**الفكرةُ الرئيسةُ:**
الفطرياتُ كائناتٌ حيَّةٌ واسعةُ الانتشارِ والتنوُّعِ، تعيشُ في بيئاتٍ مختلفةٍ، وتُصنَّفُ تبعًا لخصائصِها.

**نتاجاتُ التعلُّمِ:**
- أُحدِّدُ خصائصَ أبرزِ مجموعاتِ الفطرياتِ.
- أُبيِّنُ أهميةَ الفطرياتِ في حياةِ الإنسانِ والكائناتِ الحيَّةِ الأُخرى.
- أذكرُ أدلةً على تهديدِ الأمراضِ الفطريةِ للاقتصادِ الوطنيِّ.
- أُوضِّحُ علاقةَ الفطرياتِ بالكائناتِ الحيَّةِ الأُخرى.

**المفاهيمُ والمصطلحاتُ:**

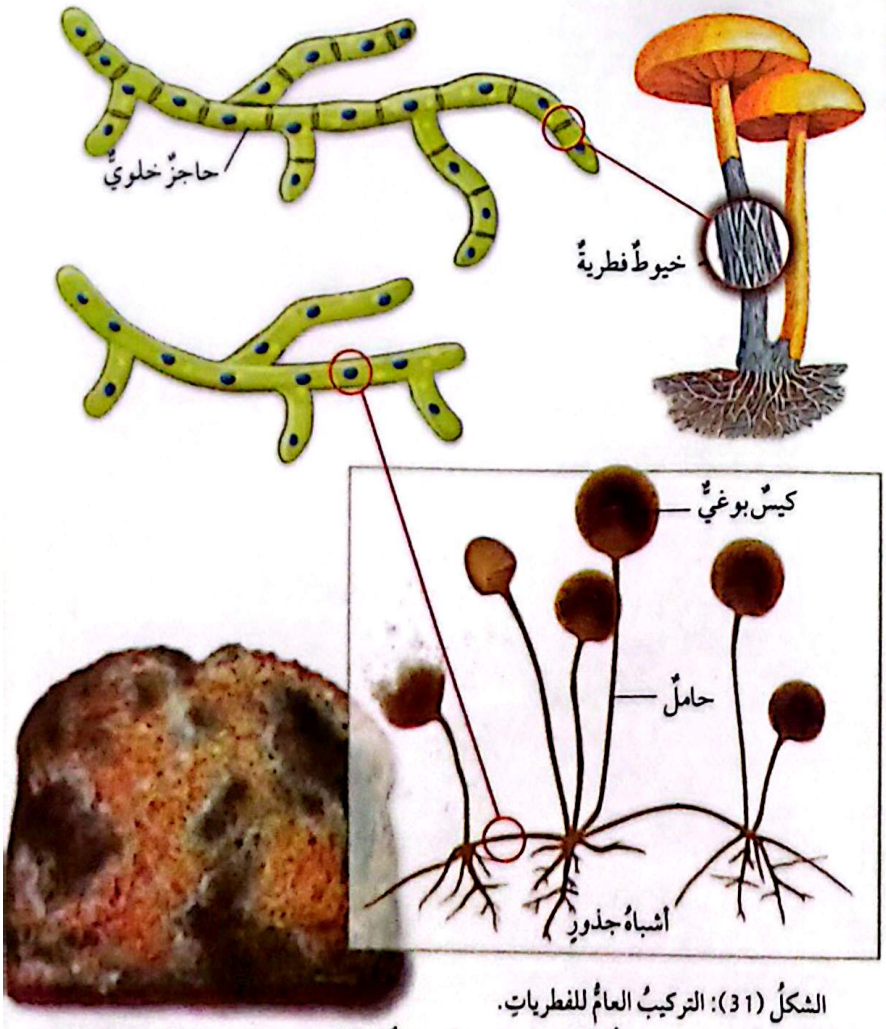
| | |
|---|---|
| الكايتين | Chitin |
| الغزلُ الفطريُّ | Mycelium |
| المدمجُ الخلويُّ | Coenocytes |
| التبرعمُ | Budding |

