امرح مع
النبات

- كيف تصنع حديقة صغيرة داخل برطمان مقفول؟
- الأشجار مليئة بالأسرار .. لماذا تتساقط أوراق الشجر فى الخريف؟
- كيف تحصل على نبات جديد من نبات قديم من مخلّفات المطبخ. كرأس جزرة؟
- كيف يصل الماء لأوراق الشجرة العالية .. اكتشف بنفسك بهذه التجربة المثيرة.
- كيف تتزوج النباتات وتتكاثر؟ وكيف تتكيف مع البيئة وتحمى نفسها؟
- اكتشف بنفسك إحساس النبات بالضوء واللمس والجاذبية.
- ما هو النبات الذى ينمو بمعدل متر فى اليوم الواحد؟!
- هل هناك أشجار تعزف الموسيقى؟!
- هل تصدق؟! هناك نباتات تنقى لنا مياه الصرف الصحى!
- سر جمال زهرة الأوركيدا - الزهرة الماكرة والزهرة المخنثة؟!

دكتور/ أيمن أبو الروس

ابو الروس ، ايمن.
امرح مع النبات / أيمن ابو الروس
0القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، 2017
48 ص: سم. (امرح مع العلوم)
تدمك 2 158 447 977 978
1النبات
أ العنوان

582

رقم الإيداع: 2085/2017
الترقيم الدولي: 2 158 447 977 978

تصميم الغلاف: إبراهيم محمد إبراهيم

تطلب جميع مطبوعاتنا من وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية
مكتبة الساعي للنشر والتوزيع
ص.ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ ـ هاتف: ٤٣٥٣٧٦٨ ـ ٤٣٥١٩٦٦ ـ ٤٣٥٩٠٦٦
فاكس: ٤٣٥٥٩٤٥ جوال: ٠٥٥٠٦٧١٩٦٧
E-mail: alsaay99@hotmail.com

مطابع العبور الحديثة – القاهرة
تليفون: ٠١٣ ٤٦٦٥١ فاكس: ٤٦٦٥١٥٩٩

مكتبة ابن سينا
للنشر والتوزيع والتصدير
نافذتك على الفكر العربي والعالمي من خلال ما تقدمه لك من روائع الفكر العالمي والكتب العلمية والأدبية والطبية ونوادر التراث واللغات الحية. شعارنا: قدم الجديد..
وبسعر رخيص
يشرف عليها ويديرها
مهندس
مصطفى عاشور
٧٦ شارع محمد فريد ـ النزهة ـ مصر الجديدة ـ القاهرة
تليفون: ٢٦٢٧٩٨٦٣ - ٢٦٢٥٣٣٨٢ فاكس: ٢٦٣٨٠٤٨٣
Web site: www.ibnsina-eg.com
E-mail : info@ibnsina-eg.com
جميع الحقوق محفوظة للناشر
لا يجوز طبع أو نسخ أو تصوير أو تسجيل أو اقتباس أي جزء من الكتاب أو تخزينه بأية وسيلة ميكانيكية أو إليكترونية بدون إذن كتابي سابق من الناشر.

مقدمة

أنت تجد النبات حولك فى كل مكان حتى لو نزلت لأعماق البحار أو صعدت لقمم الجبال .. فهو كائن حى يملأ الأرض ويشاركنا الحياة عليها. وجدير بنا أن نهتم به ونكشف عن أسراره.

فهل النبات يشعر بما حوله؟!

وكيف يرتوى بالماء ويدفعه لأوراق الشجرة العالية؟! وما هو طعام النبات الذى يتغذى عليه وكيف يُجهِّزه؟

وهل يوجد نباتات مُذكَّرة وأخرى مؤنثة؟

إن هذه الأسئلة الطريفة عن النبات نكشف عنها فى هذا الكتاب ليس بالإجابة عنها فحسب بل كذلك بالتجارب المثيرة التى يمكنك القيام بها بسهولة فى منزلك والتى تشغل وقت فراغك بالمتعة والمرح.

إننا فى الحقيقة لا نستطيع الاستغناء عن النباتات .. ولولاها لما عاشت الحيوانات. هل تعرف كم شيء بمنزلك مأخوذ من النباتات؟

انتظر الإجابة أثناء قراءة هذا الكتاب العلمى المُسلِّى الذى أهديه لأصدقائى الصغار فأرجو أن يفيدهم ويمتعهم.

مع خالص حبى وتحياتى ..

المؤلف

obeikan.com

هل النبات يتنفس؟!

النبات يا أصدقاء يتنفس مثل الإنسان ولكن هناك اختلافات ..

فنحن نتنفس بالرئتين أما النبات فيتنفس من خلال ثقوب دقيقة تقع فى أغلب النباتات على السطح الخلفى للأوراق.

ونحن نتنفس الأكسجين ونطرد ثانى أكسيد الكربون، والنبات يفعل ذلك أيضاً .. ولكن أثناء عملية تكوين غذائه فى ضوء الشمس (عملية التمثيل الضوئى) يقوم النبات بأخذ كميات كبيرة من ثانى أكسيد الكربون من الهواء ويطرح بدلاً منها كميات وفيرة من الأكسجين.

ولولا ذلك لصار هناك نقص فى غاز الأكسجين، والذى هو ضرورى لحياتنا.

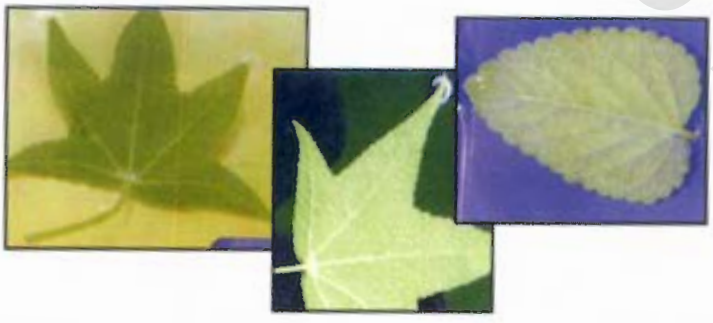
وهذه إحدى الخدمات الكبيرة التى تقدمها لنا النباتات التى تشاركنا الحياة على كوكب الأرض.

اكتشف بنفسك:

1 - ضع مجموعة من أوراق الشجر الخضراء فى صينية أو طبق كبير بحيث يكون سطحها الخلفى للخارج .. وصُب فوقها كمية من الماء.

2 - ضع الصينية فى مكان مشمس وانتظر لحوالى 15 دقيقة.

3 - والآن افحص السطح الخارجى للأوراق بدقة .. ويمكنك الاستعانة بعدسة مُكبِّرة.



ماذا ترى؟

ستلاحظ خروج فقاعات صغيرة من أسطح الأوراق.

هذه الفقاعات تحتوى على غاز الأكسجين.

إذن فالأوراق تتنفس بالفعل!

نحن نذهب لشراء الطعام .. أما النبات فيحصل عليه فى مكانه!

نحن نذهب لشراء الطعام من السوق أو السوبر ماركت. والحيوان يخرج بحثاً عن طعامه فى الغابة أو فى الطرق. أما النبات فيجهز أو يطبخ طعامه فى مكانه.

ويحتاج لذلك إلى:

- أشعة الشمس.
- ثانى أكسيد الكربون.
- ماء.
- كلوروفيل.

وتتم عملية تكوين الغذاء داخل الأوراق والتى تمثل مصانع إنتاج الغذاء للنبات .. وتسمى هذه العملية بالتمثيل الضوئى (**photosynthesis**).

ما المقصود بالكلوروفيل؟

الماء يصل للأوراق من الجذر والذى يدفعه لأعلى خلال ساق النبات. وثانى أكسيد الكربون تمتصه الأوراق من الهواء. وأشعة الشمس تتوفر للأوراق من خلال تعرض النبات لها. ولكن ما المقصود بالكلوروفيل؟

الكلوروفيل (**chlorophyll**) صبغات مُلوَّنة، وهى التى تُكسب الأوراق لونها الأخضر، وتوجد داخل أجزاء خاصة بالخلية النباتية تسمى كل منها كلوروبلاست (**chloroplast**).

ما هو طعام النبات؟

يقوم الكلوروفيل باحتجاز حرارة الشمس (أو طاقة الشمس) .. وتستخدم هذه الطاقة المحتجزة فى عمل تفاعل كيميائى بداخل الكلوروبلاست يسفر عنه تكوُّن الجلوكوز (نوع من السكريات) من الماء وثانى أكسيد الكربون، كما يتكون غاز الأكسجين. وهذا الجلوكوز يمثل طعام النبات، وتخزن جزء منه فى صورة نشا لحين الحاجة إليه حيث يتحول مرة أخرى إلى جلوكوز.

اكتشف بنفسك:

إذا غاب عن النبات إحدى الحاجات الأربع التى يجهِّز بها غذاءه، وهى: الضوء، والماء، وثانى أكسيد الكربون، والكلوروفيل .. فإنه سيهلك ويذبل ويموت.

