المغذيات من هذه الاوساط أو البيئات بعد تحليلها الى مكوناتها من المركبات البسيطة القابلة للامتصاص و هذه الهايفات أما أن تكون على شكل أشباه الجذور Rhizoids في بعض الاعفان مثل الانواع التابعة لجنس *Rhizopus* و *Mucor* وتنشأ من تراكيب تسمى العقد Nods على الهايفات أو تكون على شكل خلايا قاعدية Foot cells ويكون شكلها مستطيلاً ذات جدار ثخين و هذه الخلايا تعمل على تثبيت العفن في الوسط ومن الامثلة على الاعفان التي تكون الخلايا القاعدية بعض الانواع التابعة لجنس *Aspergillus* و *Penicillium* و هناك نوع متخصص من أشباه الجذور في الاعفان الطفيلية تخترق خلايا المضيف Host للحصول على الغذاء تسمى Haustorium .



Foot cells (*Penicillium*)



Rizoids(*Rhizopus*)

2- الهيفات الخصبة أو الهوائية Fertile or aerial hypha:

هذا النوع من الهايفات تكون بارزة فوق الوسط الغذائي وتحمل التراكيب المسؤولة عن تكوين الابواغ الجنسية واللاجنسية في التكاثر ، غير ان بعض الفطريات تكوّن خيوط ذكرية غير مميزة مندمجة مع بعضها البعض بصورة كتلة كمثرية متماثلة تدعى الاجسام اللحمية مثل العرهون Mushroom وعش الغراب Puff ball وغيرها ، وهناك أعفان تعرف بالاعفان المخاطية Slime molds التي تكون خلاياها مندمجة غير مكونة للخيوط الفطرية تفرز مواد مخاطية لزجة تمنحها قواماً أو تركيباً هلامياً ، كما أن بعض الخمائر تكوّن غزول أو خيوط شبيهة بالغزول الفطرية تسمى Pseudomycellium والغزول الكاذبة في احد أطوار حياتها .

تكاثر الفطريات Fungi Reproduction

تتكاثر الفطريات تكاثراً جنسياً ولاجنسياً أو الأثنين معاً والتكاثر اللاجنسي أكثر ثباتاً للفطريات من الناحية الوراثية لأن الأجيال الناتجة كون حاملة للصفات الوراثية نفسها في الآباء ، اما التكاثر الجنسي فيؤدي أحياناً الى ظهور صفات وراثية جديدة بسبب ما قد يحدث من دمج الجينات واتحادات وراثية جديدة ، والتكاثر بنوعيه في الفطريات يتم عن طرق الابواغ Spores وهي تراكيب كروية أو بيضوية أو ما شابه ذلك تحمل الصفات الوراثية في داخلها وتنبت كل منها الى فطر من جديد عند انتقالها الى بيئة تتوفر فيها الظروف التي تساعدها على الانبات.هذه الابواغ تعد تكاثرية بخلاف الابواغ البكتيرية التي تقتصر أهميتها أو مهمتها في المحافظة على النوع ، وتكون أعداد الابواغ الفطرية كبيرة وان الابواغ البكتيرية اكثر مقاومة للظروف البيئية المتطرفة .

نتطرق الى أهم الأنواع المختلفة من الأبواغ التي تكون عبر عمليتي التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي :

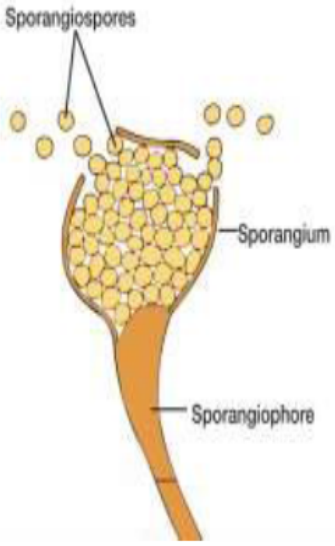
- **التكاثر اللاجنسي Asexual Reproduction**

1. **الابواغ الكونيدية Conidiaspores**

تتكون على شكل أبواغ مفردة أو سلسلة من الابواغ المتصلة الواحدة بالاخرى في نهاية هايفات خصبة تعرف بحامل الكونيديا Conidiaphore كما في *Aspergillus* و *Penicillium* ، وهناك Macroconidia والأخيرة تكوّن كونيديات كبيرة الحجم كما في فطر *Alternaria* .

