

الكتاب الرقمي التفاعلي في علم الأحياء

الفصل الثالث — مملكة الفطريات

Kingdom Fungi



إعداد وتصميم تعليمي منظومة
الإصدار الأول — ٢٠٢٦

صفحة حقوق النشر

جميع الحقوق محفوظة.

لا يجوز طباعة أي جزء من هذا الكتاب أو تخزينه في نظام استرجاع المعلومات أو نقله بأي شكل أو بأي وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو التسجيل أو غير ذلك دون إذن مسبق، باستثناء الاستخدام التعليمي غير الربحي داخل الصفوف الدراسية. المحتوى العلمي في هذا الفصل مبني على المنهاج الدراسي المعتمد، وأعيدت صياغته وتنظيمه وإثراؤه بما يخدم الأهداف التعليمية، مع الاستعانة بمصادر علمية موثوقة عند الحاجة إلى معلومات إضافية. الرسوم التوضيحية الواردة في هذا الإصدار أصلية، أعدت خصيصاً لأغراض تعليمية.

الطبعة: الأولى

المادة: علم الأحياء — للصف العاشر

الفصل: الثالث — مملكة الفطريات (Kingdom Fungi)

مقدمة الكتاب

يهدف هذا الكتاب الرقمي إلى تقديم محتوى علمي دقيق وممتع في مادة الأحياء، بأسلوب تعليمي حديث يجمع بين الشرح المبسط، والرسوم التوضيحية، والأنشطة التفاعلية، والتقويم المتدرج. يعتمد الكتاب في هذا الإصدار على فصل "مملكة الفطريات"، الذي يشكل نموذجًا لبقية فصول السلسلة من حيث البنية والتصميم.

يربط الكتاب المفاهيم العلمية بالحياة اليومية وبيئتنا المحلية، ويشجع الطالب على الملاحظة والاستقصاء والتفكير الناقد، بدلاً من الاكتفاء بالحفظ والتلقين.

أهداف التعلم

يُتوقع من الطالب بعد دراسة هذا الفصل أن يكون قادرًا على أن:

- يصف الخصائص العامة لمملكة الفطريات.
- يبين التركيب العام للفطر وأنواع الخيوط الفطرية.
- يفسر طرق التغذية والتكاثر في الفطريات.
- يصنف الفطريات إلى قبائلها الرئيسية وفق الأسس العلمية.
- يتعرف إلى الأشنات وطبيعة العلاقة التعايشية فيها.
- يقدّر أهمية الفطريات الاقتصادية والبيئية والطبية.
- يتعرف إلى أبرز الأمراض الفطرية التي تصيب الإنسان والنبات في بيئتنا.

كيف تستخدم هذا الكتاب

- ابدأ بقراءة أهداف الفصل لتكوين صورة عامة عما ستتعلمه.
- تابع الشرح العلمي، وتوقف عند صناديق "المصطلحات" لضبط المفاهيم الجديدة.
- نفذ الأنشطة والمناقشات المقترحة فرديًا أو ضمن مجموعات صغيرة.
- استعن بالجدول لمقارنة المفاهيم المتشابهة وتمييز الفروق بينها.
- راجع الخريطة المفاهيمية والملخص في نهاية الفصل قبل الإجابة عن الأسئلة.
- أجب عن أسئلة التقويم بالتدرج من السهل إلى الصعب، وناقش الأسئلة المفتوحة مع معلمك أو زملائك.

جدول المحتويات

٢	 صفحة حقوق النشر
٣	 مقدمة الكتاب وأهداف التعلم
٥	 الفصل الثالث: مملكة الفطريات
٥	 ٣-١ خصائص الفطريات العامة
٦	 ٣-٢ التغذية في الفطريات
٦	 ٣-٣ التركيب العام للفطر
٧	 ٣-٤ التكاثف في الفطريات
٨	 ٣-٥ تصنيف الفطريات
٩	 ٣-٦ الأشنات (Lichens)
٩	 ٣-٧ أثر الفطريات في حياتنا
١١	 جدول الفروقات بين المفاهيم المتشابهة
١١	 الخريطة المفاهيمية وملخص الفصل
١٢	 أسئلة الفصل (تقويم متدرج)
١٤	 اختبار شامل لفصل مملكة الفطريات
١٦	 قائمة المراجع

