كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : طحالب وفطريات

المحاضرة : الثانية/نظري/د . سومر

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

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

مملكة الفطريات Kingdom Mycota (Fungi)

الفطريات كائنات حية ثالوسية تنتشر في الأوساط المختلفة في التربة الرطبة و الجافة وفي المياه العذبة والمالحة وفي الهواء و يهاجم الكثير منها النبات والحيوان و الإنسان كما يستعمل بعضها كغذاء وتعتبر من الكائنات الدقيقة الخالية من الكلوروفيل كما إن لها جدار خلوي صلب يحدد شكلها ماعدا الفطريات المخاطية وهي عادة عديمة الحركة ولكن لها خلايا تناسلية متحركة.

تركيب الفطريات :

تشبه الفطريات الطحالب في تركيبها إلا إنها خالية من الكلوروفيل وتتكون بعض الفطريات. من خلية واحدة وبعضها عديد الخلايا. و يتركب الفطر من ثالوس أي لا يتميز إلى جذور وسيقان و أوراق ولكن ينتظم في خيوط تعرف بالهيفات (Hyphae) وتسمى مجموع الهيفات التي تكون جسم الفطر ميسيليوم (Mycelium) قد تكون هيفات الميسليوم وحيدة الخلية غير مقسمة بجدر عرضية وقد تكون عديدة الخلايا أي مقسمة بجدر عرضية. ويتكون الجدار في خلايا الفطر من مادة الكيتين (Chitin) وقد يتكون من السليلوز وتحتوى خلايا الفطر على نواة واحدة أو نواتين أو عدة انوية و يبطن جدار خلية الفطر غشاء بلازمي ويفصل بينة بين الجدار في بعض المناطق حبيبات صغيرة غير معروف وظيفتها بالضبط تسمى لوماسومات (Lomasomes) كما توجد فجوة وميتوكوندريات وشبكة اندوبلازمية وجليكوجين وريبوسومات منغمسة في سيتوبلازم الخلايا .

- **التغذية في الفطريات :**

نظراً لعدم احتواء الفطريات على الكلوروفيل فأنها تتغذى تغذية غير ذاتية فتعيش عيشة رمية أو طفيلية أو رمية وطفيلية معا حسب الظروف ويعيش البعض معيشة تعاونية ولهذا

فالفطريات لديها القدرة على إفراز أنزيمات خارجية لتحليل المواد الغذائية الموجـودة فـي الوسط المحيط بها وجعلها في صورة قابلة للامتصاص .

وتنقسم الفطريات من حيث التغذية إلى:

فطريات إجبارية التطفل (Obligate parasitic fungi)

مثل :- فطر صدأ القمح (Puccinia graminis) والفطريات الممرضة .

صـدأ القمـح

فطريات اختيارية التطفل (Facultative parasitic fungi)

مثل : فطر فيوزاريوم (Fusarium)

فطريات إجبارية الترمم (saprophytic fungi Obligate)

مثل : جميع الفطريات ذات الاهمية الاقتصادية .

فطريات اختيارية الترمم (Facultative saprophytic fungi)

مثل: الفطريات المسببة لأمراض التفحم (Smuts)

مركز تصوير كلية العلوم

فطريات متكافلة (fungi Symbiotic)

مثل : فطر عيش الغراب (Agaricus)

- **الحركـــــة:**

الفطريات غير متحركة عادة ولكن يتكون لها وحـدات تكاثريـة متحركـة عـاده بالأسواط ، وهناك نوعين من الأسواط ، الأسواط الكرباجية (whiplash) و الأسواط الريشية (tinsel) ويتكون السوط الكرباجى من جزء قاعدي طويل وجـزء طرفـي قصير مرن ، أما السوط الريشى فيتكون من محور طويل تخرج من جانبيـة زوائـد شعرية كثيرة .

- **نشاة الفطريات :**

توجد نظريات مختلفة حول نشأه الفطريات وهناك اتجاهين :

الاتجاه الأول : يرى أن الفطريات نشأت من الحيوانات الأولية .

الاتجاه الثاني : يرى أن الفطريات نشأت من الطحالب .

ويرجع أصحاب الاتجاه الأول ذلك إلى التشابه بين الفطريات اللزجة والحيوانات الأولية كما أن جدر الفطريات تتكون عادة من الكيتين الذي يميز جـدر الحشـرات ، وان المـادة الغذائية المختزنة في الفطريات هي النشا الحيواني أو الجليكوجين Glycogen.

مركز تصوير كلية العلوم

أما أصحاب الرأي الثاني فيرجعون نظريتهم إلى التشابه الكبير بين الفطريات والطحالب ، فبعض الفطريات لها جدار سليلوزي مثل مجموعة Oomycetes كما أن أجسامها خيطية وتشبه الطحالب إلى حد كبير مما يعتقد أن الفطريات أصلها طحالب فقدت القدرة على تكوين الكلوروفيل نتيجة لتعرضها لظروف معينة ويستندون في ذلك إلى وجود بعض الطحالب عديمة اللون مثل طحلب استاسيا (Astasia) ذات صلة قرابة وشبيهة بالطحالب الخضراء مثل يوجلينا (Euglena) كذلك يوجد تشابه كبير بين طحلب فوشيريا (Vaucheria) وفطر البوجو (Albugo) من حيث طريقتي التكاثر اللاجنسي والجنسي والثالوس غير المقسم وكذلك بين الطحالب الحمراء وفطر لابولبينيا (Laboulbenia) الذي يتطفل على الحشرات والعناكب.