دعنا نكتشف ذلك بالنسبة للضوء.

ببساطة قُم بتغطية ورقة من الأوراق الخضراء لنبات بورق معدنى (foil) لمدة أسبوع .. ثم افحصها بعد إزالة الغطاء. ماذا تلاحظ؟

ستجد أن الورقة ذبلت وتحولت للون الأصفر بينما ظلت الأوراق الأخرى خضراء كما هى.

اختبر ذكاءك!

لعلك لاحظت أن أغلب أوراق النباتات تكتسب شكلاً عريضاً مفلطحاً محدود السُّمك .. فهل تعرف لماذا؟

إن هذا الشكل يُعرِّض أكبر كمية ممكنة من الكلوروفيل لضوء الشمس مما يؤدى بالتالى لاحتجاز أكبر كمية ممكنة من طاقة الشمس والتى يستخدمها النبات فى تجهيز غذائه.

- هل هناك غذاء آخر يحتاج إليه النبات؟

إن السكريات هى الغذاء الرئيسى للنبات، لكنه يحتاج كذلك للمعادن التى تساعده على النمو والقيام بوظائفه. وهذه المعادن لا يستطيع جذر النبات امتصاصها من التربة فى صورتها الخالصة لأن جزيئاتها كبيرة نسبياً وإنما يمتصها فى صورة أملاح مذابة فى ماء التربة. وهذه الأملاح المعدنية مثل: البوتاسيوم، والفوسفور، والكبريت، والكالسيوم، والزنك، والحديد إلى آخره.

وبعض هذه المعادن يمثل عنصراً أساسياً لبعض مكونات النبات مثل الحديد والماغنسيوم حيث يدخل كلاهما فى تركيب الكلوروفيل .. ومثل الفوسفور الذى يدخل فى تركيب المادة الوراثية (الكروموزومات).

هل النبات يشعر بما حوله ويستجيب للمؤثرات؟!

من الخطأ أن تعتقد أن النبات الذى تراه من حولك عديم الشعور والاستجابة! اكتشف ذلك بنفسك من خلال هذه التجربة البسيطة التالية التى تثبت إحساس النبات بالضوء.

أوراق النبات التى تتحرك من تلقاء نفسها!

ضع قصرية زرع بجوار نافذة مضيئة ولاحظ اتجاه أوراقها. اتركها لبعض الوقت ثم عُد إليها .. هل تلاحظ اختلافاً؟

ستلاحظ أن الأوراق مالت واتجهت تجاه مصدر الضوء وصارت تنمو فى هذا الاتجاه.

دائما تميل وتنمو أوراق النبات فى اتجاه مصدر الضوء

قُم بتغيير وضع القصرية وكرر التجربة. ستلاحظ أن وضع الأوراق تغير مرة أخرى. فهى تدرك وتشعر بوجود الضوء وتتجه ناحيته دائماً لأنها تعتمد عليه فى تجهيز غذاء النبات. وتسمى هذه الاستجابة الضوئية (**phototropism**).

أما لو تأملت حقلاً مزروعاً بنبات دوّار الشمس للاحظت أن كل الأزهار والأوراق تتخذ وضعاً متجهاً لقرص الشمس .. فهذا النبات عاشق بالفعل للشمس ويستدير ويلف وينحنى بحيث يصير فى مواجهتها!

حقل لنبات دوّار الشمس

- أوراق النبات التى تستجيب للمس!

بعض النباتات تشعر أيضاً باللمس وتستجيب له. وهذا النوع من الاستجابة للمس والذى يسمى (**haptotropism**) يساعد النبات فى أوجه مختلفة .. فمثلاً: شجرة العنب (العنباية) تُخرج من سيقانها لفائف كالحبال تمتاز بإحساسها باللمس .. وعندما تصادف جسماً قوياً، كعمود خشب، تلتف حوله وتتسلقه.

أما نبات السَّنط (ميموزا) فيستفيد من تميزه بحاسة اللمس فى الدفاع عن نفسه. فإذا لمست بإصبعك أوراق هذا النبات فإنها تنكمش وتلتف وتتهدَّل ويتدلى غُصنها لأسفل وبذلك تبتعد عن مُهاجِمها والذى قد ينوى التغذية عليها. ولأن هذا النبات ينكمش بالملامسة يُطلق عليه كذلك اسم (الست المستحيَّة).

نبات عنب متسلِّق

نبات الست المستحية

- النبات صائد الحشرات!

ومن غرائب عالم النبات أن بعض النباتات تتغذى على اللحم كالحشرات أو الكائنات

النبات صائد الحشرات

الصغيرة المتحركة ويسمى هذا النوع (carnivorous plants) .. وليس ذلك فحسب بل أنها تعتمد فى اصطيادها لفريستها على تمتعها بحاسة اللمس. من أمثلة ذلك نبات فينوس والذى تتميز أوراقه بشكل مزدوج، كطرفى الكماشة، وبوجود أشواك على حافة الورقة. فعندما تلمس حشرة سطح الورقة الحسَّاس للملامسة تنغلق الورقة وتحيط بفريستها وتمنعها الأشواك من الفرار ثم تقوم بافراز إنزيمات هاضمة تُحلل جسم الفريسة ليتغذى النبات عليها.

- النبات يشعر بوجود ظاهرة الجاذبية!

الجاذبية الأرضية تشد الأجسام لأسفل، وهى التى تجعلنا ملازمين لسطح كوكب الأرض ولا نطير فى الهواء! والنبات يحس بالجاذبية ويدرك وجودها. ولذا فإنه مهما يكن وضع بذرة النبات فى التربة فإنها تنمو فى الاتجاه الصحيح أى فى اتجاه لأعلى مضاد للجاذبية.

اكتشف بنفسك:

خُذ قصرية زرع بها بذرة أو بذور نابتة .. وضعها مقلوبة على جنبها .. واتركها فى مكان مظلم لبضعة أيام مع استمرار إمدادها بالماء.

ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أنه على الرغم من الوضع المقلوب إلا أن البرعم النامى يتجه وينمو لأعلى فى الاتجاه الصحيح.

ضع القصرية بعد ذلك فى مكان مشمس لتستمر فى النمو.

كيف تتزوج النباتات وتتكاثر؟

نحن، كبشر، نتزوج ونتكاثر بالتقارب .. أما هذا الأمر فيحدث بين النباتات عن بُعد. تعالوا نعرف كيف يتم ذلك ..

- أين توجد أعضاء التكاثر؟

إنها توجد داخل جسم الزهرة.

تأمَّل جيداً شكل زهرة ستلاحظ فى منتصف تجويفها جزءاً غليظاً بارزاً هذا هو المبيض والذى يحتوى على بويضات والتى تمثل وحدات التكاثر الأنثوية. ويحيط بالمبيض فروع رفيعة تنتهى بجزء غليظ يحمل حبوب اللقاح والتى تمثل وحدات التكاثر الذكورية. وتسمى وحدات التكاثر فى النبات مشيجات أو أمشاج. وتحتوى بعض الزهور على عدة مبايض.

أعضاء التذكير والتأنيث فى زهرة نبات الخشخاش (poppy)

- النبات يُجهز طعامه فى مكانه ويتكاثر أيضاً فى مكانه!

لأنه لا يستطيع الحركة والانتقال فإن النبات يحتاج لوسيلة تنقل حبوب اللقاح من العضو المذكر إلى البويضات بالعضو المؤنث لكى يتم التخصيب (أى اندماج حبة لقاح مع بويضة وتكوُّن بذرة ينبت منها نبات جديد).

وهذه الوسيلة قد تكون الهواء أو الرياح حيث تحمل فى طريقها كميات كبيرة من حبوب اللقاح وتلقى ببعضها داخل المبيض.

وقد تكون كذلك حشرة طائرة كالنحلة عادة.

فعندما تمص النحلة رحيق زهرة تتحمل أرجلها بحبوب اللقاح وقد تنقلها لمبيض زهرة أخرى أو لمبيض نفس الزهرة.

ومن إبداع الخالق - عز وجل - أن المبيض يمتد منه جزء طويل يسمى القلم ينتهى بجزء مدبب يسمى الميسم والذى يقود إلى داخل المبيض وهذا الجزء يتميز بملمس لزج يجعل حبوب اللقاح تتعلق به وتصل بعد ذلك إلى داخل المبيض.