الفصل الثالث

مملكة الفطريات

Kingdom Fungi

مقدمة الفصل

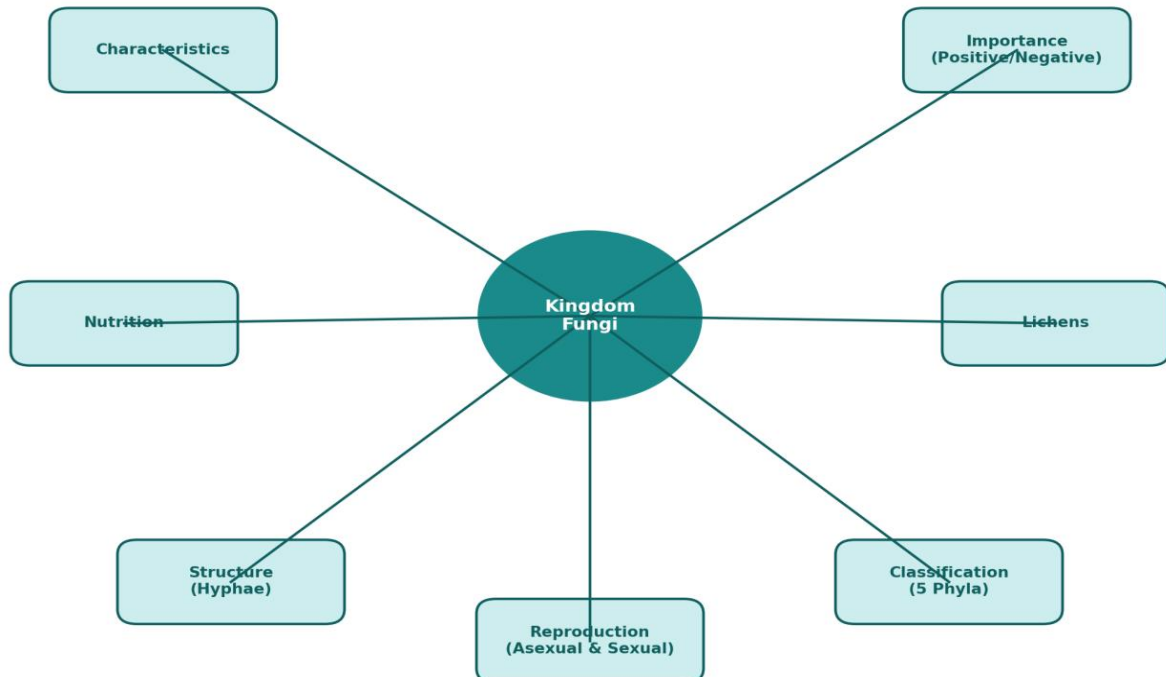
حين نمشي بين الأشجار بعد هطول المطر، أو نلاحظ بقعة خضراء زرقاء على قطعة خبز نُسيت في المطبخ، أو نتذوق قطعة جبن ناضجة، فإننا في كل مرة نلتقي بأحد أفراد مملكة الفطريات دون أن ندري. تبدو هذه الكائنات في الوهلة الأولى صغيرة وهامشية، لكنها في الحقيقة تشكّل شبكة حيوية هائلة الامتداد تحت سطح التربة، وتؤدي أدوارًا لا غنى عنها في تدوير المادة العضوية، وفي صناعة غذائنا ودوائنا، وأحيانًا في الإضرار بصحتنا ومحاصيلنا الزراعية.

في هذا الفصل سنتعرّف إلى الخصائص العامة لهذه المملكة الفريدة، وتركيبها، وطرق تغذيتها وتكاثرها، وأسس تصنيفها، إضافة إلى علاقتها التكافلية مع الطحالب في الأشنات، وأثرها الإيجابي والسلبي في حياتنا.

1-3 خصائص الفطريات العامة

الفطريات كائنات حيّة حقيقية النواة، أي أن موادها الوراثية محاطة بغلاف نووي واضح، وتضم أعدادًا هائلة من الأنواع تتراوح بين صور مجهرية وحيدة الخلية وأخرى عديدة الخلايا يتشكّل جسمها من شبكة من الخيوط الدقيقة. ورغم هذا التنوع الكبير، تجمع بين أفراد هذه المملكة مجموعة من الخصائص المشتركة، أبرزها:

- كائنات حقيقية النواة (Eukaryotic)، ذات جدر خلوية تتكوّن أساسًا من مادة الكيتين، لا السليولوز كما في النباتات.
- غير ذاتية التغذية (Heterotrophic)؛ لا تصنّع غذاءها بنفسها، بل تحصل عليه من مصادر خارجية بإفراز إنزيمات هاضمة.
- لا تمتلك اليخضور (الكوروفيل)، ولذلك فهي لا تقوم بعملية البناء الضوئي.
- قد تكون وحيدة الخلية كالخمائر، أو عديدة الخلايا كمعظم أنواع المشروم والعفن.
- تتكوّن أجسام معظمها من خيوط دقيقة متشابكة تُسمّى الخيوط الفطرية (Hyphae)، تُكوّن مجتمعة الغزل الفطري (Mycelium).
- تتكاثر بطرق متعددة، لا جنسية وجنسية، وغالبًا عن طريق الأبواغ.



الشكل (1): خريطة عامة لمباحث دراسة مملكة الفطريات

حقيقية النواة | Eukaryotic

خلية تحوي نواة حقيقية محاطة بغلاف نووي، وعضيات محاطة بأغشية.

غير ذاتية التغذية | Heterotrophic

كائن لا يصنع غذاءه بنفسه، بل يحصل عليه من مصادر عضوية جاهزة في البيئة المحيطة.

ناقش

قارن بين خلية الفطر وخلية النبات من حيث تركيب الجدار الخلوي، وناقش أثر هذا الفرق في تصنيف الفطريات في مملكة مستقلة عن النباتات.

2-3 التغذية في الفطريات

تُعدّ الفطريات كائنات غير ذاتية التغذية شأنها في ذلك شأن الحيوانات، غير أنها تختلف عنها اختلافاً جوهرياً في طريقة الحصول على الغذاء؛ فبدلاً من ابتلاع الطعام وهضمه داخلياً، تُفرز الفطريات إلى محيطها إنزيمات هاضمة تُحلّل المواد العضوية المعقّدة إلى جزيئات بسيطة قابلة للامتصاص عبر جدرانها الخلوية، وتُعرف هذه الطريقة بالهضم الخارجي.

وبحسب مصدر الغذاء وطبيعة العلاقة مع الكائن المضيف، تُصنّف أنماط تغذية الفطريات إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

أمثلة	المصدر الغذائي	نمط التغذية
فطريات العفن، بعض أنواع المشروم	بقايا الكائنات الميتة والمواد العضوية المتحللة	الرّمية (Saprophytic)
فطريات القدم الرياضي، فطريات أمراض النبات	أنسجة كائن حي مضيف، مع الإضرار به	التطفلية (Parasitic)
الفطريات المكوّنة للأشنات، فطريات الجذور الفطرية	علاقة تبادل منفعة مع كائن حي آخر	التقايضية (Symbiotic)

هل تعلم ؟

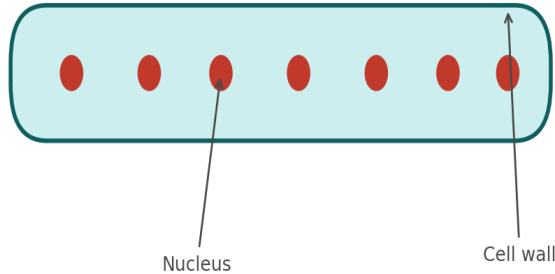
تُقدّر بعض الشبكات الفطرية تحت الأرض بأنها من أضخم الكائنات الحية على وجه الأرض من حيث المساحة التي تغطيها، إذ يمكن لغزل فطري واحد أن يمتد تحت التربة لمسافات تتجاوز الكيلومترات في بعض الغابات.