## الخصائصُ العامةُ للفطرياتِ

## General Characteristics of Fungi

الفطرياتُ Fungi كائناتٌ حيَّةٌ حقيقيةُ النَّوى، ومعظمُها عديدةُ الخلايا باستثناءِ الخمائرِ؛ فإنَّها وحيدةُ الخليةِ. تحاطُ خلايا الفطرياتِ جميعًا بِجُدُرٍ خلويةٍ مُكوَّنةٍ منَ **الكايتينِ Chitin**؛ وهوَ مُرَكَّبٌ مُعقَّدٌ عديدُ السكَّرياتِ يُشْبِهُ السليلوزَ.

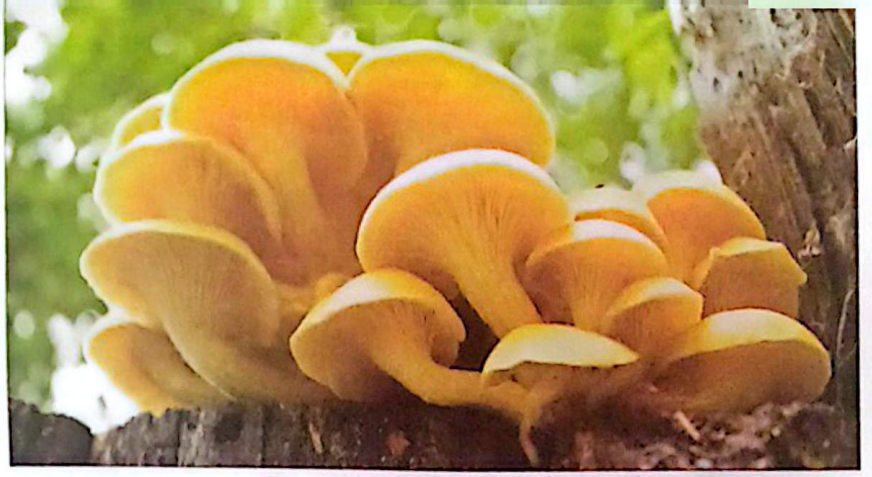
تتكوَّنُ الفطرياتُ منْ خيوطٍ فطريةٍ Hyphae تُشكِّلُ معَ بعضِها **غزلًا فطريًّا Mycelium**. وتكونُ هذهِ الخيوطُ في بعضِ الأنواعِ مُقسَّمةً بحواجزَ خلويةٍ Septa، خلافًا لبعضِها الآخرِ الذي يُسمّى **المدمجَ الخلويَّ Coenocytes**. أنظرُ الشكلَ (31).




الشكلُ (31): التركيبُ العامُّ للفطرياتِ.
أذكرُ مثالًا على فطرٍ خيوطُهُ غيرُ مُقسَّمةٍ (مدمجٌ خلويٌّ).



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الشكلُ (32): مشروعُ المحارِ الذي يُحلِّلُ جذوعَ الأشجارِ الميتةِ.

• **التغذيةُ**

تحصلُ الفطرياتُ على غذائِها بامتصاصِ الموادِّ العضويةِ منْ بيئتِها؛ فهيَ غيرُ ذاتيةِ التغذيةِ، إذْ تُفرِزُ إنزيماتٍ هاضمةً خارجَ خلاياها على مصدرِ الغذاءِ، ثمَّ تمتصُّ الموادَّ المهضومةَ عنْ طريقِ جُدُرِها الخلويةِ.

وَتُصنَّفُ الفطرياتُ بحسبِ تغذيتِها إلى ثلاثةِ أنواعٍ، هيَ:

1 **الفطرياتُ الرمّيةُ Saprophytic Fungi**: تتغذّى هذهِ الفطرياتُ بموادَّ عضويةٍ تمتصُّها منَ المُخلَّفاتِ العضويةِ والكائناتِ غيرِ الحيَّةِ في بيئتِها، ومنْ أمثلتِها الأنواعُ المختلفةُ لفطرِ المشروم، كما في الشكلِ (32).