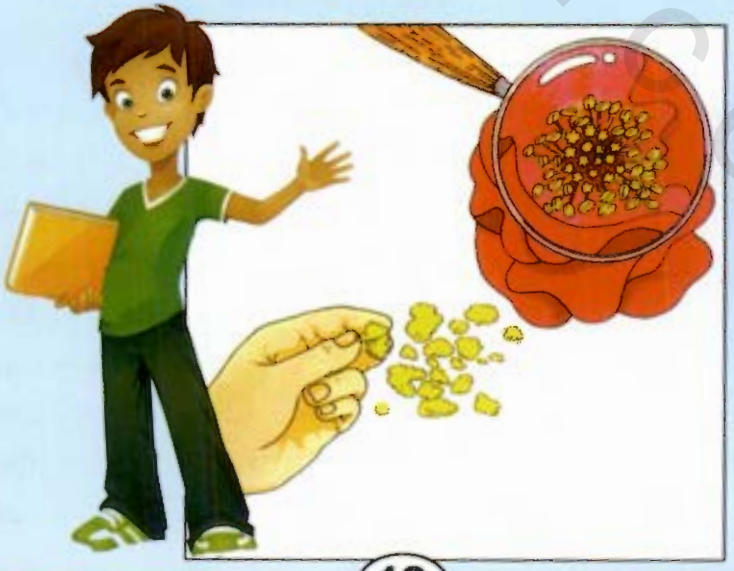
من حكمة الخالق - عز وجل - أنه جعل النحل يكوِّن لنا عسلاً مفيداً من رحيق الأزهار .. بل جعل كذلك النحل وسيلة لنقل حبوب اللقاح والتكاثر بين النباتات.

اكتشف بنفسك:

البودرة الصفراء العجيبة!

تأمل جيداً الفروع الرفيعة التى تحيط بمبيض الزهرة، والتى يسمى كل منها بالإبرة، والْمس طرفها الغليظ المسمى وعاء اللقاح (ويمكنك الاستعانة بعدسة مكبِّرة) هل لاحظت وجود بودرة صفراء تتساقط منها بسهولة؟

إن هذه البودرة الصفراء هى حبوب اللقاح والتى تتعلق بأرجل النحل فينقلها لمبيض الزهرة حيث يتم التخصيب وتتكون بذور تتساقط بالتربة وتنمو لنبات جديد. ويسمى هذا النوع من التكاثر بالتكاثر الجنسى (**sexual reproduction**).



كيف يتكاثر التفاح؟

1 - تظهر زهرة النبات (أو نوَّارة الثمرة)

2 - بداخل الثمرة توجد بذور لتكون نباتاً جديداً

3 - تأتى حشرة كالنحلة تحمل حبوب اللقاح من زهرة لأخرى

4 - تتساقط بتلات الزهرة بعد التلقيح وتظهر ثمار التفاح

كيف تصل بذور النبات إلى التربة؟

بذرة النبات التى تكونت بفعل التلقيح أو التخصيب تحمل بداخلها جنيناً متأهباً للنمو ومخزوناً غذائياً ويحيط بها جدار واقٍ. إنها مُصمَّمة فى الحقيقة لكى تُنثر وتصل للتربة بطرق مختلفة .. ولكن كيف؟

بواسطة الحيوانات:

البذور التى توجد داخل ثمار حلوة، كالفراولة والطماطم، تجذب لها الحيوانات وتأكلها وتمر من أجسامها إلى التربة.

ولكن ليست كل الثمار صالحة للأكل. وبعضها له أشـواك أو خطاطيف مما يجعلها تعلق بفراء أو جلد حيوان مار بالقرب من النبات.

بواسطة الانفجار:

بعض البذور تتكون داخل جراب أو قَرْن مثل بذور نبات البسلة. وعندما ينفجر القَرْن تتساقط البذور على التربة.

بواسطة الرياح:

بعض البذور تكون خفيفة الوزن ولها أجنحة أو شعر مثل بذور الجميز. ولذا فإنها تتطاير بفعل حركة الهواء أو الرياح وتُنثر بالتربة.

فى شجرة عيد الميلاد (Holly) يوجد كل من أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث فى نبات منفصل .. وبعدما يتم التلقيح تتساقط بتلات الزهرة وتتكون ثمار مستديرة جذابة تحمل بذوراً فى النبات المؤنث

اكتشف بنفسك:

لإنبات بذور مثل بذور الفول أو الفاصوليا أو العدس .. ضع البذرة (أو مجموعة بذور) على قطعة من قطن أو ورق نشّاف فى طبق .. وبللها بالماء يومياً. بعد عدة أيام ستلاحظ بنفسك عملية الإنبات .. حيث يظهر جذر من أسفل وبرعم يتجه لأعلى.

عملية إنبات حبة فاصوليا

يمكنك بعد ذلك نقل البذرة النابتة لقصرية زرع لاستكمال النمو بشكل أسرع وتكوين نبات جديد.

أحضر قصرية زرع، وبلل الطين بها بالماء، واعمل فجوة بمنتصفها بملعقة أو قلم وانقل النبات النامى لها، وقم بتغطية الجذر بالطين.

ضع القصرية فى مكان مشمس، واستمر فى ري النبات بالماء يومياً.

مع استمرار النمو يزيد طول الجذر ويوغل فى التربة ويمسك بالساق والأوراق جيداً.

زراعة النبات النامى

كيف تحصل على نبات جديد من نبات قديم؟!

أغلب النباتات تتكاثر بحبوب اللقاح والبويضات (التكاثر الجنسى) .. ولكن كيف تتكاثر النباتات التى لا تحمل أعضاء جنسية؟

إنه لا يزال هناك طرق مختلفة للتكاثر غير الجنسى. من هذه الطرق ظهور نبات جديد من نبات قديم .. وهو ما يسمى بالتكاثر الإنباتى أو الإنمائى (**vegetative reproduction**) .. ومن أبرز النباتات التى تتكاثر على هذا النحو ما يسمى بالأبصال (**bulbs**) .. كالبصل، والثوم، والتوليب.

- فصوص الثوم التى تنمو لنبات جديد!

إن رأس الثوم الذى تراه فى مطبخك عبارة عن بصلة مركبة تتكون من مجموعة من الأوراق المنتفخة المليئة بالغذاء، وهى التى نطلق عليها اسم: فصوص (**cloves**). ورغم أن هذه

كل فص ثوم يمكن أن ينمو لنبات جديد

الفصوص قد يمر عليها وقت طويل وتقل نضارتها إلا أنها تظل قادرة على الأنبات مكونة نباتاً جديداً وفصوصاً أخرى جانبية معتمدة على ما لديها من مخزون غذائى.

حقل لأزهار التوليب الجميلة وهى من الأزهار المميزة التى تنتشر زراعتها فى هولندا

زهرة التوليب الجميلة :

زهرة التوليب المشهورة بجمالها وحُسنها تنمو أيضاً من بصلة.

بعدما تذبل الأزهار تظل بصلة النبات كامنة فى التربة مُجمِّعة للغذاء وتمر براحة من النمو .. وعندما يأتى الربيع تبدأ فى الإنبات وتظهر حقول جميلة بديعة المنظر من أزهار التوليب والتى تستخدم لأغراض تجارية وصناعية.

- اعمل حديقة زهور فى منزلك!

بصلة

عنق برطمان

يمكنك أن تحصل فى منزلك على أزهار جميلة من زراعة الأبصال كبصلة التوليب وبصلة الأماريليس (كالموضحة بالشكل المقابل).

خُذ برطماناً زجاجياً مناسب العُنق واملأه بالماء .. واحشر البصلة داخل عنقه بحيث تكاد تلامس البصلة سطح الماء. واتركه فى مكان دافئ مظلم.

بعد عدة أيام ستلاحظ ظهور جذور وبراعم. يمكنك الآن نقل البرطمان لمكان مضىء.

ستلاحظ بعد فترة ظهور زهرة تأخذ فى النمو تدريجياً .. ويزداد طول الجذور فى الماء.

لاحظ أن البصلة لا تحتاج لتربة لأنها تحتوى بداخلها على كل ما يحتاجه النبات للنمو.

- لغز الجزرة التى تنمو من جديد!

بقايا بعض الخضراوات قابلة للنمو من جديد مثل قمة الجزرة أو البنجر التى نهملها عادة ولا نتناولها. ففى هذا الجزء يُخزِّن الجزر غذاءه للاستعداد للنمو لنبات جديد وذلك على غرار الأبصال. فى المرة القادمة بعدما تأكل الجزرة وتتبقى قمَّتها استمتع بهذه التجربة.

ضع قمة الجزرة فى طبق به ماء. واتركه فى مكان دافئ مضئ لمدة أسبوعين أو ثلاثة أسابيع. مع استمرار تعويض الماء الذى ينقص.

ماذا تلاحظ بعد هذه الفترة؟

لقد بدأت القمة فى الإنبات وظهرت براعم تأخذ فى النمو.

وبعد فترة تكبر أوراق النبات الجديد وتتلون.