3-3 التركيب العام للفطر

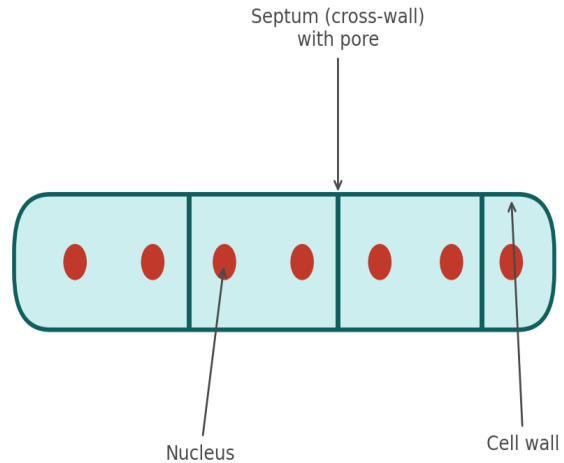
تتكوّن أجسام معظم الفطريات من وحدات بنائية خيطية دقيقة تُسمّى الخيوط الفطرية (Hyphae)، وتتجمّع هذه الخيوط لتُشكّل شبكة متشابكة تُعرف بالغزل الفطري (Mycelium)، وهو الجزء الخضري الممتد غالباً داخل التربة أو المادة الغذائية، بينما يظهر فوق السطح الجسم الثمري (Fruiting Body) المسؤول عن إنتاج الأبواغ، كما هو الحال في قبة المشروم المألوفة.

وتُصنّف الخيوط الفطرية بحسب وجود الحواجز الفاصلة بين خلاياها إلى نوعين رئيسيين:

Aseptate (Coenocytic) Hyphae



Septate Hyphae



الشكل (٢): أنواع الخيوط الفطرية — الخيوط غير المدمجة (المحجرة) والخيوط المدمجة

وجه المقارنة	الخيوط المدمجة (Aseptate/Coenocytic)	الخيوط غير المدمجة (Septate)
وجود الحواجز	لا توجد حواجز فاصلة بين النوى	توجد حواجز فاصلة (Septa) بها ثقب
توزع النوى	نوى عديدة تسبح في سيتوبلازم مشترك متصل	كل قسم يحوي نواة أو أكثر بشكل شبه مستقل
أمثلة	معظم فطريات القبيلة الاقترانية (Zygomycetes)	معظم الفطريات الزقية والدعامية

الخيوط الفطرية | Hyphae

وحدات بنائية خيطية دقيقة تتكون منها أجسام معظم الفطريات.

الغزل الفطري | Mycelium

شبكة متشابكة من الخيوط الفطرية تمثل الجزء الخضري الممتد للفطر.

الحاجز الفاصل | Septum

جدار عرضي يفصل بين أقسام الخيط الفطري، وغالبًا ما يحتوي على ثقب يسمح بمرور السيتوبلازم والعصيات.

وتؤدي الثقوب الموجودة في الحواجز الفاصلة وظيفة مهمة، إذ تسمح بانتقال السيتوبلازم والعصيات الخلوية وحتى النوى بين الأقسام المتجاورة من الخيط الفطري، مما يمنح الفطر مرونة في توزيع الموارد الغذائية والاستجابة السريعة للإصابات أو التلف الموضعي.

4-3 التكاثر في الفطريات

تختلف طرق تكاثر الفطريات باختلاف أنواعها؛ فمعظمها يتكاثر لا جنسيًا في الظروف البيئية المناسبة، في حين يلجأ بعضها إلى التكاثر الجنسي غالبًا عند تعرضه لظروف بيئية غير مواتية.

أولاً: التكاثر اللاجنسي (Asexual Reproduction)

(١) **التبرعم (Budding):** طريقة شائعة في الفطريات وحيدة الخلية كالخمائر؛ إذ تنقسم النواة انقسامًا متساويًا، ويتشكل انتفاخ صغير (برعم) على سطح الخلية الأم يستمر في النمو حتى يصل الحجم المناسب، ثم قد ينفصل عن الخلية الأم تدريجيًا تاركًا ندبة صغيرة على جدارها.

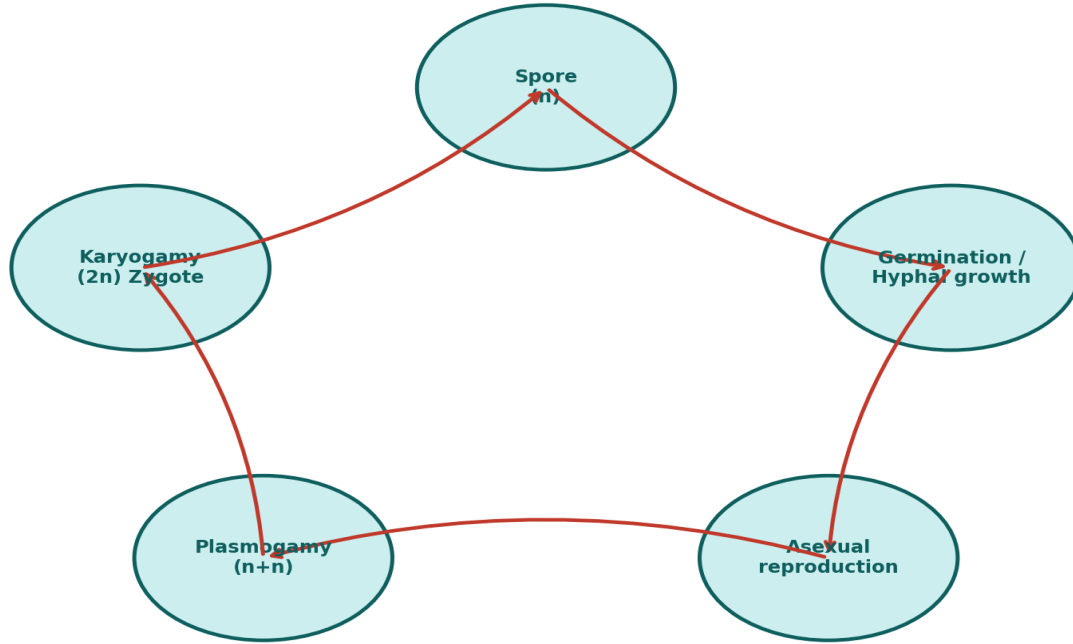
(٢) **التجزؤ (Fragmentation):** يشبه التكاثر الخضري في النباتات؛ إذ ينفصل جزء من الغزل الفطري عن الفطر الأصلي، وينمو مستقلًا مكونًا فردًا جديدًا كامل الصفات، شريطة توافر الرطوبة والغذاء المناسبين.