التكاثـــــر :

أولا : التكاثر الخضري :

ويكون ذلك بتجزئة الهيفات أو انفصالها ثم نمو كل منها إلى ميسليوم جديد .

ثانيا : التكاثر اللاجنسي :

ويكون بإحدى الطرق الآتية :-

١ ــ التجزئة (Fragmentation): -

تتجزأ المكونات الخلوية للفطر ثم تنفصل الخلايا عند الحواجز ويطلق عليها الأويدات (Oidia) وأحيانا الجراثيم المفصلية (Arthrospores) وقد يتغلظ الجدار قبل انفصال الخلايا مع تخزين مواد غذائية وتعرف الخلية حينئذ بالجرثومة الكلاميدية (Chlamydospore) وهي إما مفردة أو في سلسلة متصلة .

٢ــ الإنقسام الثنائي البسيط (الإنشقاق) (Binary fission) :

وهو من مميزات بعض فطريات الخميرة (Yeast) وتشبه البكتريا في هذا النوع من التكاثر.

٣ ــ التبرعم (Budding) :

يتكون نمو خارجي من الخلية الأم يعرف بالبرعم (bud) وتنقسم نواة الخلية الأم إلى نواتين أحداهما كبيرة والأخرى صغيرة تنتقل الصغيرة إلى البرعم المتكون وكذلك ينقسم السيتوبلازم ثم ينفصل البرعم عن الخلية مكوناً فطراً جديداً .

٤ ــ الجراثيم (Spores) :

تعد أكثر طرق التكاثر اللاجنسي شيوعاً بين الفطريات ، وهي أجسام دقيقة تعمل على تكاثر وانتشار الفطريات وقد تكون ، الجراثيم داخلية وهي إما متحركة zoospores هدبية أو غير متحركة اسبورانجية sporangiospores أو خارجية وتعرف بالجراثيم الكونيدية conidia.

دورة حياة فطر Saprolegnia

ثالثاً: التكاثر الجنسي (Sexual reproduction):

عادةً ما يتم التكاثر الجنسي مرة واحدة في نهاية دورة حياة الفطر وينتج عنه غالباً جراثيم كامنة لضمان حفظ النوع أثناء الظروف البيئية غير الملائمة ، ويمر التكاثر الجنسي للفطريات بالمراحل التالية:

١ ــ اتحاد خلوي (سيتوبلازمي) plasmogamy : ويتم خلاله اتحاد بين سيتوبلازم خليتين وينتج خلية ذات نواتين (binucleate)

٢ ــ اتحاد نووي (karyogamy) : تتحد النواتان وتعطيان نواة زيجوتية ثنائية (n٢ diploid)

٣ ــ انقسام ميوزي (meiosis) : حيث تتكون نواتان أحاديتان haploid ــ n وبذلك ينتهي الطور الجنسي.

مركز تصوير كلية العلوم

تنقسم مملكة الفطريات إلى قسمين :

أولاً: قسم الفطريات اللزجة (Myxomycota)

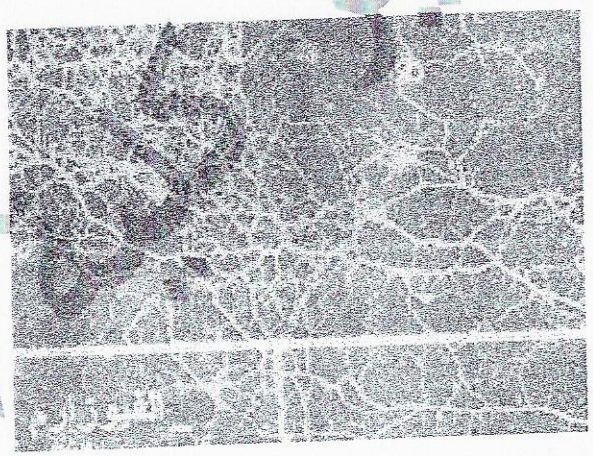
ثانياً: قسم الفطريات الحقيقية (Eumycota)

أولاً: قسم الفطريات الهلامية اللزجة (Myxomycota)

فطر فيزارم (Physarum)

وهي بمثابة اتصال بين مملكتي الفطريات والحيوان وتوجد هذه النوعية بكثرة في الطبيعة ويتحكم في انتشاره عاملا الرطوبة والحرارة كما تكثر في مواسم الأمطار وتعيش متطفلة على غيرها من الكائنات.

وهي فطريات قليلة الفائدة الإقتصادية وتتميز هذه الفطريات بتكوينها لجسم خضري يعرف بالبلازموديوم وهو عبارة عن كتلة بروتوبلازمية عارية لا تحاط بجدار خلوي لكنها تحاط بغشاء بلازمي وتحتوي على نويات عديدة وهي تشبه الأميبا .



