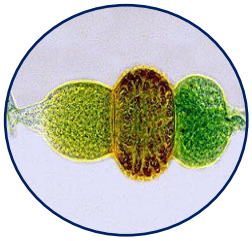
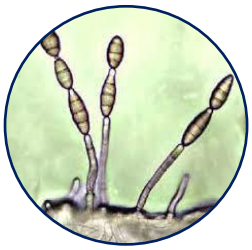
جامعة بغداد
كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)
قسم علوم الحياة

علم الفطريات

اعداد

الدكتورة بتول زينل علي الدكتورة سمية نعيمة حوار

الدكتورة فادية فلاح حسن الدكتور ثامر عبد الشهيد

2-الأبواغ الكونيدية Conidiospores ويطلق عليها غالباً كونيديا Conidia وهي أبواغ لا جنسية تتكون بصورة عارية وغير محفوظة داخل علب كما تحمل أو تنتج من حوامل خاصة تسمى الحوامل الكونيدية Conidiophores، إذ تتبرعم قمة الحامل لتكون إما كونيدة واحدة مفردة أو سلاسل أو تجمعات عنقودية تنتظم في قمة الحامل، في بعض الأحيان تتجمع الحوامل الكونيدية على هيئة حوامل مركبة بطرق مختلفة مكونة أجساماً ثمرية لا جنسية أهمها:

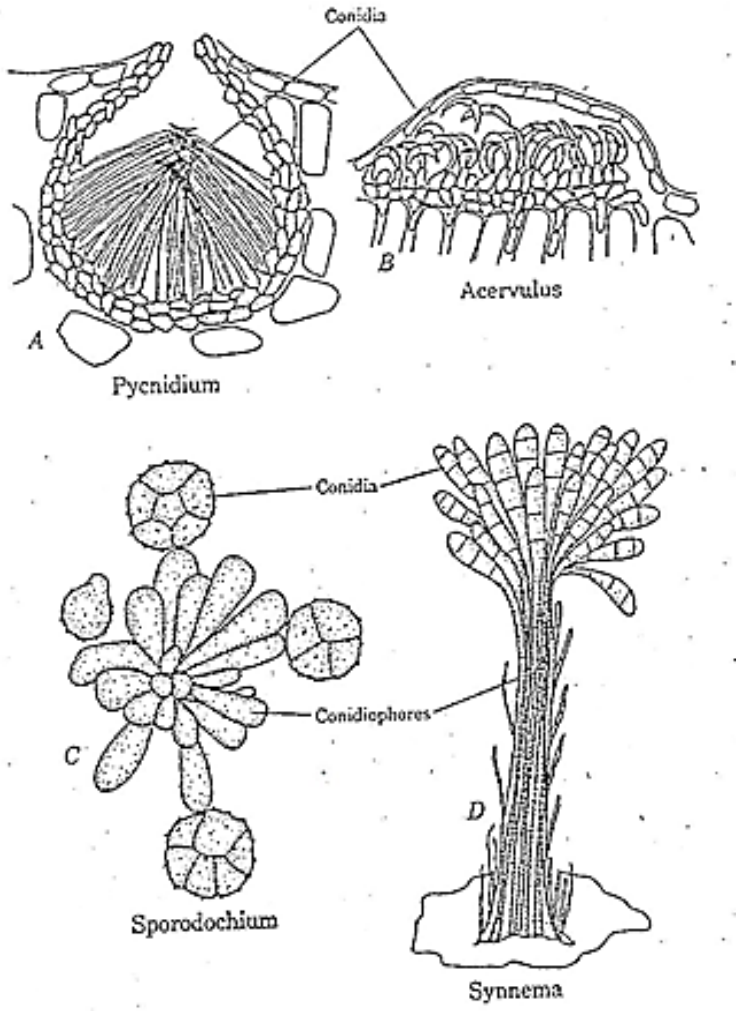
1- **الظفيرة الكونيدية Synnema** (جمع Synnemata) ويطلق عليها كذلك بالكوريميا Coremia. وفيها تتحد الحوامل الكونيدية على هيئة عمود قائم قد يكون محدود النمو فتتكون كونيدات قمية فقط وقد يكون غير محدود النمو فتنتج الكونيدات جانبياً وقمياً. مثال *Penicillium claviforme*، *Graphium*.