٣) التكاثر بالأبواغ (Spore Reproduction): الطريقة الأكثر شيوعاً؛ إذ تتكوّن على أطراف خيوط متخصصة أبواغ لاجنسية دقيقة ومقاومة للظروف البيئية القاسية، تنتشر بوساطة الهواء أو الماء أو الكائنات الحية، وتنبت عند وصولها لبيئة مناسبة لتكوّن غزلاً فطرياً جديداً. وهذا ما يُلاحظ عند ظهور طبقة خضراء أو زرقاء من العفن على حبات الفاكهة أو قطع الخبز.

ثانياً: التكاثر الجنسي (Sexual Reproduction)

- يحدث التكاثر الجنسي في الفطريات عادة عند تعرّضها لظروف بيئية صعبة كنقص الغذاء أو الرطوبة، ويمر بثلاث مراحل متتالية:
- الاندماج البلازمي (Plasmogamy): اتحاد السيتوبلازم لخليتين متوافقتين جنسياً دون اندماج نواتيهما مباشرة.
- الاندماج النووي (Karyogamy): اتحاد النواتين لاحقاً لتكوين نواة ثنائية المجموعة الكروموسومية ($2n$) تُسمّى الزيجوت.
- الانقسام الاختزالي (Meiosis): ينتج عنه أبواغ جنسية أحادية المجموعة الكروموسومية (n) قادرة على النمو لتكوين أفراد جديدة.

Generalized Fungal Life Cycle



الشكل (٣): مخطط عام مبسّط لدورة حياة فطر يتكاثر جنسياً ولاجنسياً

الاندماج البلازمي | Plasmogamy

اتحاد سيتوبلازم خليتين متوافقتين جنسياً دون اتحاد نواتيهما.

الاندماج النووي | Karyogamy

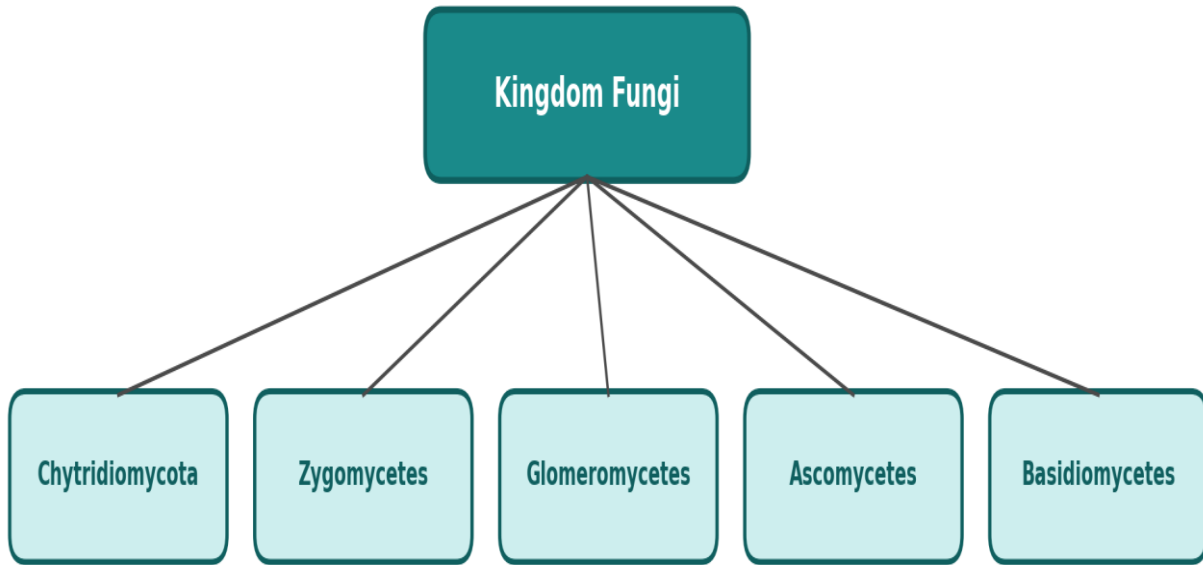
اتحاد نواتي الخليتين المتحدتين لتكوين نواة ثنائية المجموعة الكروموسومية.

ناقش

ناقش العوامل البيئية التي قد تدفع فطراً معيناً إلى التحوّل من التكاثر اللاجنسي إلى التكاثر الجنسي.