2 **الفطرياتُ الطفيليةُ Parasitic Fungi**: فطرياتٌ تعيشُ مُتطفِّلةً على الكائناتِ الحيَّةِ، وتمتصُّ منْ أنسجتِها الموادَّ الغذائيةَ مُسبِّبةً لها الأمراضَ، ومُلحِقةً -في الوقتِ نفسِهِ- خسائرَ كبيرةً بالاقتصادِ نتيجةَ إصابةِ النباتاتِ والحيواناتِ بها. ومنَ الأمثلةِ على هذا النوعِ فطرُ صدأِ القمحِ، كما في الشكلِ (33).

الشكلُ (33): فطرُ صدأِ القمحِ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

3 **الفطرياتُ التقايضيةُ Mutualistic Fungi:**
فطرياتٌ ترتبطُ بعلاقةِ تقايضٍ معَ كائناتٍ حيَّةٍ أُخرى. ومنْ أبرزِ الأمثلةِ على علاقةِ التقايضِ الأشناتُ Lichens؛ إذْ يعيشُ هذا الفطرُ معَ الطحالبِ، مُزوِّدًا إيّاها بالماءِ والأملاحِ التي يمتصُّها منَ الصخورِ أوِ الأشجارِ التي ينمو عليْها، في حينِ تقومُ الطحالبُ بعمليةِ البناءِ الضوئيِّ التي تَمُدُّ الفطرَ بالغذاءِ. أنظرُ الشكلَ (34).

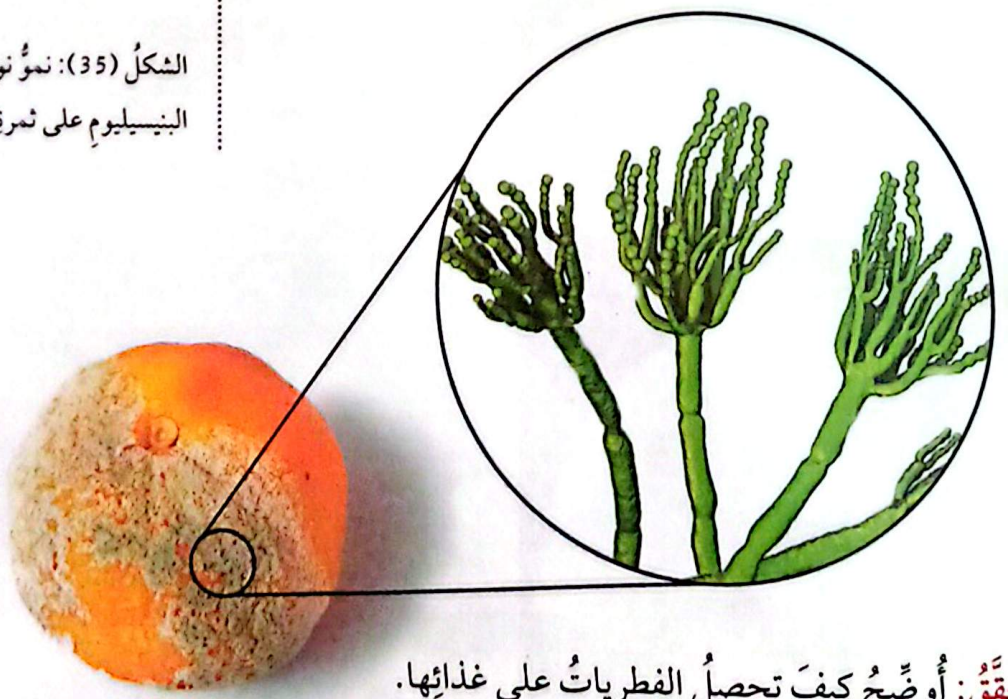
الشكلُ (34): الأشناتُ.