ومن أمثلة هذه الفطريات :

فطر فيزارم (Physarum)

- أماكـــن وجـــوده :

يوجد في المناطق الحارة على أوراق الأشجار المتساقطة وفي الغابات فـــي الأمـــاكن الرطبة.

فطر الفيزارم ينمو على الأخشاب

- **التغذيـــة :**

يتغذى على البكتريا وجراثيم الفطريات وقد يتغذى بامتصاص المحاليل.

- **الإخـــراج :**

يخرج الفضلات عن طريق حركة انقباضية تطرد البقايا للخارج مثل الحيوان.

- **التكاثـــر :**

تتزاوج كل خليتين ويتكون زيجوت يفقد أسواطة إن وجدت بعد فترة من الحركة يصبح أميبي الشكل وتكبر خلاياه وتنقسم نواته انقسامات غيـــر مباشـــرة عديـــدة ويتكـــون بـــذلك بلازموديوم عديد النوايات الثنائية الأساس الكروموسومي . وبعد فترة قصيرة أو طويلة من حياة البلازموديوم يكون جسماً ثمرياً يعرف بالثمرة الجرثـــومي sporocarp ، و يحمـــل

مركز تصوير كلية العلوم

الثمرة الجرثومية على ساق (stalk) وعندما تكبر الثمرة الجرثومية فإن النوايات التي بـــه تنقسم انقساماً اختزالياً ثم تحاط كل نواة بجزء من السيتوبلازم ، وتحيط نفسها بجدار ســميك متحولة إلى جراثيم أحادية الأساس الكروموسومي تعيد دورة الحياة .

ثانيا : قسم الفطريات الحقيقية (Division Eumycota)

ويضم هذا القسم الغالبية العظمى من الفطريات واغلب هــذا القســم فطرياتــه خيطيــة التركيب وتضم :

أولاً: الفطريات الطحلبية (Mastigomycotina)

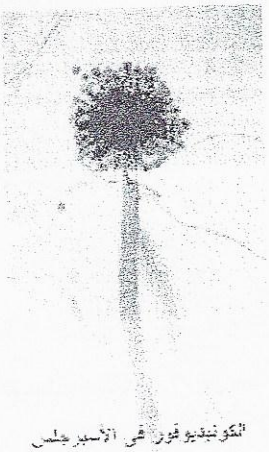
مثل: فطر سابروليجينا (*Saprolegnia*).

ثانياً: الفطريات الزيجية (Zygomycotina)

مثل: عفن الخبز (*Rhizopus stolonifer*).

ثالثاً: الفطريات الزقية (Ascomycotina)

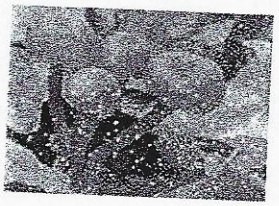
مثـــل: الخميـــرة (*Saccharomyces cerevesiae*) وبنســـيليوم (*Penicillium*) وأسبرجيللس (*Aspergillus*).



الكونيديو فور في الأسبرجلس

رابعا: الفطريات البازيدية Basidiomycotina

مثل: عيش الغراب (*Agaricus*)



خامسا: الفطريات الناقصة (Deuteromycotina)

مثل : الترناريا (*Alternaria*) والهلمنثوسبوريم (*Helminthosporium*)

وسوف يتم توضيح كل نوع من هذه الفطريات بشيء من التوضيح كما يلي:

- **الفطريات الطحلبية (Sub Division : Mastigomycotina)**

معظم أنواعها مائية أو برمائية والباقية أرضية بعضها رمية وبعضها متطفلة ، يتفاوت التركيب الجسمي لهذه الفطريات ما بين خلية وحيدة بدائية إلى ميسليوم غزير الهيفات كثير التفرع ، ويكون الميسليوم على هيئة مدمج خلوي (Coenocyte) ، ويتركب الجدار الخلوي من السليلوز و السكريات العديدة ، ولمعظم هذه الفطريات نمطين من الجراثيم السوطية الشكل مثل السابرولجنيا.

- الجراثيم السوطية الابتدائية (Primary zoospores) :

تتحرر من الكيس الاسبورانجى وتكون كمثرية الشكل نوعا ما وتحمل سوطيها جهة الطرف الامامي ، وبعد فترة تسحب الجرثومة سوطيها وتتكور وتفرز حو ل نفسها جدارا رقيقا إذا ما كانت الظروف البيئية ملائمة تنبت الحوصلة المتكونة مكونة هيفا تتمز إلى ميسليوم أما اذا كانت الظروف غير ملائمة فان الحوصلة النابتة تعطى جرثومة سوطيه