5-3 تصنيف الفطريات

صُنِفَت الفطريات إلى عدة قبائل رئيسة استناداً إلى عدد من الخصائص المشتركة بينها، من أبرزها نوع الخيوط الفطرية، وطريقة التكاثر الجنسي، والتركييب الجزيئي والوراثي. ويوضّح الشكل (٤) القبائل الرئيسية الخمس لمملكة الفطريات:



الشكل (٤): القبائل الرئيسية الخمس لمملكة الفطريات

القبيلة	أبرز الخصائص	مثال
Chytridiomycota اللزجية	وحيدة أو عديدة الخلايا، تعيش في الماء والتربة، أبواغها لها أسواط	فطريات مائية متطفلة أو محللة
Zygomycetes الاقترانية	عديدة الخلايا، خيوطها مدمجة (بلا حواجز)، منها رمية ومتطفلة	عفن الخبز Rhizopus stolonifer
Glomeromycetes الغلوميرية	تعيش تعايشياً على جذور النباتات، منفصلة وراثياً عن الاقترانية	فطريات الجذور الفطرية (المايكوريزا)
Ascomycetes الزقية	أبواغها تتكون داخل أكياس، بعضها وحيد الخلية (الخمائر)	فطر قشر البرتقال Aleuria، فطر aurantia، فطر Penicillium
Basidiomycetes الدعامية	تكون جسمًا يشبه المضرب (بازيديوم) يحمل أبواغًا بازيدية	المشروم الشائع

وتنفرد قبيلة الفطريات الاقترانية بأن خيوطها من النوع المدمج (Coenocytic)؛ أي إنها تفتقر إلى الحواجز الفاصلة، بحيث تسبح نوى عديدة في سيتوبلازم متصل داخل الخيط الواحد، ومن أشهر أمثلتها فطر عفن الخبز Rhizopus stolonifer، الذي يتكاثر جنسيًا بطريقة الاقتران بين طرفي خيطين متوافقين.

المايكوريزا (الجذور الفطرية) | Mycorrhizae

علاقة تعايشية بين فطريات معينة وجذور النباتات، يستفيد فيها النبات من تحسن امتصاص الماء والعناصر المعدنية، ويحصل الفطر على مواد عضوية جاهزة.

6-3 الأشنات (Lichens)

تمثل الأشنات مثالاً رائعاً على التعايش التفاضلي بين الفطريات وكائن آخر ضوئي البناء، غالباً طحلب أخضر أو بكتيريا زرقاء مخضرة (سيانوبكتيريا). ويكون هذا التعايش المزدوج كائناً مركباً واحداً يتمتع بقدرة على العيش في بيئات قاسية لا يستطيع أي من الشريكين العيش فيها منفرداً.

في هذه العلاقة، يوفر الفطر الحماية والرطوبة والمعادن للشريك الضوئي، بينما يزوده هذا الأخير بالغذاء الناتج عن عملية البناء الضوئي. وتحمي الأصبغة الملونة التي تنتجها بعض الأشنات الشريك الضوئي من أضرار الأشعة فوق البنفسجية القوية.

تستطيع الأشنات العيش في بيئات متنوعة؛ على قمم الجبال، وعلى الصخور العارية، وفي التربة، وعلى جذوع الأشجار وسيقانها، وتُصنّف بحسب شكلها الخارجي إلى ثلاثة أنماط رئيسية: القشرية، والورقية، والثرمية (الشجرية).

الأشنة | Lichen

كائن مركّب ينتج عن تعايش تقايضي بين فطر وطحلب أو بكتيريا ضوئية البناء.

نصيحة صحية

تُستخدم بعض أنواع الأشنات كمؤشرات حيوية لجودة الهواء؛ إذ يقل وجودها أو تختفي في المناطق شديدة التلوث القريبة من المدن والمصانع، لذلك فإن ملاحظة وفرتها في محيطك قد تعكس نظافة الهواء الذي تتنفسه.

7-3 أثر الفطريات في حياتنا

أولاً: الآثار الإيجابية

في مجال الطب: يُعدّ اكتشاف مضاد البنسلين (Penicillin) المستخلص من فطر *Penicillium* أحد أهم الإنجازات الطبية في القرن العشرين، إذ أسهم في إنقاذ ملايين الأرواح من مضاعفات الالتهابات البكتيرية، ومهد الطريق لتطوير أجيال لاحقة من المضادات الحيوية.

في مجال الغذاء: تُستخدم بعض أنواع الخمائر في تخمير العجين لإنتاج الخبز، وفي تخمير العصائر لإنتاج بعض المشروبات، كما تدخل فطريات أخرى في إنضاج بعض أنواع الأجبان وإكسابها نكهاتها المميزة، إضافة إلى زراعة المشروم الصالح للأكل كمصدر غذائي غني بالبروتين.

في المعالجة الحيوية البيئية: تُوظّف بعض الفطريات في تحليل النفايات الصلبة والمركبات الملوثة كالمشتقات النفطية، إذ تُفرز إنزيمات قادرة على تكسير جزيئات معقّدة إلى مواد أبسط وأقل ضرراً بالبيئة، وهو ما يُعرف بالمعالجة الحيوية (Bioremediation).

؟ هل تعلم

لولا اكتشاف الطبيب الاسكتلندي ألكسندر فليمنغ عام ١٩٢٨ لتأثير فطر *Penicillium notatum* على البكتيريا صدفةً في طبق مزرعة منسي، لتأخر ظهور المضادات الحيوية عقوداً طويلة، وربما اختلف مسار الطب الحديث بالكامل.

ثانياً: الآثار السلبية

رغم الدور الإيجابي الكبير لبعض الفطريات، فإن لأنواع أخرى منها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان والحيوان والنبات، ومن أبرزها: **الأمراض الفطرية الجلدية (Dermatophytosis):** تسببها فطريات مثل فطر القدم الرياضي (Tinea pedis)، وتنتقل العدوى عن طريق التلامس المباشر أو استخدام أدوات مشتركة، وتصيب الطبقة الخارجية من الجلد.

مرض القلاع (Candidiasis): يسببه فرط نمو خمائر من جنس *Candida*، وأبرزها المتصورة البيضاء (*Candida albicans*)، التي تتواجد عادة في جسم الإنسان دون ضرر، لكنها قد تسبب التهابات في الفم أو الجهاز الهضمي أو المهبل عند اختلال التوازن الطبيعي للجسم.