• **التكاثرُ**

تعتمدُ الفطرياتُ على طريقتيْنِ في التكاثرِ للبقاءِ، هما:

**التكاثرُ اللاجنسيُّ Asexual Reproduction:** وفيهِ تُنتِجُ الفطرياتُ آلافَ الأبواغِ Spores أحاديةِ المجموعةِ الكروموسوميةِ (1n). وعندَ توافرِ الظروفِ البيئيةِ المناسبةِ؛ منْ: حرارةٍ، ورطوبةٍ، وموادَّ عضويةٍ، تنمو الأبواغُ إلى خيوطٍ فطريةٍ مُكوِّنةً غزلًا فطريًّا. ويُبيِّنُ الشكلُ (35) نموَّ نوعٍ منْ فطرِ البنيسيليوم على ثمرةِ برتقالٍ.

الشكلُ (35): نموُّ نوعٍ منْ فطرِ البنيسيليومِ على ثمرةِ برتقالٍ.



✓ **أتحقَّقُ:** أُوضِّحُ كيفَ تحصلُ الفطرياتُ على غذائِها.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الشكلُ (36): تبرعمُ الخميرةِ.

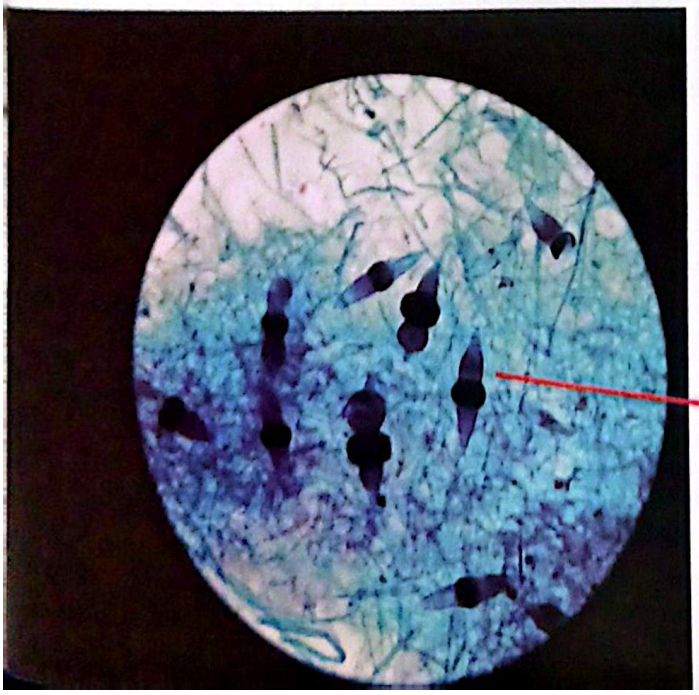
**أفكر** أيُّ طريقتَي التكاثرِ تُسهِمُ في تنوُّعِ صفاتِ الفطرياتِ؟ أُفسِّرُ إجابتي.