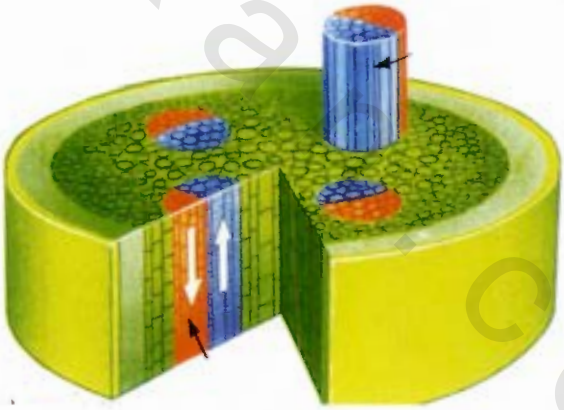
جرِّب إعادة التجربة باستخدام بقايا خضراوات أخرى بالمطبخ مثل البنجر.

نبات البنجر

كيف يصل الماء لأوراق الشجرة الضخمة العالية؟!

أوراق الشجرة العالية (أو النبات عموماً) تحتاج للماء لتجهيز الغذاء .. والماء تمتصه جذور الشجرة من التربة .. ولكن كيف يصل الماء إلى هذا الارتفاع الذى يبلغ عدة أمتار؟ إن النبات يحتوى على أوعية ناقلة تتحرك خلالها السوائل، وذلك أشبه بالأوعية الدموية التى تنقل الدم المحمل بالغذاء والأكسجين داخل أجسامنا.

وهناك نوعان منها: أحدهما ينقل الماء من الجذور للأوراق ويسمى: زَيْلم (xylem) وآخر ينقل الغذاء المُذاب من الأوراق إلى باقى أجزاء النبات ويسمى: فلويم (phloem) ويمكنك رؤية هذه الأوعية الناقلة إذا أخذت مقطعاً عريضاً فى ساق نبات وفحصته تحت المجهر .. كما بالشكل التالى.



مقطع فى ساق نبات

ولكن كيف يتمكن الماء من الصعود لأعلى؟

إن الجذر له شعر يمتص ويسحب الماء بالخاصية الاسموزية (osmosis) فيتولد ضغط متزايد داخل الجذر يكون كافياً لدفع الماء لأعلى خلال الساق فى صورة تيار.

وتقوم الأوراق بالتخلص من جزء من الماء الذى يصل إليها حيث يتبخر من خلال ثقوب صغيرة بظهر بأوراق النبات وتسمى هذه العملية باسم: النتح

(transpiration) والتى تُبرِّد الأوراق وتحميها من الشمس ولكنها تؤدى كذلك لشفط وسحب الماء واستمرار سريانه لأعلى.

ولكن حتى عندما يقل النتح، كأثناء الليل وفى المناخ الرطب، يستمر دخول الماء للجذر وسريانه لأعلى لأن الماء ينجذب إلى الأنابيب الرفيعة الموجودة بالساق وهو ما يسمى بالخاصية الشعرية (capillary action).

اكتشف بنفسك:

إننا لا نلاحظ عملية النتح، ولكن يمكنك اكتشافها بهذه التجربة البسيطة.

أحضر قصرية نبات ولُف أوراقها بورق بلاستيك شفاف .. واتركها فى مكان مشمس لحوالى أربع ساعات.

ماذا تلاحظ؟

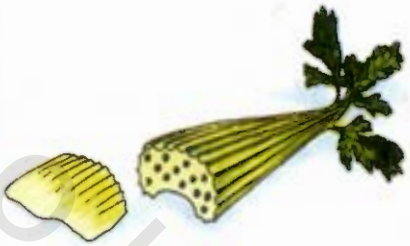
ستلاحظ أن الغلاف قد تبلّل بقطرات من الماء ويمكنك استشعارها بفرك جزء منه بين أصبعين.

النبات الأخضر الذى يتحول إلى اللون الأزرق!

أحضر برطماناً زجاجياً وصب كمية من الماء بداخله وضع عودين من نبات الكرفس الأخضر بداخله ثم ضع بضع قطرات من حبر بلون أزرق. اترك البرطمان بالقرب من النافذة لمدة أربع ساعات تقريباً. ثم عُد إليه وتأمل منظر النبات.

ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أن أوراق النبات تغير لونها من الأخضر إلى الأزرق. إن ذلك يدل على أن النبات يسحب الماء لأعلى لأنه يحتاجه لتصنيع غذائه وليبقى صحيحاً. والآن قم بعمل مقطع بساق نبات الكرفس.



ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ ظهور نقط زرقاء داخل الساق .. هذه النقط توضح أماكن الأنابيب التى تحمل الماء لأعلى.

- **كيف تُلوِّن الأزهار على هواك؟**

بنفس الطريقة السابقة وباستخدام مادة ملونة يمكنك تلوين مجموعة من الأزهار فى (فازة ورد).

كيف تعمل حديقة صغيرة داخل برطمان مقفول؟

المزارع الصغيرة!

دعنا نستفيد من عملية النتح التى يقوم بها النبات، والتى تحدثنا عنها، فى تنفيذ هذا المشروع الزراعى البسيط.

1 - احضر برطماناً كبيراً له غطاء، سواء من الزجاج أو البلاستيك، وضعه على جنبه، وافرد بداخله ثلاث طبقات كالموضحة بالشكل المقابل.

(يمكنك شراء ذلك من المحال المتخصصة ويعرف السماد باسم بُطْمُس)

2 - اختر مجموعة من النباتات المختلفة التى تكوِّن مع بعضها البعض شكلاً أشبه بحديقة .. وضعها بلطف داخل البرطمان باستخدام ملعقة خشبية طويلة بحيث يتغطى جذرها بالسماد.

وهذه مثل:

نبات السرخس

نبات اللبلاب

شَتلة ورد بنفسجى

3 - رُش النباتات بكمية بسيطة من الماء باستخدام رشاش (بخّاخة).. ثم أغلق البرطمان واتركه فى مكان دافئ مضيء. من المتوقع أن ينمو ويكبر النبات بشكل صحى طبيعى.

هل تحتاج هذه الحديقة الصغيرة للرى بالماء؟

الإجابة: لا

وذلك لأن النبات سوف يمتص الماء الموجود بالتربة ثم يصعد للأوراق ثم يتبخر منها ويتم احتجازه على جدران البرطمان ثم يتساقط مرة أخرى فيمتصه النبات من جديد.

النبات مثل الإنسان يتركب من وحدات بناء تسمى خلايا

كُل الكائنات الحية الموجودة على الأرض تتكون من وحدات بناء تسمى خلايا (cells) .. فأجسامنا تتركب من حوالى 50 مليار خلية. وكل خلية بها أجزاء مختلفة يقوم كل منها بوظيفة معينة .. ولذا يمكن اعتبار الخلية بمثابة مصنع متكامل على

أعلى مستوى. وهذه الخلايا صغيرة جداً ولا تُرى إلا بالمجهر وقد تحتاج رؤية بعضها لمجهر فائق القوة.

ولكن لاشك أن خلايا النباتات تختلف عن خلايا أجسامنا .. لكن جميع الخلايا بصفة عامة لها مقوماتها الأساسية. دعنا نتعرف على تركيب خلية النبات.

- وما وظيفة هذه الأجزاء المختلفة؟

• النواة (Nucleus):

هى بمثابة (مدير المصنع) الذى يدير شئون الخلية. وبها توجد المادة الوراثية التى تتحكم فى صفات النبات. ويمكن أن تنقسم النواة إلى اثنتين مكونة خليتين جديدتين.

• غشاء الخلية (cell membrane):

وهو غشاء رقيق يسمح بدخول مواد معينة مفيدة بينما تمر خلاله للخارج المواد الزائدة والفضلات.

• جدار الخلية (cell wall):

وهو جدار قوى من مادة السيليولوز يحافظ على شكل الخلية ويحميها. ولا يوجد هذا الجدار إلا فى الخلايا النباتية.

• الكلوروبلاست (Chloroplasts):

وهذه عبارة عن أجزاء ممتلئة بالكلوروفيل الذى يستخدمه النبات فى تصنيع غذائه والذى يكسبه اللون الأخضر ولا يوجد إلا فى الخلية النباتية.

• الفجوة الكبيرة (Vacuole):

وهذه تمثل مستودعاً لغذاء الخلية، حيث تحتوى على سائل مائى، وأملاح، وسكريات، وكيماويات أخرى مذابة به.

• الميتوكوندريا (Mitochondria):

وهى أجسام تعمل بمثابة البطارية التى تولد الطاقة اللازمة لإدارة أنشطة الخلية (لا تظهر هذه الأجسام فى الصورة السابقة).

- من هو (روبرت هوك)؟

الإنسان القديم لم يكن يعلم شيئاً عن الخلايا. فاكتشاف ورؤية الخلية حدث لأول مرة فى القرن السابع عشر .. حيث تمكن العالم الإنجليزى روبرت هوك فى سنة 1665م باستخدام مجهر بدائى قام بصنعه من تحديد الخلايا .. وكانت أول خلايا فحصها وشاهدها خلايا قطعة من الفلين. ومنذ ذلك الوقت حدث تطور هائل واكتشافات كبيرة فى علم البيولوجى (علم الحياة).