الفطريات الممرضة للنباتات: تهاجم نسبة كبيرة من الأمراض النباتية، وتسبب خسائر اقتصادية جسيمة في المحاصيل الزراعية، ومن أمثلتها مرض ذبول الموز (بنما الموز)، والبياض الدقيقي الذي يصيب أوراق النباتات، وتفحّم البصل.

السموم الفطرية (Mycotoxins): تنتج بعض الفطريات النامية على الأغذية الفاسدة موادّ شديدة السمية، مثل الأفلاتوكسين الذي تنتجه بعض سلالات فطر *Aspergillus* وينمو على بذور الذرة وال فول السوداني والقطن، وهو من أقوى المواد المسرطنة المعروفة ويضر بالكبد والكليتين والجهاز العصبي.

نصيحة صحية

لتقليل خطر التعرّض للأمراض الفطرية: حافظ على جفاف القدمين وتهوية الأحذية، وتجنّب تناول الحبوب أو المكسرات التي تظهر عليها علامات العفن مهما بدت الكمية المتعفنة صغيرة، لأن السموم الفطرية قد تنتشر في الحبة كاملة.

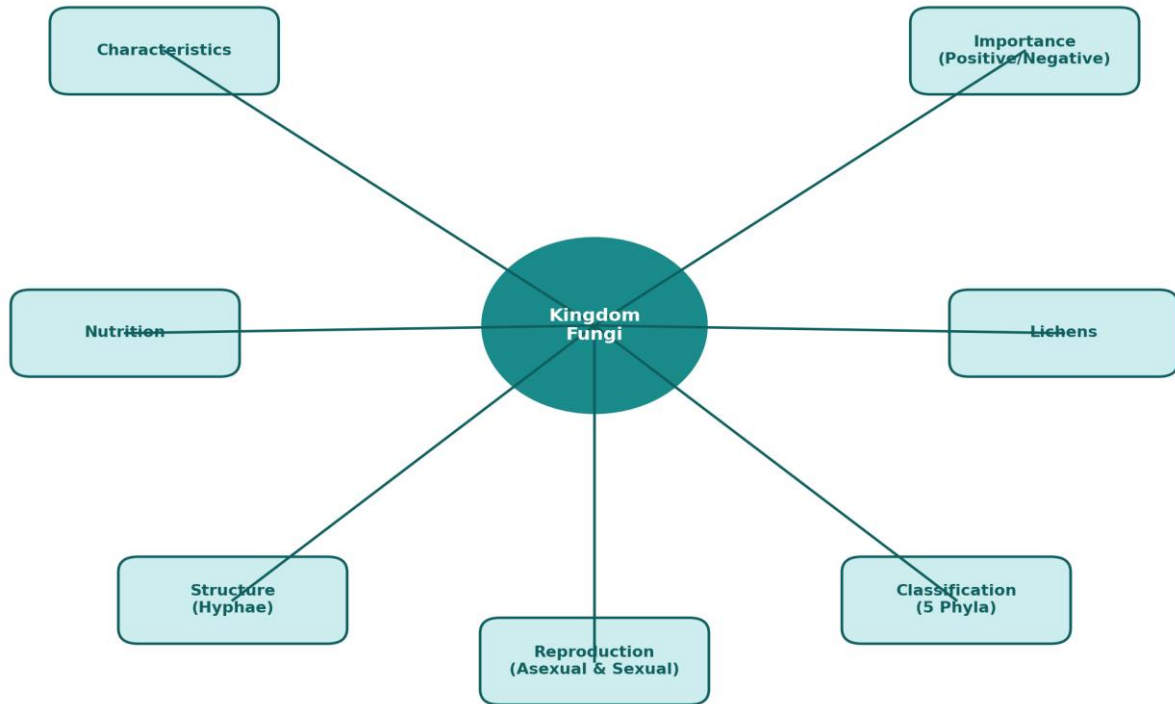
التطبيقات الصناعية

المجال	أمثلة على توظيف الفطريات
الطب والصيدلة	إنتاج المضادات الحيوية (البنسلين)، وبعض الأدوية الخافضة للكوليسترول (الستاتين)
الصناعات الغذائية	تخمير الخبز والأجبان والمشروبات، وإنتاج الإنزيمات الغذائية، وزراعة المشروم
البيئة	المعالجة الحيوية للنفايات والتربة الملوثة بالمشتقات النفطية
الزراعة	تعزيز نمو الجذور عبر المايكورايزا، وإنتاج بعض المبيدات الحيوية الفطرية
التقنيات الحديثة والهندسة الوراثية	استخدام الخمائر كأنظمة حيّة لإنتاج بروتينات مؤتلفة كالإنسولين

جدول الفروقات بين المفاهيم المتشابهة

الفطريات التقايفية	الفطريات المتطفلة	وجه المقارنة
نواتج التمثيل الضوئي أو مواد يتبادلها الشريك	أنسجة الكائن المضيف مباشرة	مصدر الغذاء
منفعة متبادلة، دون إلحاق ضرر بالشريك	ضرر واضح، وقد يؤدي إلى المرض أو الموت	أثرها في العائل/الشريك
الفطر المكوّن للأشنة، فطريات المايكورايزا	فطريات القدم الرياضي، فطريات ذبول النبات	مثال

الخريطة المفاهيمية للفصل



الشكل (٥): خريطة مفاهيمية تلخص محاور الفصل الرئيسية

ملخص الفصل

أهم الأفكار:

- الفطريات كائنات حقيقية النواة، غير ذاتية التغذية، جدرها الخلوية من الكيتين.
- تتغذى الفطريات بالهضم الخارجي، وتُصنّف تغذيتها إلى رميّة وتطفلية وتقايفية.