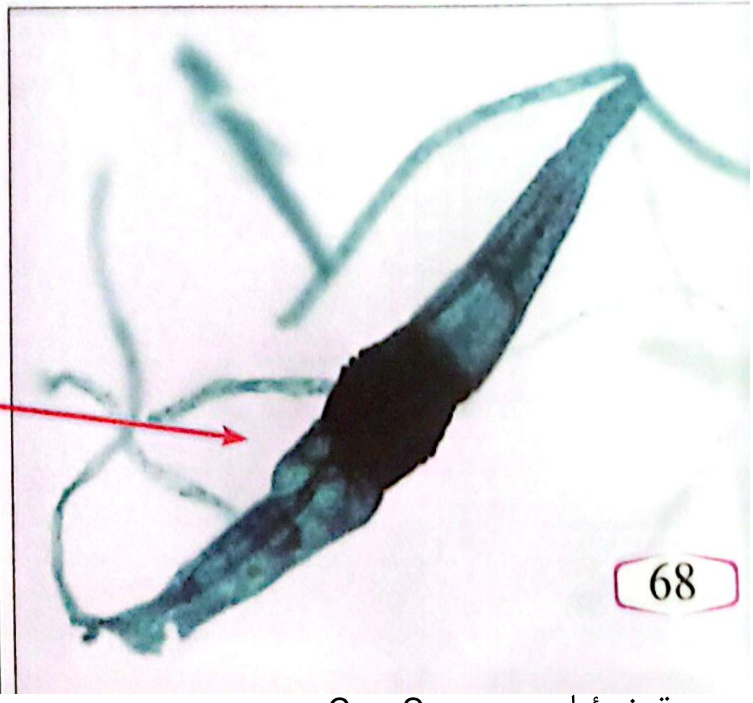
منْ طرائقِ التكاثرِ اللاجنسيِّ للفطرياتِ **التبرعمُ Budding** كما في الخمائرِ Yeasts؛ إذْ تنشأُ فيها خليةٌ صغيرةٌ منَ الخليةِ الأُمِّ. أنظرُ الشكلَ (36).

**التكاثرُ الجنسيُّ Sexual Reproduction**: وفيهِ تَتَّحدُ نواتا خيطيْنِ فطرييْنِ، فتنتجُ نواقٌ ثنائيةُ المجموعةِ الكروموسومية (2n)، التي تنقسمُ انقسامًا مُنصّفًا لإنتاجِ أبواغٍ أحاديةِ المجموعةِ الكروموسومية (1n). ويُبيِّنُ الشكلُ (37) كيفيةَ اندماجِ نواتَيْ خيطيْنِ فطرييْنِ في عفنِ الخبزِ الأسودِ.

**أتحقَّقُ:**

- كيفَ تُنتَجُ الأبواغُ في فطرِ عفنِ الخبزِ؟
- فيمَ يستفادُ منْ تكاثرِ بعضِ الفطرياتِ بأكثرَ منْ طريقةٍ؟





الشكلُ (37): اندماجُ نواتَيْ خيطيْنِ فطرييْنِ في عفنِ الخبزِ الأسودِ.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الشكلُ (38): أحدُ أنواعِ الفطرياتِ الأَصيصيةِ التي تصيبُ البرمائياتِ.

## تصنيفُ الفطرياتِ Classification of Fungi

تُصنَّفُ الفطرياتُ إلى مجموعاتٍ عِدَّةٍ، منْها:

- **الفطرياتُ الأَصيصيةُ Chytridiomycota**

أبسطُ الفطرياتِ تركيبًا، ومعظمُها يعيشُ في الماءِ، وبعضُها قدْ يوجدُ في التربةِ الرطبةِ، تَتَحرَّكُ أبواغُها بوساطةِ الأسواطِ، وتعيشُ رمّيةً أوْ مُتطفِّلةً، ويُعتقَدُ أنَّها السببُ في تناقُصِ أعدادِ البرمائياتِ عالميًّا، ومنْها الضفادعُ. أنظرُ الشكلَ (38).