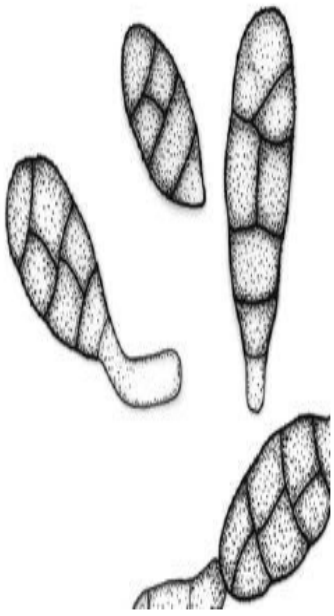
2. **الآبواغ الحافظية Sporangiospores**

تتكون داخل كيس كبير نوعاً ما تدعى الحافظة البوغية Sporangium والتي تتكون في نهاية هايفات خصبة متخصصة تسمى بالحامل الحافظي Sporangiophore كما في حالة جنسي *Rhizopus* و *Mucor*



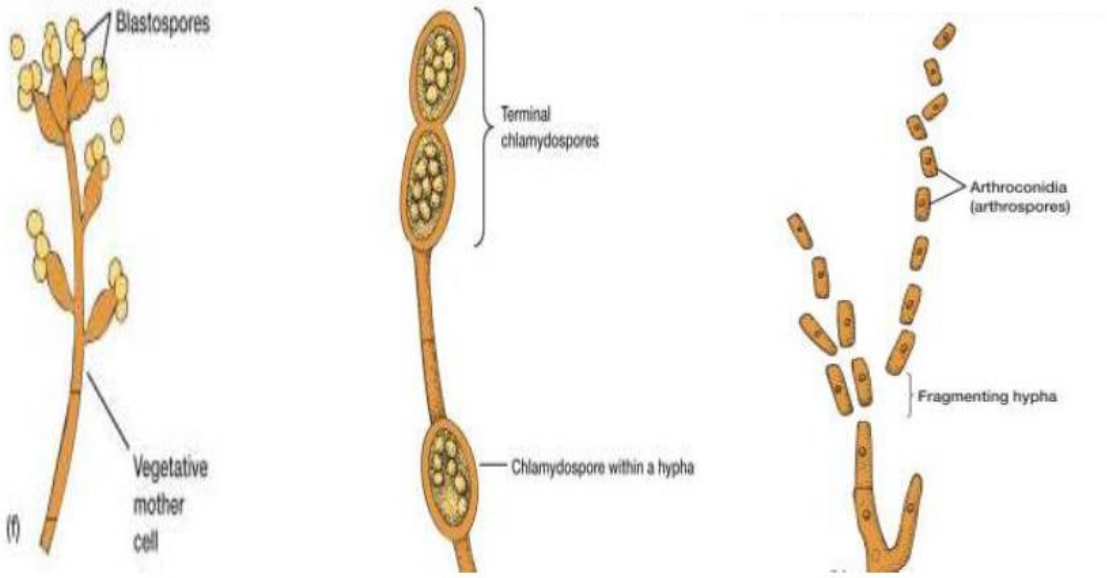
Sporangiospores

Conidiaspores


Alternaria(Macroconidia)

3. الابواغ الثالوثية Thallospores : وهذه المجموعة من الابواغ اللاجنسية تختلف عما ذكرت اعلاه من حيث التركيب وانها اجزاء تنبثق من الهيفات المقسمة ومن خلايا هذه الهايفات تحديداً ومنها:

- ❖ **الابواغ المفصلية Arthrospores** : ابواغ مفردة تتكون من انفصال خلايا الخيوط الفطرية .
- ❖ **الابواغ الكلاميدية Chlamydospores** : خلايا مفردة سميكة الجدران تتميز بمقاومتها للظروف غير الملائمة ومن الامثلة عليها خميرة Candida التي تتميز بتكوينها غزولاً فطرية كاذبة.
- ❖ **الابواغ البرعمية Blastospores** (أو البراعم Buds) : وهذه تكون على شكل نتوء صغير في موقع معين من خلايا الخميرة (وهي من طرق التكاثر اللاجنسي الخاصة بالخمائر دون الاعفان) وسرعان ما يكبر مع الزمن فتكون بينه وبين الخلية الام جدار فيغدو بحجم الخلية الام ثم ينفصل منها أو يبقى متصل بها كما في خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae* .