2- **الوسادة السبورية Sporodochium** ويكون فيها الحامل السبوري المركب على هيئة وسادة Cushion shape يتركب من قاعدة حشوية مؤلفة من خيوط فطرية متشابكة تنبثق منها الحوامل الكونيدية عمودياً، وهذه الوسادات توجد على النباتات المصابة مطمورة داخل جسم العائل بينما يشق الجزء الخصب المكون من الحوامل الكونيدية والكونيدات البشرة ويصبح مكشوفاً. مثال *Nectria*، *Fusarium*.

3- **الكويمة الكونيدية Acervulus** وهي عبارة عن حوامل كونيدية قصيرة قائمة ومرتبة بصورة عمادية على قاعدة حشوية كاذبة بحيث تتخذ الكويمة هيئة حشية مسطحة تكون في بادئ الأمر مغطاة بنسيج العائل ولكنها تظهر بعد ذلك عندما يتمزق النسيج. قد تحتوي الكويمات في بعض الفطريات على شعيرات متصلبة Setae قائمة طويلة أو قصيرة تظهر بين الحوامل الكونيدية. مثال *Colletotrichum*.

4- **البكنيدة Pycnidium** وهي عبارة عن حامل سبوري مركب أو ثمرة لا جنسية كروية أو قارورية الشكل محاطة بنسيج برنكيمي كاذب يؤلف الجدار، ومبطنة من الداخل بحوامل

كونيدية قصيرة بشكل طبقة خصيبة عمادية الشكل. قد تكون البكنيدة مغلقة وتفتح عند النضج أو مفتوحة للخارج بفوهة Ostiole تنطلق منها السبورات. مثال *Septoria*.



اشكال مختلفة من التراكيب التكاثرية الثمرية اللاجنسية (الحوامل الكونيدية المركبة)

التكاثر الجنسي Sexual reproduction

ويشمل اتحاد خليتين جنسيتين إحداهما ذكرية والاخرى انثوية لتتكون اللاقحة والتي تمر بعملية انقسام اختزالي نتاجها تكوين أفراد لها نفس عدد كروموسومات الآباء.

تتم عملية التكاثر الجنسي خلال ثلاث مراحل:

1- اندماج السايتوبلازم Plasmogamy: إذ يتم الاندماج بين سايتوبلازم الخليتين المتزاوجتين إما كلياً أو جزئياً خلاله تندفع النواة الذكرية إلى الخلية الانثوية.

2- اندماج الأنوية Karyogamy: وهي الخطوة التي تتحد فيها النواتان لتكون نواة واحدة ثنائية المجموعة الكروموسومية وتعرف بالخلية باللاقحة.

3- الانقسام الاختزالي Meiosis: وهي الخطوة التي ترجع فيها حالة تصف العدد الكروموسومي في النوى الأربعة الناتجة من الانقسام.

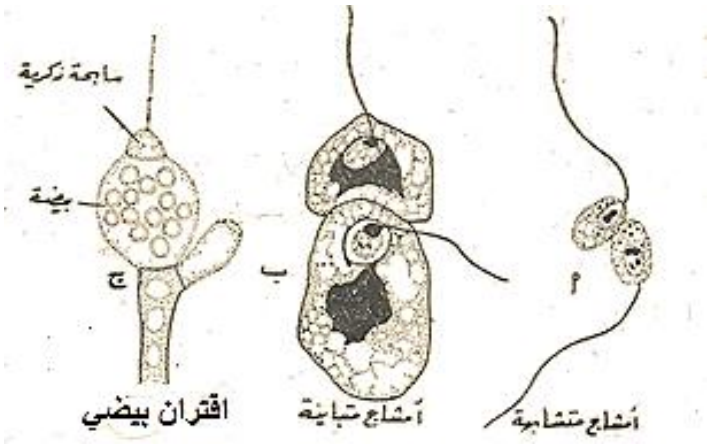
بعض الفطريات وخاصة الواطئة منها تكون أمشاج تختلف في شكلها وحجمها وحركتها كما تختلف الحوافظ المشيجية من حيث اللون والشكل والحجم، بعض الفطريات تتشابه فيها الحوافظ المشيجية الانثوية والذكرية من حيث المظهر لذلك يرمز لإحداهما بعلامة (+) والاخرى بعلامة (−) يتم التكاثر الجنسي بعدة طرق:

1-اندماج أو تزاوج الأمشاج المتحركة Planogametic copulation:

قد تكون الأمشاج المتزاوجة متحركة فتعرف عندئذ Planogametes وهذا يتطلب وجود الماء في مرحلة من دورة الحياة، لذلك تقتصر هذه الطريقة على تلك التي تعيش في الماء أو على الترب الرطبة أو متطفلة داخل أنسجة العائل حيث يوفر العصير الخلوي الوسط اللازم لتحرك الأمشاج.