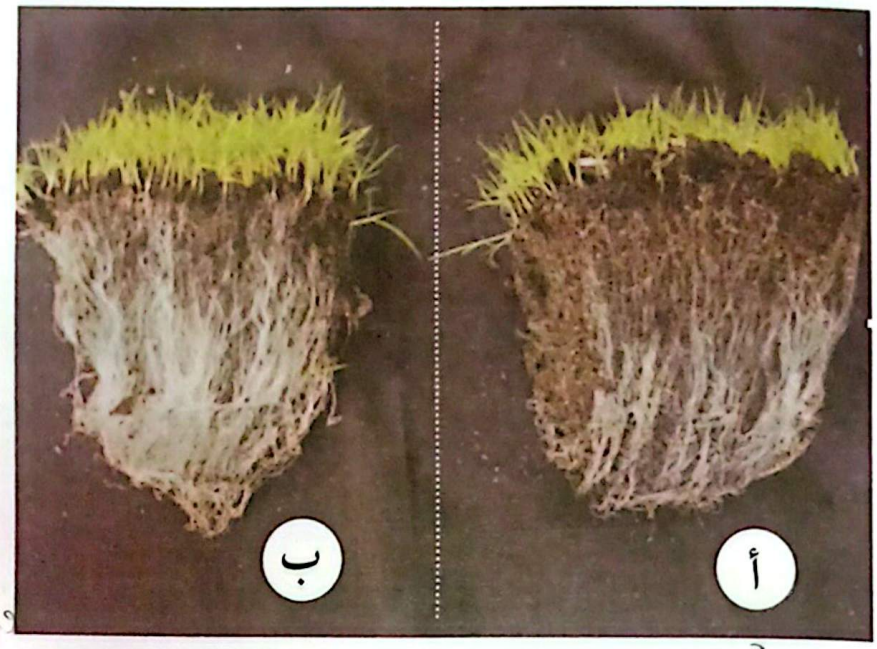
- **الفطرياتُ الاقترانيةُ (الزيجوتيةُ) Zygomycota**

يعيشُ معظمُ أنواعِ هذهِ المجموعةِ معيشةً رمّيةً، ويتطفَّلُ بعضُها على كائناتٍ حيَّةٍ أُخرى، مثلِ: النباتاتِ، والحشراتِ. ومنْ أشهرِ هذهِ الفطرياتِ فطرُ عفنِ الخبزِ. أنظرُ الشكلَ (39).

39): فطرياتٌ اقترانيةٌ تتطفَّلُ

شراتِ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner




الشكلُ (40): دورُ فطرياتِ الجذورِ (الكبيبةُ) في تحسينِ امتصاصِ جذورِ النباتاتِ للماءِ والأملاحِ المعدنيةِ:
أ - نباتٌ منْ دونِ وجودِ فطرياتِ الجذورِ.
ب- نباتٌ بوجودِ فطرياتِ الجذورِ.
**أُوضِّحُ** الفرقَ بينَ النباتيْنِ.

- **الفطرياتُ الكبيبةُ Glomeromycota**

تعيشُ أنواعُ هذهِ المجموعةِ على جذورِ النباتاتِ معيشةً تكافليةً، وتُسمّى أربسكيولار مايكورايزا Arbuscular mycorrhiza، وهيَ تعملُ على تحسينِ امتصاصِ جذورِ النباتاتِ للماءِ والأملاحِ المعدنيةِ. أنظرُ الشكلَ (40).

الشكلُ (41): فطرُ الكمأ.

- **الفطرياتُ الكيسيةُ Ascomycota**

تُعَدُّ أكبرَ مجموعاتِ الفطرياتِ، وتُمثِّلُ أهميةً كبيرةً في الصناعاتِ والمُنتَجاتِ الغذائيةِ. ومنْ أمثلتِها: الخمائرُ المختلفةُ، والكمأُ. أنظرُ الشكلَ (41).

غيرَ أنَّ بعضَها يُسبِّبُ الأمراضَ للكائناتِ الحيَّةِ، مثلَ: مرضِ البياضِ الدقيقيِّ الذي يصيبُ نباتاتٍ عِدَّةً، منْها: نباتُ العنبِ؛ ومرضِ قَدمِ الرياضيِّ الذي يصيبُ الإنسانَ. أنظرُ الشكلَ (42).

الشكلُ (42):
أ - مرضُ البياضِ الدقيقيِّ.
ب- مرضُ قَدمِ الرياضيِّ.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الشكلُ (43): بعضُ أنواعِ فطرِ المشروم.