منفردة ثانوية (Secondary zoospore) وهي كلوية الشكل ذات سوطين منغرسين في الجانب المقعر، وتنمو هذه الجرثومة بعد فترة لتعطى ميسليوم وقد تتحوصل وتعطى جرثومة سوطية ثانوية مرة أخرى، وقد يتكرر ذلك حتى خمس مرات متتالية كما في جنس سابرولجنيا (Saprolegnia) وتكون غالبية هذه الفطريات جراثيم جنسية تعرف بالجراثيم البيضية (Oospores) حيث يتكون على نفس الهيفا أو هيفات مختلفة أعضاء مشيجية Gametangia تعرف الخلية الأكبر بعضو التأنيث (Oogonium) والخلية الأصغر بعضو التذكير (Antheridium). وعضو التأنيث كروي الشكل غالباً ويحتوى عاده على بيضة أحادية Oospere ، أما عضو التذكير فقد يكون وحيد النواة أو عديد النويات في الأنواع المختلفة ويعطى عند اكتمال التلامس بين الأعضاء الجاميطية أنبوبة إخصاب (fertilization tube) تندفع خلال جدار عضو التأنيث حيث تندمج نواه مذكرة مع نواة البيضة، وبعد الأخصاب تكون البيضة جداراً سميكاً وتتحول إلى جرثومة بيضية (Oospore) تنبت الجرثومة البيضية وتنبثق منها أنابيب إنبات تنتج حوافظ جرثومية أو قد تعطى جراثيم سوطية مباشرة وتنهج منهج الحافظة الجرثومية.

ومن أمثلة هذه الفطريات:

فطر (*Phytophthora infestans*) المسبب لمرض اللفحة المتأخرة في البطاطس والطماطم.

فطر (*Plasmopara viticola*) المسبب لمرض البياض الزغبي في العنب.

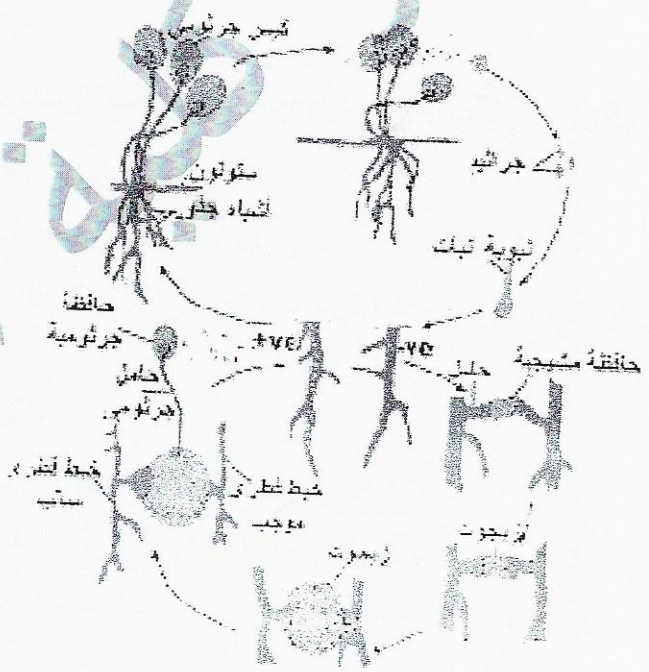
ومن أشهر الفطريات البيضية فطر سابروليجنيا (Saprolegnia) يتكون على الميسليوم في هذا الفطر أعضاء التكاثر الجنسي وهما الأوجونة والأنثريدة داخل كل منهما نصف العدد الصبغي فتتكون البيضات داخل العضو الأنثوي (الأوجونة) وتتكون الأنوية الذكرية غير المهدبة داخل الأنثريدة وتتحرك الأنثريدة وتلتصق بالأوجونة وتتحد الأنوية لتتكون اللاقحة (٢ن) ثم تحاط بجدار لتكون البرثومة البيضية وعند النمو تخرج هيفات ثنائية المجموعة الصبغية لتكون الغزل الفطري لابد من انقسام اختزالي لتكون الخلايا المستقلة أحادية المجموعة الصبغية .

- **طائفة الفطريات الزيجية (Sub division : Zygomycotina)**

تعيش معظم هذه الفطريات عيشة رمية و يتطفل القليل على النباتات والحشرات وتعتبر نتيجة للانتشار الهائل وكثرة ما تنتجة هذه الفطريات من جراثيم أحد مصادر التلوث المزعجة للإنسان.

- **التكاثر:**

تتكاثر هذه الفطريات لا جنسياً لتكوينها جراثيم سبورنجية غير متحركة، وبعضها يكون جراثيم كونيدية. كما أنها تتكاثر جنسياً بتكوين أكياس جاميتية متشابهة في الشكل عادة وينتج عنها تكوين جراثيم زيجوتية Zygospores ومن أشهر الفطريات الزيجية فطر الريزوبس Rhizopus stolonifer يعيش هذا الفطر رمياً في التربة ويسبب عفناً لكثير من الفواكه والخضر المخزنة مثل العنب والشليك والبطاطا كما يسبب عفناً جافاً للوز القطن وأضراراً لكثير من الأغذية فيسبب عفناً أسود للخبز.