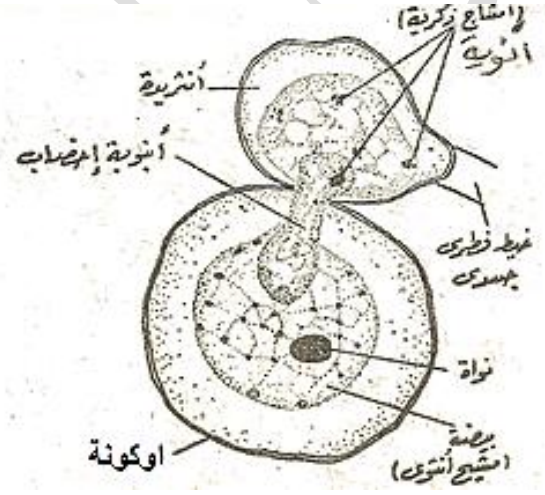
قد يكون تزواج الأمشاج المتحركة باحدى الحالات التالية:

1- تتزاوج أمشاج متشابهة Isogamous إذ يكون كل من المشيجين الانثوي والذكري متشابهان مظهرياً (الحجم والشكل والحركة) ولكنهما مختلفان جنسياً.
2- تتزاوج أمشاج متباينة Anisogamous (Heterogamous) إذ يكون المشيج الذكري صغير الحجم وسريع الحركة، أما المشيج الانثوي فيكون كبير الحجم بطيء الحركة ويحصل الإخصاب خارج جسم الفطر.
3- تزاوج بيضي Oogamous وهو نوع من تزاوج الأمشاج المتباينة إذ يتكون المشيج الذكري ويتحرر سابحاً باتجاه البيضة التي تبقى داخل الحافظة الانثوية ويحصل الإخصاب داخل الحافظة الانثوية، ويكون هذا النوع نادراً في الفطريات ويحدث في رتبة واحدة من الفطريات الكتريدية Order: Monoblepharidales وجنس *Monoblepharis*.



2-تلامس الحوافظ المشيجية Gametangial contact:

في هذه الطريقة تتلامس الحافظتان الانثوية والذكرية ولا تتميز الأمشاج في الحافظة الذكرية أما الحافظة الانثوية فتحتوي على بيضة واحدة Oosphere أو أكثر، تنتقل الأنوية الذكرية بعد تلامس الحافظتان إلى الحافظة الانثوية من خلال ثقب ذائب في الجدار المشترك عند نقطة التلامس وقد يتكون أنبوب إخصاب Fertilization tube. تحصل هذه الطريقة في بعض الفطريات الواطئة مائية وغير مائية كذلك في الفطريات المتطفلة، لا يحدث اندماج فعلي بين الحافظتان ولكن تنتقل الأنوية الذكرية مع جزء من السايتوبلازم إلى داخل الحافظة الانثوية.



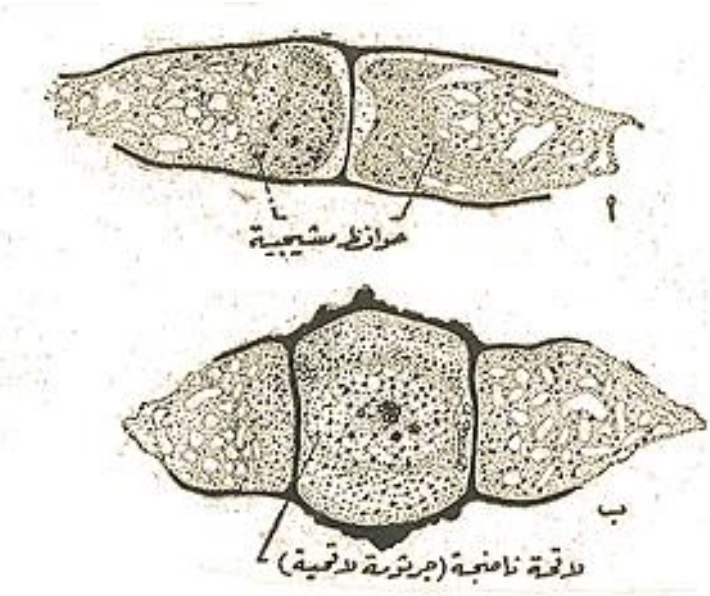
تكاثر جنسي بتلامس الحوافظ المشيجية.