- نباتات تتكون من خلية واحدة!!

هل يمكن أن يحيا نبات بخلية واحدة؟

نعم .. فهناك أنواع كثيرة من الطحالب (algae) تتكون من خلية واحدة، ولا يوجد لها جذور أو أوراق أو سيقان. لكنها تحتوى على كلوروفيل تستخدمه فى تكوين غذائها من طاقة الشمس. إننا لا نستطيع أن نرى هذه الأنواع من الطحالب إلا بعدسة مكبرة. ومن خصائصها أنها تنقسم بسرعة وتتجمع بملايين الأعداد وهو ما يمكننا من رؤية تجمعاتها والتى تظهر عادة بلون أخضر لاحتوائها على الكلوروفيل. لكن الطحالب قد تحتوى على صبغات أخرى مُلوِّنة ولذا قد تظهر بألوان أخرى كالأحمر أو الأزرق.

وتعيش الطحالب عادة بالماء كماء بحيرة أو بحر وقد تعيش خارجه على صخرة مبللة أو تربة رطبة.

اكتشف بنفسك :

خذ نقطة من ماء بحيرة وافحصها بعدسة مكبرة .. ماذا ترى؟

من المتوقع أن ترى أشكالاً صغيرة سابحة فى الماء. هذه هى الطحالب وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة. ومن الطريف أن هذه الطحالب تمثل غذاء شهياً لغيرها من الكائنات الصغيرة التى تستخلصها من الماء وتتغذى عليها.

عندما تفحص نقطة ماء بحر أو بحيرة بعدسة مكبرة تشاهد أجساماً دائرية خضراء كالموضحة بالصورة وهى الطحالب. وقد يظهر معها كائنات أخرى دقيقة. كما توجد الطحالب بأشكال أخرى مختلفة

الفطريات العجيبة التى تفيدنا ويمكن أن تضرنا!

العَفَن (mould) الذى قد تراه على سطح ليمونة قديمة، أو الذى يظهر على قطعة خبز قديمة، وعيش الغراب (mushroom) الذى قد تأكله، والخميرة (yeast) التى نستخدمها فى إعداد الخبز، والأجزاء الغامقة بجبن الروكفورد الذى قد تحب مذاقه، كل هذه الأشياء تنتمى لما يعرف باسم الفطريات أو الفطور (fungi).

العفن الذى يصيب الليمون يعتبر من الفطريات البسيطة

ولكن .. هل تعتبر الفطريات من النباتات؟

تركيب عيش الغراب

إنها كائنات بسيطة شبيهة بالنباتات .. فهى لا تحتوى على كلوروفيل، ولا تجهز غذاءها بالتمثيل الضوئى، وليس لها مكونات النبات من جذور وسيقان وأوراق. وهى تفضل النمو فى الأماكن المظلمة والرطبة، وتتغذى على كائنات أخرى دقيقة أو مواد مَيِّتة. كما أن لها طريقتها الخاصة فى التكاثر والتى تتم بواسطة ما يسمى بالأبواغ (spores).

اكتشف بنفسك:

كيف يتكاثر عيش الغراب؟

خُذ رأس عيش غراب وتأملها جيداً. إن هذه القمة المستديرة التى تراها تحتوى من تحتها على خطوط طولية أشبه بالخياشيم .. وهذه تحتوى على أجسام دقيقة سوداء يسمى بالأبواغ والتى تقوم بوظيفة التكاثر. لكن هذه الخياشيم لا تظهر إلا بعد اكتمال النضج تماماً حيث تنفتح القمة وتظهر هذه الخياشيم. ولكن يمكنك تسريع النضج بالطريقة التالية.

أبواغ عيش الغراب

خُذ رأس عيش غراب وضعها على ورقة بيضاء وقم بتغطيتها ببرطمان مقلوب واتركها لليلة أو لليلتين. عندما تزيل البرطمان وتزيل الرأس سوف ترى على الورقة البيضاء الأبواغ وقد تساقطت ورسمت شكلاً منتظماً مشابها لشكل ترتيب الخياشيم تحت القبعة وكأنه بصمة لها.

إن الأبواغ عموماً تنتشر للتكاثر بفعل حركة الهواء أو الرياح أو قد تحملها الحشرات. كما يتسبب سقوط المطر فى إسقاطها وانتشارها لتنمو إلى كائن جديد.

- من أين نحصل على البنسلين الذى نستخدمه فى العلاج؟

إن بعض الفطريات تقدم لنا فوائد كبيرة ؟؟ فعيش الغراب على سبيل المثال غذاء مرتفع القيمة الغذائية.

ومن الطريف أن أول مضاد حيوى اكتشفه الإنسان، وهو البنسلين، جاء من نوع من العَفَن. ففى سنة 1928م، اكتشف الطبيب الكسندر فلمنج أن نوعاً من العفن يسمى (Penicillium notatum) يفرز مادة قاتلة للبكتريا ومن هنا جاء اكتشاف البنسلين الذى أنقذ حياة الملايين من العدوى الخطرة والموت المحقق.

- الفطريات السامة والمُمْرضة!

على الرغم من وجود منافع للفطريات إلا أن هناك أنواعاً سامة بل يمكن أن يغزو بعضها جسمنا ويسبب مرضاً وعدوى.

فيوجد من عيش الغراب سلالات تنتج أجساماً كالثمار على سطحها شديدة السُّمية .. فإذا تناولها إنسان قد يموت! لكن هذه الأنواع تنمو عادة بعيداً عن منطقتنا العربية، ويوجد أخطرها فى اليابان.

نوع من عيش الغراب يظهر
على قمته أجسام مثمرة سامة

إن رائحة القدم الكريهة المصحوبة بتسلخات بين الأصابع هى ناتجة فى الحقيقة من عدوى فطرية. كما أن هناك نوعاً من الفطريات يسبب مرضاً بالجسم مثل مرض إلم (Dutch elm disease) ومرض القُراع (ringworm).

فسبحان الخالق الذى جعل فى بعض الفطريات شفاءً وجعل فى بعضها مرضاً وهلاكاً!

الأشجار مليئة بالأسرار!

- الأشجار قد تعيش لآلاف السنين!

الأشجار عُمرها أطول بكثير عن عُمر باقى النباتات .. فقد تعيش لعشرات أو مئات أو آلاف السنين.

ففى كاليفورنيا بالولايات المتحدة توجد أشجار من الصنوبر (**bristlecone pine**) يزيد عمرها عن 4600 سنة .. وتعتبر بذلك أقدم الأشجار والنباتات عموماً الموجودة على سطح الأرض.

أشجار الصنوبر العتيقة

- كيف تحسب عُمر شجرة؟

تأمَّل شكل مقطع عرضى فى جذع شجرة.

ماذا تلاحظ؟

إن هناك حلقات مستديرة بخشب الشجرة. والأشجار عندما تنمو تكوِّن حلقة واحدة من هذه الحلقات فى العام الواحد. وتبعاً لذلك فإن عدد هذه الحلقات يدلك على عُمر الشجرة بالسنوات.

- الأشجار الضخمة تحجب السماء!

لو وقفت تحت شجرة ضخمة سيغطيك ظلُّها ولن تتمكن من رؤية السماء.

إن الأشجار نباتات كبيرة وتحتاج لعدد كبير من الأوراق لتكوين قدر كافٍ من الغذاء لها .. كما أن أوراق الشجر الكثيرة تنتشر وتبرز للخارج حتى تتمكن من الحصول على أكبر قدر من الضوء للقيام بعملية التمثيل الضوئى وتصنيع غذاء الشجرة. ولذا فإن الأشجار الضخمة تحجب جزءاً كبيراً من السماء.

- الأشجار موطن ومأوى لكائنات حية كثيرة!

لو تأملت شجرة كبيرة بالقرب من منزلك من وقت لآخر للاحظت أن كائنات حية كثيرة تلجأ إليها وتتخذ منها مكاناً للسكن والتغذية وأيضاً للنمو والتكاثر.

هل تعرف اسم نوع أو نوعين من هذه الكائنات؟

إن الأشجار يعيش بها أنواع كثيرة مختلفة من الطيور، والحيوانات، والحشرات، والنباتات، والفطريات.

وفى مناطق الغابات الاستوائية يكثر تواجد أنواع مختلفة من الكائنات.

الأشجار الضخمة موطن
لكائنات حية كثيرة

تأمَّل الصورة السابقة تجد بها:

- طائر بمنقار طويل قوى .. هذا هو ناقر الخشب (woodpecker) ويستخدم منقاره فى نقر وحفر جذع الشجرة لعمل مأوى له.
- حيوان له ذيل طويل .. هذا هو السنجاب والذى يتغذى على الثمار كالبندق والجوز وعلى البذور والبراعم.
- نباتات كاللبلاب .. وهذه تتخذ من جذع الشجرة مكاناً للتسلق والنمو
- نباتات لها قمم مستديرة .. وهذه أنواع من الفطريات (أو عيش غراب) تتخذ من الأشجار مكاناً للنمو والتكاثر.