دورة حياة فطر الريزوبس Rhizopus

- **تركيب الفطـــر:**

يتركب الفطر من هيفات مذاده (Stolons) تنمو أفقياً على الوسط الـذي تعـيش فيـه مرسلة هيفات على هيئة أشباه جذور (rhizoids) لتلتصق بالوسط الناميـة عليـه وتقـوم بإمتصاص الغذاء ، وتخرج من الهيفات أشباه جذور ونموات هيفية قائمة تحمـل الأكيـاس الجرثومية (Sporangiophores) تحمل أطرافهـا الأكيـاس الجرثوميـة (sporangia) الكروية الشكل والتي يتكون بداخلها الجراثيم الأسبورنجية. وبعد تمام نمو الكيس الجرثومي يتمزق جدار الكيس وتنتشر الجراثيم الأسبورنجية ويتبقى من جدار الكـيس جـزء قاعـدي يعرف بالياقة (collar) ، ومن أشهر هذه الفطريات فطر عفن الخبز(Rhizopus) تتميـز خيوط عفن الخبز إلى سلالتين مختلفتين (+ ، -) ، يبدأ التكاثر الجنسي باقتراب خيطـان من سلالتين مختلفتين ثم يبدأ كل خيط بإفراز هرمونات تجاه الأخر مما يؤدى إلـى خـروج بروز من كل خيط يسمى بالحافظة المشيجية الأولية ثم تندمج الحافظتان المشيجيتان السـالبة والموجبة لتكونا زيجوتاً يفرز جداراً سميكاً خشناً حول نفسه ويتحول إلى جرثومة زيجوتية (Zygospore) تنبت في الظروف المناسبة لتكون حاملاً حافظياً يحمل في نهايتـه حافظـة جرثومية وتبدأ دورة حياة جديدة .

- **طائفة الفطريات الزقية (Sub division : Ascomycotina)**

تنقسم هذه الفطريات إلى قسمين أساسيين:-

١. فطريات زقية أولية مثل فطر الخميرة لا تكون ثمرة زقية .
٢. فطريات زقية حقيقية مثل باقي أنواع الفطريات الزقية تكون ثمرة زقية .

١- الفطريات الزقية الأولية :

فطر الخميرة (*Saccharomyces cerevisiae* Yeast)

هو فطر وحيد الخلية قد يكون شكل الخلية بيضياً أو كروياً، وعادة ما تتواجد فطريـات الخميرة على سطح النباتات وخصوصاً على سطح الفواكه، كما أنه يمكنـه أن ينمـو علـى

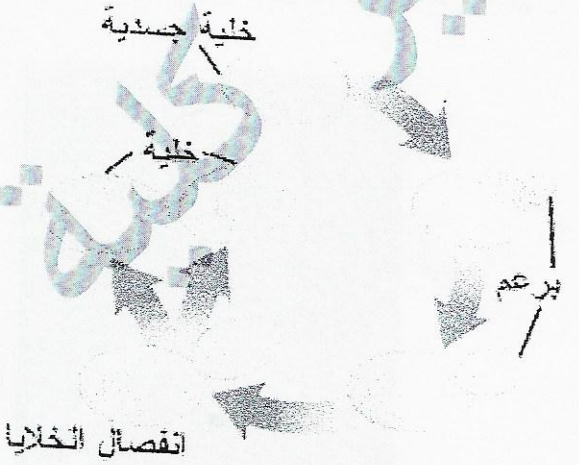
المحاليل السكرية وفي هذه الحالة فإنه يخمرها وينتج عن التخمر الكحول وثاني أكسيد الكربون .

- **تركيب الفطر :**

يتركب الفطر من خلية وحيدة يحدها جدار سميك يعرف بالجدار الخلوي يعطى للخلية صلابة وبداخل الخلية فجوة كبيرة يعتقد أنها النواة تحتوى على كروموسومات الخلية. ويظهر السيتوبلازم محبباً خصوصاً في الخلايا البالغة وتتكون هذه الحبيبات من الدهون والجليكوجين .

- التكاثر :

يتكاثر فطر الخميرة بواسطة التبرعم حيث يظهر على الخلية برعم صغير ما أن يلبث أن يكبر ثم ينفصل أو يبقى متصلاً بالخلية الأم و يعطى في نفس الوقت برعماً أخر لذلك يظهر كأنه مكون من سلاسل قصيرة.



دورة حياة فطر سكارومايسس
(دورة لاجنسية)

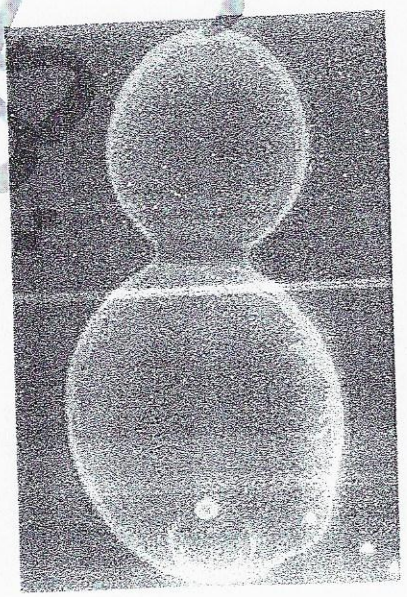
مركز تطوير كلية العلوم

من أمثلة فطر الخميرة:-

- فطر خميرة الخباز (Baker's yeast)
- خميرة البيرة والخمور (Brewer's yeast) وهما من جنس (Saccharomyces) .