- يتكوّن جسم الفطر من خيوط فطرية (مدمجة أو غير مدمجة) تُشكّل الغزل الفطري.
- تتكاثر الفطريات لاجنسيًا (تبرعم، تجزؤ، أبواغ) وجنسيًا (اندماج بلازمي فنوي فانقسام اختزالي).
- تُصنّف الفطريات إلى خمس قبائل رئيسية: اللزجية، الاقتترانية، الغلوميرية، الزقية، الدعامية.
- الأشنة كائن مركّب ناتج عن تعايش تقايضي بين فطر وشريك ضوئي البناء.
- للفطريات آثار إيجابية (طبية وغذائية وبيئية) وأخرى سلبية (أمراض ومركّبات سامة).

أهم المصطلحات:

Hyphae – Mycelium – Septum – Plasmogamy – Karyogamy – Mycorrhizae – Lichen – Saprophytic – Parasitic – Symbiotic

أهم النقاط التي يجب حفظها:

- الفرق بين الخيوط المدمجة وغير المدمجة ووظيفة الثقوب في الحواجز.
- مراحل التكاثر الجنسي الثلاث وترتيبها الصحيح.
- الاسم العلمي لعفن الخبز ولمصدر البنسلين، والقبيلة التي ينتمي إليها كل منهما.

أسئلة الفصل

(الأسئلة مرتبة من المستوى السهل إلى المتوسط ثم الصعب، وفق مستويات بلوم المعرفية)

أولاً: صح أو خطأ

- الفطريات كائنات ذاتية التغذية تقوم بعملية البناء الضوئي. ()
- تتكوّن جدر خلايا الفطريات من مادة الكيتين. ()
- الخيوط الفطرية غير المدمجة تخلو من الحواجز الفاصلة. ()
- يُعدّ التبرعم من طرق التكاثر الجنسي في الفطريات. ()
- تنتمي فطريات الأشنة الضوئية دائماً إلى النباتات الحقيقية. ()

ثانياً: أكمل الفراغات

- تُسمّى شبكة الخيوط الفطرية المتشابكة بـ
- يُطلق على الجدار العرضي الذي يفصل بين أقسام الخيط الفطري اسم
- ينتج عن اتحاد نواتي خليتين متوافقتين في التكاثر الجنسي ما يُسمّى
- الاسم العلمي لفطر عفن الخبز هو
- المضاد الحيوي المستخلص من فطر *Penicillium* يُسمّى

ثالثاً: اختيار من متعدد

- ما وحدة التركيب الأساسية في الفطر؟
 - أ- الخيوط الفطرية
 - ب- الأبواغ
 - ج- الجسم الثمري
 - د- الحواجز الفاصلة
- أي القبائل الآتية خيوطها من النوع المدمج (بلا حواجز)؟
 - أ- الزقية
 - ب- الدعامية
 - ج- الاقتترانية
 - د- اللزجية
- ما الكائن الذي يشكّل مع الفطر علاقة تعايشية في الأشنة؟
 - أ- بكتيريا متطفلة
 - ب- طحلب أو سيانوبكتيريا
 - ج- نبات وعائي
 - د- حيوان مجهري
- ما نمط التغذية الذي يعتمد على أنسجة كائن حي مع الإضرار به؟
 - أ- الرمية
 - ب- التعايشية
 - ج- الطفلية
 - د- ذاتية التغذية

رابعاً: علّل

- تُصنّف الفطريات في مملكة مستقلة عن النباتات والحيوانات.
- تُعد فطريات القبيلة الاقتترانية من النوع المدمج خيوطاً فريدة من نوعها.
- يقل وجود الأشنات في المناطق الصناعية القريبة من المدن.
- يمكن استخدام مادة الأفلاتوكسين سلاحاً بيولوجياً خطيراً.

خامساً: قارن

- قارن بين الخيوط الفطرية المدمجة وغير المدمجة من حيث وجود الحواجز وتوزّع النوى.
- قارن بين التكاثر اللاجنسي بالتبرعم والتكاثر اللاجنسي بالتجزؤ.

سادساً: رتب

- رتب المراحل الآتية للتكاثر الجنسي في الفطريات ترتيباً صحيحاً: [الانقسام الاختزالي – الاندماج البلازمي – الاندماج النووي].

سابعاً: صل

صل كل مصطلح في العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب):

العمود (ب)	العمود (أ)
أ. جدار فاصل بين أقسام الخيط الفطري	١. Mycelium
ب. علاقة تعايشية بين فطر وجذر نبات	٢. Septum
ج. شبكة من الخيوط الفطرية المتشابكة	٣. Mycorrhizae
د. تعايش تعايشي بين فطر وطحلب	٤. Lichen

ثامناً: فسر

- فسر سبب اعتبار الفطريات عاملاً مهماً في التوازن البيئي رغم بعض أضرارها.

تاسعاً: استنتج

- لاحظ أحد المزارعين اختفاء الأشنات التي كانت منتشرة على جذوع أشجار بستانه بعد إنشاء مصنع قريب. ماذا تستنتج من هذه الملاحظة؟

عاشراً: حلل الرسوم

- بالرجوع إلى الشكل (٢) في هذا الفصل، وضّح كيف تُميّز بين الخيط الفطري المدمج وغير المدمج، مبيّناً وظيفة الثقب الموجود في الحاجز الفاصل.

حادي عشر: أسئلة تطبيقية

- لاحظت وجود بقعة عفن خضراء على قطعة خبز منسية. اقترح ثلاث خطوات وقائية لتقليل فرص تكرار هذه المشكلة في منزلك.

ثاني عشر: أسئلة التفكير الناقد

- يرى بعض الباحثين ضرورة الاستثمار في أبحاث الفطريات لمواجهة التحديات البيئية (تحلل البلاستيك مثلاً). ناقش هذا الرأي مستنداً إلى ما تعلمته عن المعالجة الحيوية.

ثالث عشر: أسئلة حل المشكلات

- انتشر مرض فطري في حقّ قمح مجاور لحقلك، وأنت تخشى انتقاله إلى محصولك. اقترح خطة عملية من ثلاث خطوات للحد من انتشار العدوى بالاستناد إلى ما درسته عن الفطريات الممرضة للنبات.