دودة فراشة

وقد تجد كذلك دودة فراشة (caterpillar) تزحف على ورقة شجر وتتغذى عليها

من المحتمل أيضاً أن تجد قرداً فوق شجرة!

إن القرود تجد بالأشجار منافع كثيرة لها، فتجد بها غذاء لها، وتتخذ منها مأوى ومسكناً، وتفرُّ إليها وتتسلق أغصانها عندما يريد حيوان بالغابة مهاجمتها.

والقرود متكيفة جيداً للحياة فوق الشجر حيث تتميز أنواع كثيرة منها بأذيال طويلة تمكنها من الانتقال بين فروع الشجر حيث تلف ذيلها حول الفرع فتثبت جسمها جيداً به.

غوريللا يأخذ راحة بين أغصان الشجر

هل تعرف:

لماذا تتساقط أوراق الشجر فى الخريف؟

إن أوراق الشجر تتغير على مدار العام .. فمع حلول الخريف تذبل وتَصْفر وتتساقط أوراق أغلب الأشجار .. فتصبح الأشجار عارية!

إنها تسقط بسبب قدوم البرودة التى لا تمكنها من تكوين الغذاء .. ففى المناخ البارد قد تفشل الجذور فى امتصاص الماء المثلج المتجمد من التربة .. كما أن الماء الموجود فى أنسجة الأوراق يمكن أن يتجمد ويكوِّن بلورات ثلجية تؤدى لتمزق الأوراق.

ولذا فإن الشجرة تفضل أخذ راحة من النمو مع بداية حلول الشتاء مكتفية بما لديها من مخزون غذائى.

ومع حلول الربيع والدفء تبدأ الأشجار فى طرح أوراق جديدة، واستعادة النمو.

هل تعرف اسم شجرة دائمة الاخضرار؟

إن بعض الأشجار القليلة تظل محتفظة بأوراقها الخضراء طوال العام وتسمى بالأشجار دائمة الاخضرار (evergreen) .. وهذه مثل شجرة عيد الميلاد أو شجرة الكريسماس (Holly) وأشجار البرتقال.

أشجار البرتقال دائمة الاخضرار

هل تعرف كم شيء فى منزلك مأخوذ من النبات؟

إن فائدة النباتات لنا لا تقتصر على مجرد التغذية عليها كطبق الفاكهة الذى أمامك.. إنك فى الحقيقة تستخدم بصورة يومية أشياء كثيرة مأخوذة من النباتات.

تعالِ نتعرف على بعضها ..

المطّاط:

إن الممحاة التى تستخدمها فى محو الكتابة .. والحذاء الطويل اللين الذى قد ترتديه فى فصل الشتاء والمطر نموذجان لأشياء مصنوعة من النبات. إن المطاط الطبيعى نحصل عليه من عُصارة النبات التى نجمعها من جذع شجر المطاط والذى ينمو فى المناطق الحارة وتشتهر البرازيل بإنتاجه.

الورق:

إن الورق الذى تكتب عليه والورق الذى تستخدمه فى مطبخك كمنشفة يُصنع عادة من لُب الشجر حيث يهرس ويعجن ويُعالج في المصانع لعمل شرائح كبيرة من الورق تُقطَّع لمساحات مختلفة.

هل تعرف اسم أول نبات صُنع منه ورق للكتابة؟

نبات البردى

إنه نبات البردى الذى كان ينمو على ضفاف النيل .. واستطاع قدماء المصريين معالجته وتشكيله على هيئة أوراق يُكتب عليها .. وذلك منذ نحو 3 آلاف سنة ق.م.

الدقيق:

إن الخبز الذى تتناوله والمخبوزات المختلفة والمكرونة يُجهَّز جميعها من حبوب الغلال كالقمح حيث تُطحن وتتحول إلى دقيق نصنع منه هذه الأغذية وغيرها.

هل تعرف أشياء أخرى تُصنَّع من النبات؟

لا يزال هناك أشياء كثيرة تمدنا بها النباتات .. مثل:

- المقاعد الخشبية والأثاث الخشبى عموماً حيث تجهّز من خشب الأشجار.
- بعض أنواع الصابون يُصنّع من زيوت نستخلصها من النباتات مثل صابون زيت الزيتون.
- الحبال تُصنع من ألياف نبات الكتان.
- الملابس والخيوط والمفروشات القطنية نصنّعها من نبات القطن.
- الفلين الذى نستخدمه لأغراض مختلفة كسدادة لعنق الزجاجة نحصل عليه من لُحاء شجر الفلين.
- العطور الطبيعية التى نتزين بها تصنع من زيوت عطرية ذكية الرائحة تتواجد ضمن أنسجة بعض النباتات وبخاصة زهورها كنبات اللافندر.
- بعض العقاقير التى نستخدمها نحصل عليها من النباتات مثل الأسبرين إذ يمكن الحصول على مادته الفعالة من شجر الصفصاف.

النباتات تتألم وتقول: ارحمونى من التلُّوث!

أثناء عودتك من المدرسة اجمع بعض أوراق الشجر والنباتات .. وفى منزلك امسح سطحها بقطعة قطن رطبة .. ماذا تلاحظ؟

من المتوقع أن تحمل قطعة القطن سواداً وهباباً. إن ذلك ناتج من تلوث الهواء وبخاصة بعوادم السيارات. إن هذه الأوساخ تسد مسام أوراق النبات وتحجب عنه الضوء الكافى الذى يعتمد عليه فى تكوين غذائه. وتبعاً لذلك تفقد النباتات جزءاً من نضارتها وحيويتها وتتعرض للضعف والذبول وتبدو وكأنها تستغيث وتتألم!

إن تلوث الهواء ظاهرة خطيرة تضر بسلامة الإنسان والنباتات كذلك. ولذا لجأت معظم الدول لاستخدام سيارات تعمل بالغاز الطبيعي للحد من تلوث الهواء بالعوادم. فإذا كنت تحتفظ بنباتات فى شرفة منزلك فإنه من الضرورى أن تمسح أوراقها بقطعة قطن رطبة من وقت لآخر لتزيل عنها الأتربة والملوثات.

ما المقصود بالأمطار الحمضية؟

هذا وجه آخر للتلوث ..

إن الغازات الضارة التى يُولِّدها الإنسان على الأرض من أوجه مختلفة مثل أدخنة المصانع وعوادم السيارات تحمل خاصية كيميائية حمضية (acidic) مثل غاز ثانى أكسيد الكربون. عندما تتصاعد هذه الغازات لطبقات الهواء العليا تتحد مع بخار الماء.. ويؤدى ذلك لسقوط أمطار حمضية (acid rain) وبسبب خاصيتها الحمضية

فإنها تُتلف الزرع والمحاصيل، وتُلوث المياه، بل أنها تتفاعل مع مواد الأبنية وتؤدى لتأكلها وبخاصة المبانى المجهزة من الحجر الجيرى.

الأمطار الحمضية وجه آخر للتلوث الذى يؤذى النباتات والبيئة عموماً

كيف تتكيف النباتات مع ظروف الحياة الصعبة؟

مثلما يواجه بعض البشر ظروف حياة صعبة، كالبدو فى الصحراء، والاسكيمو فى المناطق الجليدية، فالنباتات تتعرض أيضاً فى بعض المناطق لظروف قاسية .. فكيف يمكنها التكيف معها لتحتفظ بالحياة والبقاء؟

هذه بعض أسرار الطبيعة للتكيف مع البيئة.

- زيارة إلى الصحراء:

فى الصحراء الجافة التى تفتقر للماء حيث يقل سقوط المطر يحاول النبات بطرق مختلفة الاستفادة التامة بما لديه من قدر محدود من الماء.

لو زرت صحراء للاحظت أن النباتات الصحراوية لها أشكال مميزة فتتميز عادة بأوراق صغيرة أو رفيعة أو إبرية الشكل وذلك لتقليل فقد الماء. وتجد لبعضها سيقانًا غليظة تخزِّن بها الماء. وهذه المواصفات تنطبق على نبات الصبَّار بأشكاله المختلفة والتى تنتشر بالصحراء. فله أوراق إبرية الشكل وسيقان غليظة يخزن بها الماء وعصارته الدهنية. وهذه الأوراق الشوكية تطرد وتبعد عنه أية حيوانات تطمع فى مص عصارته ومائه المُخزَّن.

نبات الصبار بشكله المميز

ولو اقتلعت نباتاً صحراوياً لوجدت له جذرًا طويلًا قوى .. فكثير من النباتات الصحراوية تتميز بهذه الميزة لأن هذا الجذر الطويل يمتد لمساحة كبيرة حول النبات مما يمكنه من امتصاص أكبر قدر ممكن من ماء المطر الذى يُستبقى فى الطبقة السطحية للتربة.