فطر خميرة الخباز

تلعب دوراً هاماً في صناعة الخبز فعند إضافة الماء والخميرة إلى الدقيق تبدأ عملية التخمر الكحولي تحت ظروف لاهوائية حيث تتحول السكريات الموجودة بالدقيق إلى كحول وثاني أكسيد الكربون فيعطى الكحول الرائحة المميزة للعجين المخمرة، أما ثاني أكسيد الكربون فيتجمع على شكل فقاعات صغيرة تحتبس في العجينة فيزيد حجمها. وعند إدخال الرغيف في الموقد لتسوية الخبز ترتفع درجة حرارته إلى درجة غليان الماء مما يسبب تبخر كل الكحول الموجود بالعجينة، كما تعمل الحرارة العالية على تمدد فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون مما يؤدى إلى انتفاخ وزيادة حجم الرغيف ويصبح هاشاً مستساغ الشكل والطعم. وحيث أن ثاني أكسيد الكربون ذو أهمية في عملية تخمير الخبز فيجب استخدام سلالات من الخميرة لها القدرة على إعطاء أكبر قدر من الغاز وأقل قدر من الكحول .



- فطر خميرة البيرة والخمور:

هي خميرة من السلالات ذات الإنتاجية العالية للكحول يمكنها النمو وعدم التأثر بالتركيزات العالية فئة حيث أن التركيزات العالية تعمل على إضعاف نشاط الفطر.

٢. الفطريات الزقية الحقيقية: (وهي التي تكون ثمرة زقية)

تتركب الفطريات الزقية الحقيقية من خيوط فطرية مقسمة بحواجز ومن أمثلتها

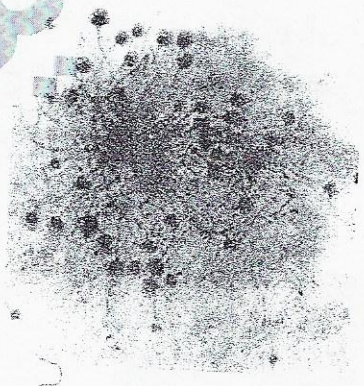
- فطر أسبيرجيللوس (Aspergillus)
- فطر البنسليوم (Penicillium) ٢. الفطريات الزقية الحقيقية: (وهي التي تكون ثمرة زقية)

تتركب الفطريات الزقية الحقيقية من خيوط فطرية مقسمة بحواجز ومن أمثلتها

- فطر أسبيرجيللوس (Aspergillus)
- فطر البنسليوم (Penicillium)

- فطر أسبرجيللوس Aspergillus

هو فطر واسع الانتشار يعيش عيشة رمية على الأطعمة المكشوفة والأوراق الرطبة والمربات.



موقع تصوير كلية العلوم

○ **التكاثـــر:**

معظم التكاثر لا جنسياً نادراً ما يكون جنسياً يتكاثر خضرياً حيث يبدأ الفطر على هيئة خيوط رفيعة مقسمة بحواجز عديمة اللون تنمو فوق الوسط الملائم للنمو. ثم ترتفع بعيداً عن الوسط خيوط أخرى غير مقسمة بحواجز حيث تنتهي بإنتفاخات يطلق عليها أسم حامل الكونيديا ثم تظهر على الانتفاخ زوائد تبدأ في تقطيع وحدات صغيرة على هيئة سلسلة تعرف كل وحدة بإسم جرثومة كونيدية حيث تنفصل ويحملها الهواء إلى أن تسقط على وسط ملائم للنمو معطية فطر جديداً ، ولون الجراثيم الكونيدية قد يكون اسود أو أصفر أو أخضر.

أ **فطر** البنسليوم Penicillium

يعيش هذا الفطر عيشة رمية حيث ينمو على الفواكه المتعفنة خصوصاً الليمون والبرتقال ولقد ارتبط اسم هذا الفطر بالمضاد الحيوي البنسلين حيث أنه مستخلص منه .

○ **التكاثـــر:**

يتكاثر هذا الفطر لاجنسياً فتبدأ حياته على شكل خيوط فطرية رفيعة عديمة اللـون مقسمة بحواجز تنتشر على الوسط الغذائي في كل اتجاه ثم تبدأ بعض الخيوط في الاتجاه بعيداً عن الوسط ويطلق عليها حاملات الكونيديا وتختلف عن حاملات الكونيديا في فطر الاسبرجيللوس أنها مقسمة أيضاً بحواجز، ثم يبدأ في التفرع إلى زوائد أولية تغطى زوائد ثانوية، وتبدأ الزوائد الثانوية في إنتاج الكونيديات، وقد تكون الجراثيم الكونيدية ملونه باللون الأزرق أو الأسود ويكون شكلها العام مثل المكنسة وهذا الشكل مميز للفطر .

ويدخل الفطر *Penicillium roqueforti* في صناعة الجبن الأزرق أو جبن الركفورد حيث ينمو على اللبن ويفرز كثير من الأحماض الدهنية التي تعطى هذا النوع من الجبن الطعم والرائحة المميزة، والمناطق الزرقاء التي تظهر على هذا النوع من الجبن ما هي إلا الجراثيم الكونيدية للفطر. كذلك يقوم الفطر *Penicillium notatum* بإفراز المضاد الحيوي بنسلين الذي يعتبر أول المضادات الحيوية التي استخدمت في العلاج .