Blastospores Chlamydospores Arthrospores

- **التكاثر الجنسي Sexual Reproduction**

1. الابواغ الكيسية Ascospores

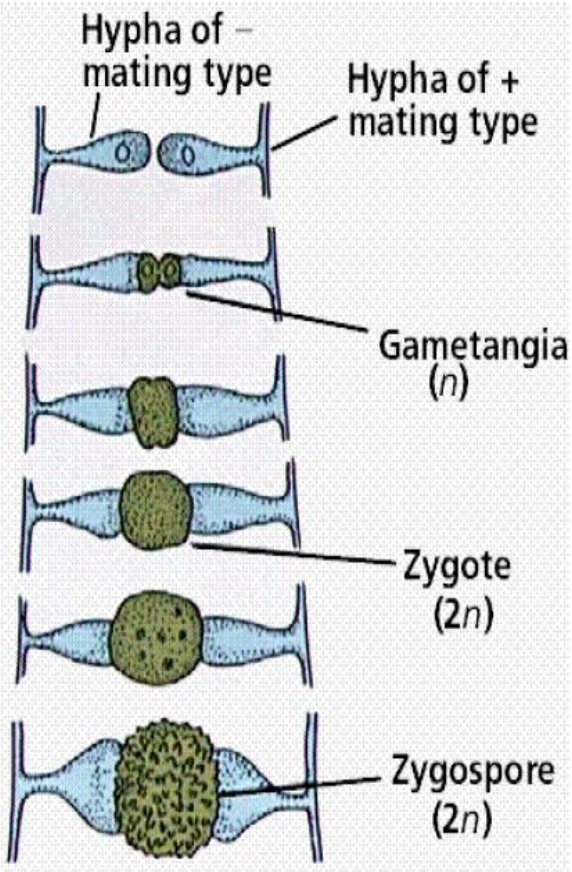
خلايا تتكون داخل كيس بواقع (2- 16) خلية أو بوغاً للكيس الواحد وحسب النوع وهذا النوع من التكاثر يكون خاص بصنف الفطريات التي تعرف بالفطريات الكيسية Ascomycetes التي تضم الخمائر الحقيقية (وهي خمائر قادرة على التكاثر جنسياً).

2. الابواغ البازيدية Basidiospores

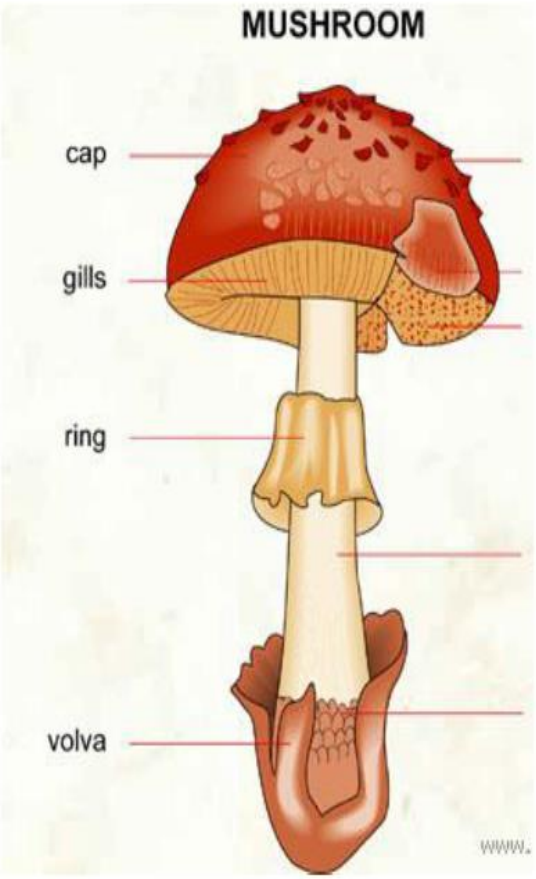
أبواغ عارية مفردة محمولة على تراكيب تعرف بالبازيديوم بعدد يصل الى أربعة أبواغ تكونها الافراد التابعة لصنف الفطريات البازيدية Basidiomycetes (التي تفتقر الى التكاثر اللاجنسي) مثل العرهون Mushroom (النوع الصالح للاكل يعرف علمياً *Agaricus compestris*) والكرات النافخة Puff ball وفطريات الصدأ Rusts والتفحم Smuts .

3. الابواغ اللاقحية Zygospores

تتكون نتيجة اتحاد أمشاج مشابهة المظهر ،أذ يتقابل غزولان فطريان من نمطين مختلفين ويكون لكل غزل نتوءً جانبياً يتلامسان ويندمجان ليكونا بوغاً كبيراً محاطاً بجدار سميك.



Zygospores



Basidiospores