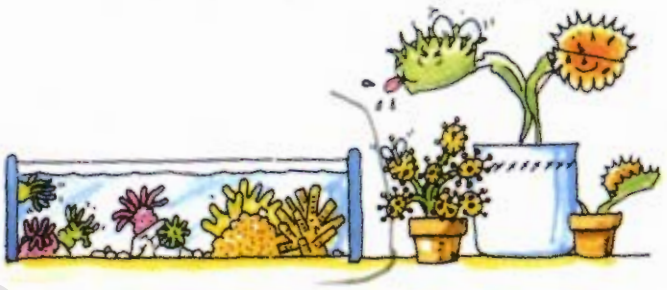
نبات صحراوى صغير حديث الإنبات يتميز بجذر طويل

كيف تحتفظ بنبات الصبَّار بمنزلك؟

إن الصبار من النباتات التى يمكن حفظها بالمنزل بسهولة بشرط أن توفر له البيئة التى اعتاد عليها.

أحضر قصرية زرع أو حوضاً زجاجياً وقم بتغطية قاعه بكمية من الرمل ثم اغرس جذر الصبار به واستمر فى تغطيته بالرمل ثم ضع طبقة فوقه من الحصى.

قُم بريّ الصبار بقدر بسيط من الماء وعلى فترات متباعدة. ستلاحظ أثناء رى الصبار بالماء أن الماء ينساب بتمهل وصعوبة على سيقانه لأنها خشنة غليظة وهى بذلك تمسك بالماء وتحتفظ بأكبر قدر منه. ضع البرطمان الزجاجى فى مكان مشمس حتى توفر له بيئة مضيئة ساخنة كبيئة الصحراء التى اعتاد عليها.



- كيف تتكيف النباتات الساحلية مع ملوحة التربة؟

السواحل التى تقع قبالة البحار والمحيطات تمثل بيئة صعبة لنمو النباتات .. ورغم ذلك تعرف النباتات التى تحيا هناك كيف تتكيف مع هذه البيئة. إن السواحل يهب عليها رياح مالحة ويندر بها الماء العذب كما أن تُرْبتها مفككة غير راسخة.

فى هذه البيئة تنمو مجموعة من النباتات الملحية (halophytes) بعضها يستفيد من الملح فى عملية النمو .. وبعضها يتخلص من الملح الذى يصل إليه مع الماء .. ولكن كيف يحدث ذلك؟! بعض هذه النباتات لها ما يسمى بالمثانة الملحية (salt bladder) والتى توجد بأعداد مختلفة على سطح أوراقه وعندما تمتلئ المثانة بالملح تنفجر فتطرده للخارج. وبعض هذه النباتات يخزِّن الملح فى أوراقه القديمة والتى تتساقط فيما بعد.

عُشب مزهر ينمو جيداً فى التربة المالحة ويسمى أسْطَر (Aster)

- كيف تثبّت النباتات جسمها بالصخور؟

إن بعض النباتات تعيش على قطع الصخور والحجارة ولذا تسمى عاشقات الصخور أو الحصى (lithophytes) كالتى تجدها على الجدران الحجرية وعلى أبواب الكهوف وعلى منحدرات الجبال. لكن هذه النباتات تعرف جيداً كيف تتكيف

مع هذه البيئة الصعبة حيث تتميز بجذور مميزة قوية تلتف حول الصخور والحجارة بشكل أشبه بالمخطاف مما يمكنها من الثبات.

النباتات التى تعيش على منحدرات الجبال تعرف جيداً كيف تثبت جسمها بالحجارة كما يمكنها التكيف مع المناخ البارد والثلوج المتساقطة على الجبال.

لولا النباتات ما عاشت الحيوانات!

- سلسلة الغذاء:

هل تأملت العلاقة الغذائية بين النباتات والحيوانات؟ هذا هو التوضيح ..

النباتات تأكلها حيوانات تُسمى آكلة العُشب (Herbivores) الحيوانات آكلة العُشب تصطادها وتتغذى عليها حيوانات تسمى آكلة اللحم (Carnivores) إذن فهناك سلسلة غذائية تكون فيها النباتات هى الأساس

الغزال يأكل الحشائش والأعشاب

للأذكياء فقط!

هل تعرف مثالاً ينطبق على الحالة السابقة؟

الغزال، كالمنتشر بغابات السافانا بأفريقيا، من الحيوانات آكلة العشب حيث يتغذى على الحشائش. والأسود القوية السريعة والتى تعتبر من آكلات اللحم تصَطاد الغزال وتتغذى عليه.

الأسد يتغذى على الغزال

والطيور القوية حادة البصر، كالنسور، عندما تلمح بقايا غزالة افترسها الأسد تطير ناحيتها وتستكمل التغذية على جثتها

الطيور تتغذى على بقايا الغزال

- النبات الميت يوفر سبل العيش لنبات جديد!

حتى عندما يموت النبات فإنه يوفر غذاء ومأوى لنباتات أخرى .. فكيف يحدث ذلك؟

إن أوراق النبات المتهالك الميت تذبل وتتساقط وتتعفن وتذهب المغذيات الموجودة بها إلى التربة والتى تعتمد عليها نباتات أخرى فى النمو.

بينما لا يتبقى من الورقة الميتة سوى هيكلها وعروقها الناشفة.

المغذيات الموجودة بأوراق الشجر الميتة تغادرها إلى التربة ولا يتبقى سوى هيكل الورقة الميتة

أما الشجر بعدما يموت يأخذ وقتاً طويلاً حتى يتعفن ويتحلل. وخلال هذا الوقت الطويل يصير جذع الشجرة أو قُرْمَة خشب الشجرة موطناً لكائنات حية كثيرة مختلفة.

هل تعرف اسم بعض هذه الكائنات؟

قد تجد فطوراً نامية مثل عيش الغراب والتى تفضل النمو والانتشار بالأماكن المظللة. وقد تجد ديداناً مثل الدودة أم أربع وأربعين (centipedes) والدودة الألفية الأرجل (millipedes) .. وتسكن هذه الديدان أسفل جذع الشجرة المتساقط.

وقد تجد نباتات مختلفة مثل نبات السرخس الذى يتميز بأوراق مشرشرة.

الدودة الألفية الأرجل

فطور من أنواع عيش الغراب تنمو بالأجزاء المتساقطة المتعفنة من الشجر

هل تعرف اسم الجزء الذى تأكله من النباتات؟!

نحن نأكل أنواعاً كثيرة من النباتات لكننا عادة لا نأكل نباتاً بأكمله وإنما نأكل جزءاً منه قد يكون ثماراً، أو أوراقاً، أو جذوراً، أو غير ذلك.

فتعال نتعرف على ما نأكله ..

- الثمار:

قد تندهش حين تعرف أن البطيخة الكبيرة التى تأكلها عبارة عن ثمرة نبات البطيخ وهى بذلك مثل حبة العنب الصغيرة. كما نأكل ثماراً أخرى عديدة مثل البرتقال، والفراولة، والتفاح، والتين.

- الجذور والدرنات:

إن كثيراً من النباتات تُخزن غذاءها بالجذور (roots) والدرنات (tubers) تحت سطح التربة. والدرنات هى فى الحقيقة سيقان منتفخة. فالجزر الذى نأكله عبارة عن جذور نبات الجزر والبطاطس مثال للدرنات.

هل تعرف اسم الحيوان الذى ينبش فى التربة بحثاً عن الجذور والدرنات ليأكلها؟ إنه الشيهم أو النيص أو أبو شوك وهو حيوان من القوارض (Porcupine)

- الأوراق والسيقان:

إننا نأكل كذلك من النباتات أوراقها وسيقانها مثل الخس، والكرفس، والجرجير. وهناك حيوانات كثيرة تتغذى مثلنا على أوراق وسيقان النباتات .. مثل الباندا الذى يتغذى على أوراق البامبو .. والكوالا الذى يتغذى على أوراق شجر الكافور.

الخس

الكوالا يصعد شجرة كافور

- الأزهار:

إننا نتغذى على أزهـار بعض النباتات دون أن يعرف بعضنا ذلك. فالكرنب والبروكولى هما عبارة عن أزهار.

الكرنب والبروكولى

أمـا رحيق الأزهـار (أو عسل الأزهار) فيتغذى عليه طيور وحشرات وحيوانات مختلفة مثل النحل، والنمل، والوطاويط. ومن هذا الرحيق يصنع النحل العسل لتغذية صغاره .. ونحن نأكل أيضاً من هذا العسل.

الأرز عبارة عن بذور

- البذور:

أما بذور النباتات فتمثل أكثر الأغذية النباتية التى يتناولها الناس على مستوى العالم.. فأغلب الناس يأكلون بذوراً فى كل يوم مثل الأرز، والقمح، والحبوب المختلفة كالفاصوليا الناشفة.