وجود البنسيليوم على بعض أنواع الجبن

- **طائفة الفطريات البازيدية (Basidiomycotina :Sub division)**

تعرف الفطريات البازيدية بالفطريات الصولجانية وتختلف جميعها في الشكل والتركيب والخصائص الفسيولوجية غير أنها تشترك في خصائص عامة أهمها ما يلي:

١. تكون أفراد هذه الفطريات جسم صغير (Basidium) يعلوها جراثيم جنسية (بازيدية) (Basidiospores) محددة العدد (٤ في الحالة النموذجية) تنتج عن اتحاد نووي ثم انقسام ميوزي بالفروع الطرفية لهيفات ثنائية النوايات.

٢. تعطى الهيفات الثنائية الأنوية لهذه الفطريات وصلات تسمى (Clamp connections) لها علاقة بانقسامات النواة.

٣. يظهر عند فحص الفطريات البازيدية بالمجهر الالكتروني ثقب مفرد بالجدر المستعرضة (septa) للهيفات تتغلظ حافته فيما يشبه الشفة وتنمو الشبكة الإندوبلازمية فوقه على هيئة غطاء فيبدو الثقب بطئ الهيفا وكأنه فوهة برطمان (Dolipore septum).

مركز تصوير كلية العلوم

يوجد من الفطريات البازيدية حوالى ٣٠٠٠٠ نوعاً تتضمن فطريات الأصداء والتفحمات وفطريات عيش الغراب (المشروم)، ويطلق عليها هذا الاسم حسب شكل الثمرة البازيدية المتكونة.

وأهم ما يميز الفطريات البازيدية امتلاكها جسم يسمى بازيديوم (Basidium) وهو تركيب صولجاني الشكل يتكون خلال مرحلة التكاثر الجنسي ويحمل كل جسم بازيدي ٤ جراثيم أحادية المجموعة الصبغية Basidiospores تنتج للخارج على البازيدة، وتكون معظم الفطريات البازيدية هذه البازيدات داخل تركيب متميز يختلف حسب الجنس ويسمى بالثمرة البازيدية (Basidiocarp) وهي واضحة في دورة حياه المشروم بينما في فطريات أخرى كالأصداء التي تعتبر متطفلة إجبارياً لا يوجد مثل هذا التركيب. وتسبب الكثير من أنواع هذه الفطريات خسائر اقتصادية كبيرة في المحاصيل مثل الأصداء والتفحمات، بينما تعتبر بعض أنواع فطر عيش الغراب محصولاً اقتصادياً على نطاق واسع في أنحاء العالم .

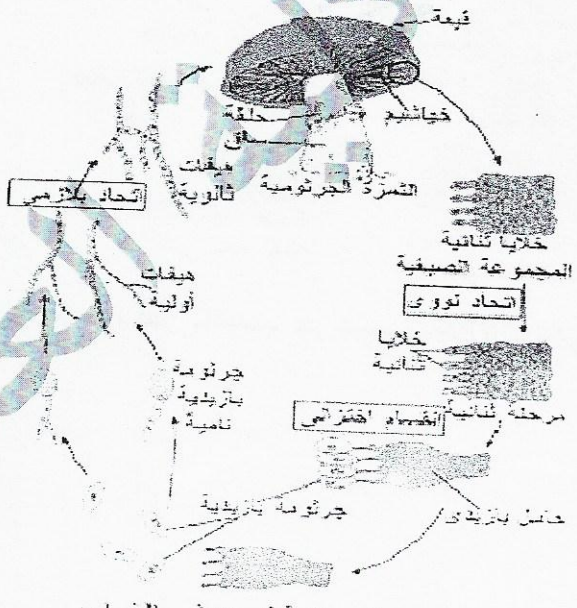
- **التكاثـــر:**

تتكاثر هذه الفطريات لاجنسياً بتكوين جراثيم كونيدية كما في بعض فطريات التفحم أو بتكوين جراثيم يوريدية كما في فطريات الأصداء. أما التكاثر الجنسي فيحدث بطرق مختلفة، قد يحدث بتزاوج هيفتين خضريتين متوافقتين كما في فطر عيش الغراب أو بعملية تلقيح (Spermatization) كما في غالبية فطريات الأصداء. وينتهي التكاثر الجنسي بتكوين حوامل بازيدية (Basidia) تتكون عليها خارجياً جراثيم بازيدية Basidiospores وقد تكون الحوامل البازيدية عارية أو قد تكون محمولة داخل أجسام ثمرية خارجية كما في عيش الغراب أو داخلية كما في فطر نجم الأرض، الحامل البازيدي يحمل الجراثيم جانبيا كما في فطر باكسينيا وقد يكون غير مقسم ويحمل الجراثيم طرفيا كما في فطر عيش الغراب.

- عيش الغراب (*Agaricus*)

تبدأ دورة حياة فطر عيش الغراب (المشروم) بإنبات الجرثومة البازيدية (Basidiospore) لتنتج ميسليوم ابتدائي Primary mycelium (ن) ثم ينمو ويتحد مع ميسليوم من سلالة مختلفة ليعطى ميسليوم ثانوي ويحتوى بذلك على نواتين من سلالتين (ن + ن) .