3-اندماج الحوافظ المشيجية Gametangial conjugation:

تتميز هذه الطريقة باندماج جميع محتويات الحافظتان الملتصقتان وتتم بطريقتين:

1- مرور محتويات الحافظة الذكرية خلال ثقب يتكون في نقطة التلامس إلى الحافظة الانثوية وهذه تحصل في الفطريات الكلية الاثمار المائية.

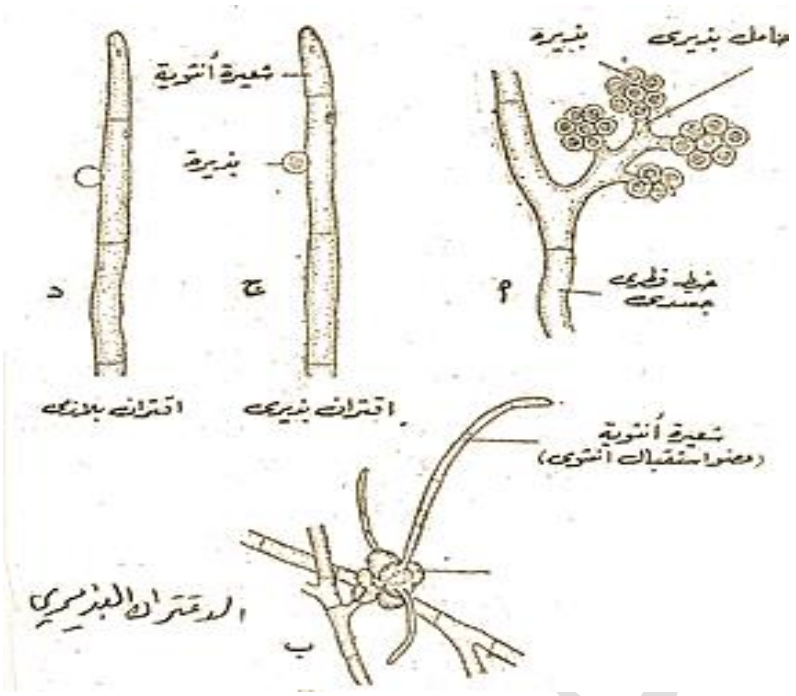
2- الاندماج المباشر للحافظتين وتكوينها حافظة واحدة حيث يذوب الجدار الفاصل بين الحافظتين المتماستين وتندمج محتوياتهما في حافظة واحدة مكونة سبور جنسي ساكن وهذا يحدث في الفطريات اللاقحية Zygomycota.



طريقة تزاوج الحوافظ المشيجية

4-الاقتران البذيري Spermatization:

بعض الفطريات الراقية تكون وحدات ذكرية تشبه الأبواغ أحادية الخلية صغيرة الحجم غير متحركة تعرف بالبذيرات Spermatia وتنتقل بواسطة الحشرات أو الرياح إلى حوافظ مشيجية انثوية أو إلى هايفات استقبال أو إلى هايفة جسدية وتلتصق بها ثم يتكون ثقب في نقطة الالتصاق تفرغ خلالها محتويات البذيرة إلى الجزء الذي يقوم مقام التركيب الانثوي، تحدث هذه الطريقة في الفطريات البازيدية والكيسية.



5-الاقتران الجسدي Somatogamy:

بعض الفطريات لا تكون أعضاء جنسية متخصصة ولكن تقوم خلايا جسدية عادية بهذه المهمة وهي ظاهرة شائعة في الفطريات الراقية ومنها الفطريات البازيدية، حيث يحصل اندماج خلايا جسدية متجاورة في نفس الخيط عن طريق ما يسمى بالاتصالات الكلابية Clamp connections بين الخلايا المتزاوجة تمر خلال هذه الاتصالات (القنوات) الأنوية من خلية إلى اخرى متباينة وراثياً. وقد يحصل الاتحاد بين خليتين جسديتين من خيطين مختلفين.

الأهمية الاقتصادية للفطريات

تلعب الفطريات دوراً مهماً في العالم العضوي وحياة الإنسان والحيوان والنبات فلهذه الفطريات أضرار ومنافع.