كما يتغذى على البذور أيضاً حيوانات كثيرة مثل الحمام، والببغاوات، والفئران.

- الجوز والبندق:

بعض البذور تكون مُحاطة بغلاف ناشف أو قوقعة وتُسمى هذه القوقعة التى تحيط عادة ببذور واحدة جُوزة أو بُندقة (Nut) وهذه تشتمل على أنواع كثيرة من المكسرات التى نأكلها مثل الجوز (عين الجمل)، والبندق، والكاجو، وأبـو فـروة. كما تميل بعض الحيوانات للتغذية على هذه البذور المغلَّفة.

بذور محاطة بغلاف (Nuts)

مثل السنجاب الـذى يجوب الأشجار بحثاً عن الجوز والبندق ليتغذى عليه ويُخزن بعضه لفصل الشتاء.

ثمرة الصنوبر التى تحمل بداخلها بذور النبات

هل تعرف: ما اسم النبات الذى يحمل بذوره داخل ثمرة مخروطية الشكل؟

إنه أشجار الصنوبر (أو المخروطيات عموماً)

طرائف وعجائب من عالم النبات

- النبات الذى ينمو بمعدل متر فى اليوم الواحد!

هذا هو نبات البامبو (Bamboo). إنه نبات خشبى نصنع منه المقاعد وبعض الأثاث. وينمو بالمناطق الحارة. ويوجد منه نحو 500 نوع! ينمو النبات مكوناً شجراً طويلاً بمعدل 41 سنتيمترًا فى اليوم الواحد .. لكن هذا المعدل قد يزيد فى الفصول الرطبة والممطرة ليصل إلى نحو متر فى اليوم الواحد. ويصل ارتفاع بعض الأشجار إلى 36 متراً!

البامبو .. أسرع نبات فى النمو

- سرُّ جمال زهرة الأوركيدا!

الزهور عموماً جميلة المنظر لكى تجذب لها الحشرات والحيوانات التى تقوم بنقل حبوب اللقاح. أما زهرة الأوركيدا فهى أكثر الزهور تعقيداً فى تركيبها ومن أكثرها جمالاً وجاذبية مما يجذب لها الكثير من الحشرات. ومن الطريف أنها تتميز بجزء أشبه باللسان ترتكز فوقه الحشرة وعندما تقوم بمص رحيق الزهرة يحتك رأس الحشرة بحبوب اللقاح فتتناثر على جسمها.

الاوركيدا

هل تعلم أن هناك حوالى 2000 نوع من الطيور والحشرات الطائرة تتغذى على رحيق الأزهار!

- هل تعرف مساحة الغابات؟

إن الغابة (a forest) هى مكان ينمو به أشجار كثيرة متجاورة. وقد تندهش حين تعرف أن مساحة الغابات تشغل ما يزيد عن رُبع مساحة الأرض! والأشجار يمكنها النمو فى مناطق مختلفة المناخ، ولكن كلما زاد هطول المطر زاد عدد الأشجار وارتفاعاتها.

غابات الأمازون الممطرة بالبرازيل

وتعد غابات الأمازون الممطرة الموجودة بالبرازيل هى أكبر الغابات الممطرة على مستوى العالم.

- المصدر الخفى للأكسجين الذى نتنفسه :

هل تعرف أن حوالى نصف كمية الأكسجين الموجودة على سطح الأرض والتى نتنفسها تأتى من النباتات البحرية؟!

قاع المحيط الممتلئ بالغابات

إن قاع المحيطات والبحار ممتلئ بالحياة النباتية والتى تكوِّن غابات فى بعض المناطق مثل عُشب البحر (kelp) .. وهذه النباتات والطحالب البحرية تكوِّن غذاءها وتطرح غاز الأكسجين مثل النباتات التى تعيش على سطح الأرض.

- الأشجار التى تعزف الموسيقى!

الغابات التى ينتشر بها الشجر المسمى بالحَوْر الرَجْراج (Aspen) هى أكثر الغابات إحداثاً للأصوات التى تأخذ أحياناً شكل أنغام وكأنها موسيقى!

إن فروع هذا الشجر الحاملة للأوراق أشبه بالمراوح .. وعندما تهتز بفعل الهواء تصدر أصواتاً كالصفير .. وبسبب تقارب تلك الأشجار فى الغابات يعلو الصفير وتصدر أنغام ناتجة عن ارتطام الموجات الصوتية بالأشجار وارتدادها.

أشجار الرجَّاج

- النباتات التى تُنقِّى لنا مياه الصرف الصحى (المجارى)!

هذه تعد واحدة من أغرب فوائد النباتات (أو الطحالب) لنا.

إن عمَّال المجارى يستخدمون فى بعض المناطق طحالب صغيرة وكائنات حية دقيقة لتنقية المياه. يستخدم العمال مُرشِّحات (أو فلاتر) مكونة من طبقات من الحصى والرمل .. وهذه تمثل بيئة مناسبة لنمو ملايين الطحالب. وهذه الطحالب وغيرها من

الكائنات الحية الدقيقة تتغذى على المُلوِّثات الموجودة بالمياه مما يعمل على تنقيتها.

استخدام الطحالب فى تنقيه مياه الصرف الصحى

- الزهرة الماكرة!

بعض النباتات تلجأ لطرق لحماية نفسها من مهاجمة وافتراس حيوان مار .. مثل النباتات التى لها أشواك. وهناك نباتات تميل دائماً للنمو بين أحضان الحجارة والحصى ولذا تسمى بالحجارة الحيَّة (living stones) .. إن هذه النباتات لها قدرة فائقة على الانحناء والميل بين الحجارة فهى تشق طريقها بجدارة .. ولذا فإن أزهارها تبدو كأنها قطعة حجر لكثرة الحجارة حولها وهى بهذه الحيلة تحيا فى سلام ولا يلحظها حيوان مار .. فهى أزهار ماكرة!

الزهرة الماكرة التى تلجأ للخداع (camouflage)

- الزهرة المُخنَّثة!

أغلب الزهور يحمل بعضها أعضاء تذكير ويحمل بعضها الآخر أعضاء تأنيث. لكن هناك أزهاراً قليلة تحمل الاثنين معاً.. ولذا تسمى بالأزهار الخُنثى (hermaphrodite) .. وزهرة التوليب الجميلة تعد من هذا النوع من الأزهار.

زهرة التوليب. يمكنك ملاحظة المبيض فى المنتصف وحوله أعضاء التذكير الطويلة

- نباتات تستشعر طُول الليل والنهار!

هذه صفة أخرى لبعض النباتات والتى تؤكد تمتعها بالإحساس والشعور .. ونُطلق على هذه الاستجابة للنهار والليل (photoperiodism) الارتباط بالفترة الضوئية.

إن بعض النباتات لا تنتج أزهاراً طوال العالم إلا عندما تطول فترة الليل .. ولذا تسمى نباتات النهار القصير (short - day plants). وبعض النباتات الأخرى لا تنتج أزهاراً إلا عندما تقصر فترة الليل ولذا تسمى نباتات النهار الطويل (long - day plants).

زهرة كريسانثيمامس (chrysanthemums) والتى لا تظهر إلا فى فترات النهار القصير

المراجع

المراجع العربية:

- الموسوعة المبسطة فى العلوم- دكتور أيمن أبو الروس
- الأحياء المسلية- دكتور أيمن أبو الروس
- عالم النبات المثير- دكتور أيمن أبو الروس

المراجع الأجنبية:

- Amazing Facts, plants. Aureole publishing.
- Science with plants, Mike Unwin, Usborne.
- Plants and Life, Sally Morgan, Thameside Press.
- World of plants, Laura Howepp, Kirsteen Rogers and Corinne Henderson.
- Biology, Usborne.
- Encyclopedia of Forests, Fortune

obeikan.com

الفهرس

مقدمة	3
هل النبات يتنفس؟!	5
نحن نذهب لشراء الطعام .. أما النبات فيحصل عليه فى مكانه!	6
كيف تتزوج النباتات وتتكاثر؟	11
كيف يتكاثر التفاح؟	13
كيف تحصل على نبات جديد من نبات قديم؟!	15
كيف يصل الماء لأوراق الشجرة الضخمة العالية؟!	18
كيف تعمل حديقة صغيرة داخل برطمان مقفول؟	20
النبات مثل الإنسان يتركب من وحدات بناء تسمى خلايا	21
الفطريات العجيبة التى تفيدنا ويمكن أن تضرنا!	25
الأشجار مليئة بالأسرار!	28
هل تعرف كم شيء فى منزلك مأخوذ من النبات؟	32
النباتات تتألم وتقول: ارحمونى من التلوث!	34
كيف تتكيف النباتات مع ظروف الحياة الصعبة؟	35
لولا النباتات ما عاشت الحيوانات!	38
هل تعرف اسم الجزء الذى تأكله من النباتات؟!	40
طرائف وعجائب من عالم النبات	42
المراجع	47