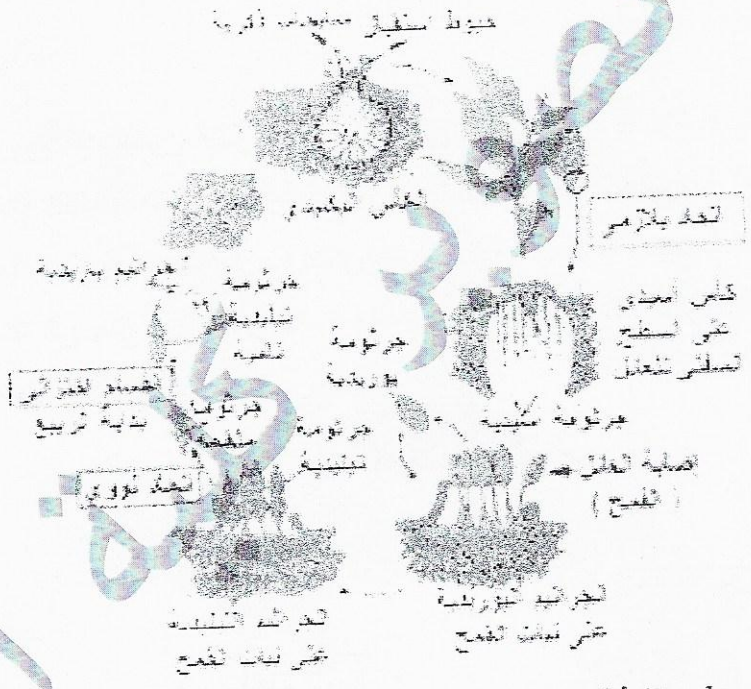
ينمو هذا الميسليوم ويتشابك ليكون الثمرة البازيدية والتي تتكون من عنق وقلنسرة. تترتب ومن الجهة السفلية للقلنسوة صفائح متوازية تعرف باسم الصفائح الخيشومية (Gills) تحمل البازيدات وتتحدد النواتين داخل البازيدة لتتكون نواة ثنائية المجموعة الصبغة (2ن) ثم يعقب ذلك إنقسام اختزالي ينتج (ن) يكون كلا منها جرثومة بازيدية وعند سقوط الجراثيم تنمو لتبدأ دورة الحياة من جديد.



دورة حياة فطر عيش الغراب

- باكسينيا جراميئيس *Puccinia graminis*

يسبب هذا الفطر صدأ في القمح ويمتاز بدورة حياة طويلة تتكون خلالها خمسة أنواع من الجراثيم وتتم على عائلين هما شجيرات البربـــري Berberis vulgaris ونباتـــات القمـــح ويكون الفطر على شجيرات البربري الجراثيم البكنية Pycniospores التي تتكـــون فـــي أوعية بكنية Pycnia، والجراثيم الأسيدية Aecidiospores التي تتكون في أوعية أسيدية. كما تتكون على نباتات القمح الجراثيم اليوريدية والجراثيم التيليتية وتنمو من خلايا الجـــراثيم التيليتية حوامل بازيدية Basidia تحمل الجراثيم البازيدية Basidiospores .



دورة حياة فطر باكسينيا جراميئيس *Puccinia graminis*

○ طائفة الفطريات الناقصة Sub division : Deuteromycotina

تعتبر الفطريات الناقصة تجمعات آلاف من الفطريات التي تتميز بأن لها خيوطا فطرية مقسمة ولكن حتى الآن لم تكتشف طريقة تكاثرها جنسيا، لذلك فإنها تتكاثر تكاثرا لاجنسيا بواسطة الجراثيم الكونيدية تعيش معظم أنواع الفطريات الناقصة رمية ولكن هناك عدد كبير يعيش عيشة متطفلة على الإنسان والحيوان والنباتات مسببة أمراضاً كثيرة ومن هنا كانت تسميتها بالفطريات الناقصة.

○ التكاثر اللاجنسي :

يتم ذلك بالتجزئة أو بتكوين أنواع خاصة من الجراثيم الكونيدية تحمل على حوامل كونيدية ويتم تصنيف هذه المجموعة من الفطريات على أساس تركيب خلايا التكاثر اللاجنسي فقط وهو تصنيف صناعي يقوم على أسماء مؤقتة تدعى منشئ الأجناس (Formgenera) أو منشئ الأنواع (Formspecies) .

وتلعب هذه الفطريات دوراً هاما في تحول المواد العضوية بالتربة والبيئة المائية ، فمثالبا ما تنمو على الموارد النباتية المتحللة كالأوراق والسيقان والثمار، ولهذه الفطريات أهمية في تحليل السليلوز واللجنين بالسيقان الخشبية ، كما تعمل الأنزيمات التي تفرزها على تحليل المنتجات البترولية ومختلف الموارد والمنتجات المصنعة Synthetic بما في ذلك مادة DDT والبعض منها مفترس لينماتودا التربة ومزودة بتحورات خاصة تمكنها من إصطيادها .

وتسبب أجناس كثيرة من الفطريات الناقصة في إحداث الأمراض للإنسان كما تصيب النباتات المنزرعة بينما توجد أجناس أخرى منها تستخدم في إنتاج الغذاء ويستفاد من البعض منها تجارياً في إنتاج بعض الموارد العضوية الهامة ومن أمثلة الفطريات الناقصة فطر فيوزاريم Fusarium.

مكتبة A to Z