## • الفطرياتُ القمعيةُ Basidiomycota

تنتشرُ هذهِ المجموعةُ انتشارًا كبيرًا، وتعيشُ معيشةً رمّيةً، وتتباينُ في حجومِها وألوانِها. ومنْ أمثلتِها المشرومُ الذي يُعَدُّ أحدَ الأطعمةِ الصحّيةِ للإنسانِ، ولكنَّ بعضَ أنواعِهِ سامَّةٌ بالرغمِ منْ جمالِ مظهرِها وألوانِها. أنظرُ الشكلَ (43).

### الربطُ بالزراعة

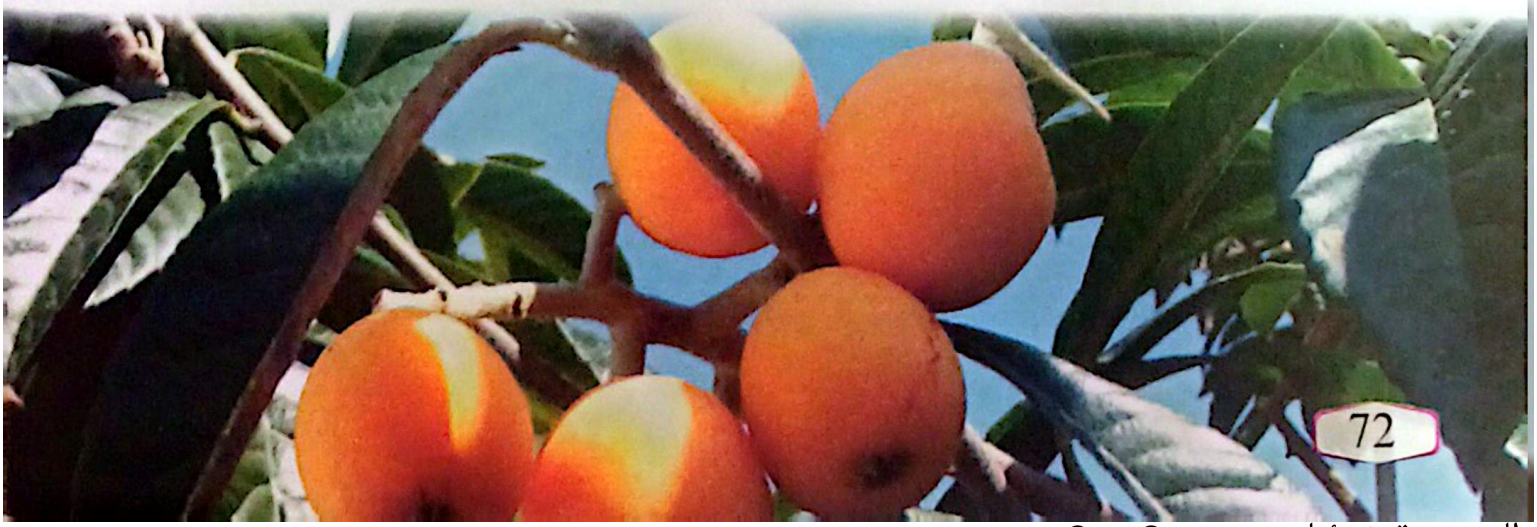
تُعَدُّ فاكهةُ الأسكدنيا أحدَ أهمِّ مصادرِ الدخلِ لمزارعي منطقةِ راجبَ في لواءِ كفرنجةَ بمحافظةِ عجلونَ؛ إذْ تبلغُ فيها مساحةُ الأراضي المزروعةِ بأشجارِ الأسكدنيا نحوَ ألفِ دونمٍ، ولكنَّها تعرَّضَتْ لأضرارٍ كبيرةٍ بسببِ الفطرياتِ والآفاتِ الزراعيةِ الأُخرى؛ ما سبَّبَ خسائرَ ماديةً كبيرةً للمزارعينَ.

✓ **أتحقَّقُ:** أُصنِّفُ الفطرياتِ الآتيةَ إلى المجموعاتِ التي تنتمي إليْها: الكمأُ، عفنُ الخبزِ، الخميرةُ، المشرومُ.