الأضرار

1-الفطريات مسؤولة على ما يقارب 70% من الأمراض النباتية، فتصيب النباتات الاقتصادية مثل أشجار الفاكهة والخضروات والحبوب فتسبب لها الكثير من الأمراض وتؤثر مباشرة في اقتصاد البلاد مثل أمراض الصدأ والتفحم، البياض الزغبي، البياض الدقيقي وغيرها.

2-تتسبب الفطريات في تلف المواد الغذائية والفواكه الطازجة، الأجبان المعلبات والحبوب في المخازن عند التخزين السيء.

3–تسبب الفطريات أمراض عديدة للإنسان أمثلة على ذلك:

أ- التسمم الاركوتي Ergotism الناتج عن تناول الحبوب الحاوية على الأجسام الحجرية للفطر *Claviceps purpurea* عندما تطحن الأجسام الحجرية مع الحبوب.

ب–أمراض جلدية مثل مرض القرع على فروة الرأس (Ring warm) الذي يسببه الفطر *Trichophyton* وغيرها من الأمراض الجلدية، كما تسبب الفطريات أمراض جهازية داخلية مختلفة، قد تسبب أعراض مشابهة لمرض التدرن الرئوي يسمى بمرض الرشاشيات Aspergillosis الذي يسببه الفطر *Aspergillus fumigatus*.

4–بعض الفطريات تنتج سموماً Mycotoxins مسرطنة أو لها تأثيرات خطيرة اخرى أمثلة على هذه السموم هي Aflatoxins التي ينتجها الفطر *Aspergillus flavus* ومنه اشتق اسم السم، إضافة إلى سموم اخرى مثل Patulin و Ochratoxin وغيرها.

5–بعض الفطريات تسبب تلف الأخشاب وتحللها لذلك تسبب مشاكل للبيوت الخشبية والجسور وسكك القطار.

6–تسبب تلف وتآكل الألياف والورق والجلود والمنتوجات.

7–بعضها يتطفل على الأسماك أو بيوضها مثل الفطر *Saprolegnia parasitica*، البعض الاخر يتطفل على دودة الحرير *Beauveria bassiana*.

منافع الفطريات

1–تقوم الفطريات بدور هام في إحداث التغيرات البطيئة والمستمرة للبيئة فهي مسؤولة مع البكتريا في تحليل المخلفات العضوية إلى مركبات بسيطة وتحرير CO_2 الذي تستخدمه النباتات في عملية البناء الضوئي، كذلك تزيد من خصوبة التربة وتخليص الكرة الأرضية من المواد العضوية المتراكمة.

2–بعضها يستخدم في تحضير الأجبان Roquefort cheese الذي يستخدم في إنتاجه الفطر *Penicillium roquefotii* وجبن الكاممبرت Camembert cheese الذي يستخدم في إنتاجه الفطر *Penicillium camemberti*.

3–بعض الفطريات تستخدم كغذاء مباشرة للأنسان مثل المشروم Mushrroms (العراهين) والكمأ Truffles.

4–تنتج الفطريات العديد من المواد الكيمائية التجارية مثل الحوامض العضوية كحامض الستريك، والاوكزاليك، كما تنتج الفيتامينات وغيرها.

5–تستخدم الخميرة صناعياً لإنتاج الكحول وتضاف الى المعجنات لتحسين قوامها وإنضاجها.

6–تستخدم بعض الفطريات في المقاومة الإحيائية لمكافحة أمراض النبات المتسببة عن الفطريات المرضية مثل أنواع جنس *Trichoderma* كما يستخدم بعضها في المقاومة الإحيائية للحشرات الضارة مثل الذباب المنزلي باستخدام الفطر *Entomophthora muscae*.

7–بتطور علم التقنيات الإحيائية فقد استخدمت الفطريات في تحسين العديد من المنتجات والصناعات باستغلالها للأنزيمات المفرزة والتي تعمل على تحليل المواد السليلوزية واللكنينية الداخلة في صناعة الورق والتخلص من الشوائب لإنتاج نوعية جيدة من الورق.

8–يمكن أن تستخدم الفطريات في الدراسات الوراثية والكيمياء الحياتية ولذلك لسرعة تكاثرها وإمكانية تنميتها في أماكن محدودة.

9–بعضها ينتج مواد مضادة للأحياء المجهرية (مضادات حياتية) كالبنسلين والكريسوفلفين Griseofulvin وغيرها.