رابع عشر: أسئلة مقالية قصيرة

- اكتب فقرة من خمسة أسطر تقريباً تشرح فيها كيف غيّر اكتشاف البنسلين مسار الطب الحديث.

خامس عشر: أسئلة مفتوحة (دون إجابة محددة)

- لو استطعت تصميم فطر جديد لخدمة البيئة، فما الوظيفة التي تتمنى أن يقوم بها؟ ولماذا؟
- هل تعتقد أن الفطريات أقرب في طبيعتها إلى النباتات أم إلى الحيوانات؟ ناقش وجهة نظرك بحرية.

اختبار شامل لفصل مملكة الفطريات

اختر الإجابة الصحيحة

١. الفطريات كائنات:
 - أ- ذاتية التغذية بالكامل
 - ب- غير ذاتية التغذية
 - ج- بدائية النواة
 - د- لا تحتوي على جدار خلوي
٢. يتكوّن الجدار الخلوي للفطريات أساسًا من:
 - أ- السليولوز
 - ب- الكيتين
 - ج- الببتيدوغليكان
 - د- اللجنين
٣. الوحدة البنائية الأساسية لجسم الفطر عديد الخلايا هي:
 - أ- البوغ
 - ب- الخيط الفطري
 - ج- الجسم الثمري
 - د- البرعم
٤. الخيوط الفطرية الخالية من الحواجز الفاصلة تُسمى:
 - أ- مدمجة
 - ب- غير مدمجة
 - ج- تزاوجية
 - د- بازيدية
٥. نمط التغذية الذي يعتمد على المواد العضوية المتحللة يسمى:
 - أ- تطفلي
 - ب- تقايضي
 - ج- رمّي
 - د- ذاتي
٦. أي مما يلي مثال على التكاثر اللاجنسي في الفطريات؟
 - أ- الاقتران
 - ب- التبرعم
 - ج- الاندماج النووي
 - د- الانقسام الاختزالي
٧. ما ترتيب مراحل التكاثر الجنسي الصحيح؟
 - أ- اندماج نووي ثم بلازمي ثم اختزالي
 - ب- اندماج بلازمي ثم نووي ثم اختزالي
 - ج- اختزالي ثم بلازمي ثم نووي
 - د- بلازمي ثم اختزالي ثم نووي
٨. فطر عفن الخبز ينتمي إلى قبيلة:
 - أ- الزقية
 - ب- الدعامية
 - ج- الاقترانية
 - د- اللزجية
٩. فطر *Penicillium* ينتمي إلى قبيلة:
 - أ- الزقية
 - ب- الدعامية
 - ج- الاقترانية
 - د- الغلوميرية
١٠. الفطر الذي يشكّل جسمًا يشبه المضرب يحمل أبواً بازيدية ينتمي إلى قبيلة:
 - أ- الزقية
 - ب- الدعامية
 - ج- اللزجية
 - د- الغلوميرية
١١. الأشنة هي:
 - أ- نوع من الطحالب البحرية
 - ب- تعايش تقايضي بين فطر وشريك ضوئي البناء
 - ج- فطر متطفل على النبات
 - د- بكتيريا مقاومة للجفاف
١٢. تنتمي فطريات المايكوريذا إلى قبيلة:
 - أ- الغلوميرية
 - ب- الدعامية
 - ج- اللزجية
 - د- الزقية
١٣. مرض القلاع تسببه خمائر من جنس:
 - أ- *Aspergillus*
 - ب- *Candida*
 - ج- *Rhizopus*
 - د- *Penicillium*
١٤. مادة الأفلاتوكسين تنتجها بعض سلالات فطر:
 - أ- *Aspergillus*
 - ب- *Candida*
 - ج- *Rhizopus*
 - د- *Saccharomyces*
١٥. فطر *Tinea pedis* مسؤول عن:
 - أ- مرض القلاع
 - ب- فطريات القدم
 - ج- ذبول الموز
 - د- البياض الدقيقي

- ١٦. البنسلين مضاد حيوي مستخلص من:
أ- خميرة ب- فطر Penicillium ج- بكتيريا د- طحلب
- ١٧. أبواغ الفطريات اللزجية (Chytridiomycota) تتميز بامتلاكها:
أ- أجنحة ب- أسواطاً ج- أهداباً د- أرجلاً كاذبة
- ١٨. يقل وجود الأشنات بالقرب من:
أ- الغابات النقية ب- قمم الجبال ج- المناطق الصناعية الملوثة د- الأنهار العذبة
- ١٩. توظف بعض الفطريات في تحليل النفايات الصلبة فيما يُعرف ب:
أ- التخمر ب- المعالجة الحيوية ج- التمثيل الضوئي د- التنفس اللاهوائي
- ٢٠. أي مما يلي ليس من أنماط تغذية الفطريات؟
أ- الرمية ب- التطفلية ج- التفاضلية د- ذاتية التغذية الضوئية

مفتاح الإجابات

- ١-ب ٢-ب ٣-ب ٤-أ ٥-ج ٦-ب ٧-ب ٨-ج ٩-أ ١٠-ب ١١-ب ١٢-أ ١٣-ب ١٤-أ ١٥-ب ١٦-ب ١٧-ب ١٨-ج ١٩-ب ٢٠-د

قائمة المراجع

اعتمد هذا الفصل على المحتوى العلمي للمنهاج الدراسي المقرر في مادة الأحياء، وأُثري ببعض المعلومات العامة المتوافقة مع ما هو معروف ومستقر علميًا حول الفطريات. عند الرغبة في التوسع أو التحقق من مستجدات البحث العلمي، يمكن الرجوع إلى مصادر موثوقة مثل:

- قواعد البيانات العلمية: PubMed، NCBI
- المنظمات الصحية العالمية: منظمة الصحة العالمية (WHO)، المعاهد الوطنية للصحة (NIH)
- الدوريات العلمية المحكمة: Nature، Science
- كتب الأحياء الجامعية الحديثة والجمعيات العلمية المتخصصة في علم الفطريات (Mycology).