### أبحثُ

بالتعاونِ معَ زملائي/ زميلاتي، أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المناسبةِ عنْ أمراضٍ فطريةٍ تصيبُ الإنسانَ، وأعراضِ كلٍّ منْها، وطرائقِ الوقايةِ منْها، ثمَّ أُعِدُّ منشورًا توعويًّا، ثمَّ أُلصِقُهُ على لوحةِ الإعلاناتِ في المدرسةِ.

يُمكِنُ زيارةُ أحدِ المراكزِ الطبيةِ للاستفسارِ عنِ انتشارِ الأمراضِ الفطريةِ في المنطقةِ أوِ الحيِّ.





الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## أهميةُ الفطرياتِ The Importance of Fungi

يُبيِّنُ الجدولُ الآتي الأهميةَ البيئيةَ، والطبيةَ والزراعيةَ، والاقتصاديةَ، والرؤى المستقبليةَ للفطرياتِ.

اذكر أهميات للفطريات من حيث البيئة، الطبية والاقتصاد.

| الأهميةُ البيئيةُ | الأهميةُ الطبيةُ والزراعيةُ | الأهميةُ الاقتصاديةُ | الرؤى المستقبليةُ |
|---|---|---|---|
| - تحليلُ بعضِ الفطرياتِ (مثلُ فطرِ المشروم) الموادَّ العضويةَ، مُعيدةً إلى البيئةِ العناصرَ اللازمةَ لحياةِ الكائناتِ الحيّةِ الأُخرى فيها.<br>- عملُ الأشناتِ على تفتيتِ الصخورِ، وزيادةِ خصوبةِ التربةِ.<br>- استخدامُ بعضِ أنواعِ الفطرياتِ (مثلُ فطرِ المحارِ) في المعالجةِ الحيويةِ؛ لإزالةِ المُلوِّثاتِ منَ الماءِ والتربةِ. | - إنتاجُ الفطرياتِ المضاداتِ الحيويةِ، مثلِ فطرِ البنيسيليوم *Penicillium chrysogenum* الذي يُنتِجُ المضادَّ الحيويَّ البنسيلينَ Penicillin.<br>- استخدامُ بعضِ المُركَّباتِ التي تُنتِجُها الفطرياتُ في المكافحةِ الحيويةِ للحشراتِ وغيرِها. | - استعمالُ بعضِ أنواعِ الفطرياتِ (مثلُ فطرَيِ المشروم والكمأ)، مصدرًا غذائيًّا، وإسهامُ بعضِها في الصناعاتِ الغذائيةِ، مثلِ خميرةِ الخبزِ.<br>- توفيرُ القطاعاتِ التي تُعْنى بالفطرياتِ فرصَ عملٍ عنْ طريقِ إنشاءِ مزارعَ ومصانعَ للفطرِ، وإنتاجِ الغازِ الحيويِّ منْهُ. | - إنتاجُ مُركَّباتٍ حيويةٍ مختلفةٍ منَ الفطرياتِ اعتمادًا على الهندسةِ الجينيةِ.<br>- السيطرةُ على التلوُّثِ الناتجِ منَ النفطِ والموادِّ المُشِعّةِ.<br>- إنتاجُ موادَّ مضادةٍ للسرطانِ والفيروساتِ. |

✓ **أتحقَّقُ**: ما العلاقةُ بينَ اختفاءِ الأشناتِ ومستوى خصوبةِ التربةِ في الغاباتِ؟

**أُصمِّمُ** مشروعًا اقتصاديًّا عنِ الفطرياتِ، مستفيدًا منَ المعلوماتِ التي تعرَّفْتُها، وخبراتِ مُعلِّميَّ/ مُعلِّماتي في تنفيذِهِ، بوصفِ ذلكَ مجالَ عملٍ مستقبليًّا.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner