

امرح مع

النبات



دكتور / أيمن أبو الروس

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



للنشر والتوزيع والتصدير

ناهضتك على الفكر العربي
والعالمي من خلال ما تقدمه
لك من روائع الفكر العالمي
والكتب العلمية والأدبية
والطبية ونوادير التراث
واللغات الحية. شعارنا:
قدم الجديد..

وبسعر رخيص

يشرف عليها ويديرها

مهندس

مصطفى عاشور

٧٦ شارع محمد فريد - الفرقة - مصر الجديدة - القاهرة
تليفون: ٢٦٧٩٨١٢ - ٢٦٧٩٨١٢ فاكس: ٢٦٨٠٤٨٢
Web site: www.ibnsina-eg.com
E-mail: info@ibnsina-eg.com

جميع الحقوق محفوظة للنشر

لا يجوز طبع أو نسخ أو تصوير أو
تسجيل أو اقتباس أي جزء من
الكتاب أو تخزينه بأية وسيلة
ميكانيكية أو إلكترونية بدون إذن
كتابي سابق من الناشر.

ابو الروس ، اليمن.

امرح مع النيات / أيمن ابو الروس

القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، 2017

48 ص، سم. (امرح مع العلوم)

تدمك 2 158 447 977 978

النيات

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 بالملكة العربية السعودية

مكتبة الساعي للنشر والتوزيع

ص ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ - هاتف: ٤٣٥٣٦٨ - ٤٣٥١٩٦٦ - ٤٣٥٩٠٦٦

فاكس: ٤٣٥٥٩٤٥ جوال: ٥٥٠٦٧١٩٦٧

E-mail: alsaa99@hotmail.com

مطابع العبور الحديثة - القاهرة

تليفون: ٤٦٦٥١٠١٣ فاكس: ٤٦٦٥١٥٩٩

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 أسرارہ.

فهل النبات يشعر بما حوله؟!؟

وكيف يرتوى بالماء ويدفعه لأوراق الشجرة العالية؟! وما هو طعام النبات الذى يتغذى عليه وكيف يُجهَّزُه؟ وهل يوجد نباتات مُذكَرَّة 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 التى 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



هل النبات يتنفس؟!؟



النبات يا أصدقاء يتنفس مثل الإنسان ولكن هناك اختلافات ..
فنحن نتنفس بالرئتين أما النبات فيتنفس من خلال ثقب دقيقة تقع في أغلب
النباتات على السطح الخلفي للأوراق.

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

ولولا ذلك لصار هناك نقص في غاز الأكسجين، والذي هو ضروري لحياتنا.
وهذه إحدى الخدمات الكبيرة التي تقدمها لنا النباتات التي تشاركنا الحياة على
كوكب الأرض.

اكتشف بنفسك:

- 1 - ضع مجموعة من أوراق الشجر الخضراء في صينية أو طبق كبير بحيث يكون
سطحها الخلفي للخارج .. وصب فوقها كمية من الماء.
- 2 - ضع الصينية في مكان مشمس وانتظر لحوالي 15 دقيقة.
- 3 - والآن افحص السطح الخارجي للأوراق بدقة .. ويمكنك الاستعانة بعدسة
مُكبِّرة.





ماذا ترى؟

ستلاحظ خروج فقاعات صغيرة من أسطح الأوراق.
هذه الفقاعات تحتوي على غاز الأوكسجين.
إذن فالأوراق تتنفس بالفعل!

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



نحن نذهب لشراء الطعام من السوق أو السوبر ماركت . والحيوان يخرج بحثاً عن طعامه في الغابة أو في الطرق . أما النبات فيجهز أو يطبخ طعامه في مكانه .
ويحتاج لذلك إلى :

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

وتتم عملية تكوين الغذاء داخل الأوراق والتي تمثل مصانع إنتاج الغذاء للنبات ..
وتسمى هذه العملية بالتمثيل الضوئي (photosynthesis).

ما المقصود بالكلوروفيل؟

الماء يصل للأوراق من الجذر والذي يدفعه لأعلى خلال ساق النبات . وثاني أكسيد الكربون تمتصه الأوراق من الهواء . وأشعة الشمس تتوفر للأوراق من خلال تعرض النبات لها . ولكن ما المقصود بالكلوروفيل؟
الكلوروفيل (chlorophyll) صبغات مُلوّنة، وهي التي 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 في عمل تفاعل كيميائي بداخل الكلوروبلاست يسفر عنه تكوّن الجلوكوز (نوع من السكريات) من الماء وثنائي أكسيد الكربون، كما يتكون غاز الأكسجين. وهذا الجلوكوز يمثل طعام النبات، وتخزن جزء منه في صورة نشا لحين الحاجة إليه حيث يتحول مرة أخرى إلى جلوكوز.

اكتشف بنفسك:

إذا غاب عن النبات إحدى الحاجات الأربع التي يجهّز بها غذاءه، وهي: الضوء، والماء، وثنائي أكسيد الكربون، والكلوروفيل .. فإنه سيهلك ويذبل ويموت.

دعنا نكتشف ذلك بالنسبة للضوء.

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

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

اختبر ذكاءك!

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

إن هذا الشكل يُعرض أكبر كمية ممكنة من الكلوروفيل لضوء الشمس مما يؤدي بالتالي لاحتجاز أكبر كمية ممكنة من طاقة الشمس والتي يستخدمها النبات في تجهيز غذائه.

- هل هناك غذاء آخر يحتاج إليه النبات؟

إن السكريات هي الغذاء الرئيسي للنبات، لكنه يحتاج كذلك للمعادن التي تساعده على النمو والقيام بوظائفه. وهذه المعادن لا يستطيع جذر النبات امتصاصها من التربة في صورتها الخالصة لأن جزيئاتها كبيرة نسبياً وإنما يمتصها في صورة أملاح مذابة في 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 في تركيب الكلوروفيل .. ومثل الفوسفور الذي يدخل في تركيب المادة الوراثية (الكروموزومات).

هل النبات يشعر بما حوله ويستجيب للمؤثرات؟!

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



دائماً تميل وتنمو أوراق النبات في اتجاه مصدر الضوء

أوراق النبات التي تتحرك من تلقاء نفسها!

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

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

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



حقل نبات دوار الشمس

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

- أوراق النبات التي تستجيب للمس!

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



نبات عنب متسلق

أما نبات السَّنَط (ميموزا) فيستفيد من تميزه بحاسة اللمس في الدفاع عن نفسه. فإذا لمست بإصبعك أوراق هذا النبات فإنها تنكمش وتلتف وتهدل ويتدلى عُصنها لأسفل وبذلك تبعد عن مهاجمها والذي قد ينوي التغذية عليها. ولأن هذا النبات ينكمش بالملامسة يُطلق عليه كذلك اسم (الست المستحبة).



نبات الست المستحبة

- النبات صائد الحشرات!

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



النبات صائد الحشرات

مزدوج، كطرفي الكماشة، وبوجود أشواك على حافة الورقة. فعندما تلمس حشرة سطح الورقة الحساس للملامسة تنغلق الورقة وتحيط بفريستها وتمنعها الأشواك من الفرار ثم تقوم بافراز إنزيمات هاضمة تُحلل جسم الفريسة ليتغذى النبات عليها.

- النباتات يشعر بوجود ظاهرة الجاذبية!

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

اكتشف بنفسك:

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

ماذا تلاحظ؟

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

ضع القصرية بعد ذلك في مكان مشمس لتستمر في 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؟



أعضاء الذكر والتأنيث في زهرة
نبات الخشخاش (poppy)

إنها توجد داخل جسم الزهرة. تأمل جيداً شكل زهرة ستلاحظ في منتصف تجويفها جزءاً غليظاً بارزاً هذا هو المبيض والذي يحتوي على بويضات والتي تمثل وحدات التكاثر الأنثوية. ويحيط بالمبيض فروع رفيعة تنتهي بجزء غليظ يحمل حبوب اللقاح والتي تمثل وحدات التكاثر الذكورية. وتسمى وحدات التكاثر في النبات مشيجات أو أمشاج. وتحتوي بعض الزهور على عدة مبايض.

- النبات يُجهز طعامه في مكانه ويتكاثر أيضاً في مكانه!



لأنه لا يستطيع الحركة والانتقال فإن النبات يحتاج لوسيلة تنقل حبوب اللقاح من العضو المذكر إلى البويضات بالعضو المؤنث لكي يتم التخصيب (أى اندماج حبة لقاح مع بويضة وتكوّن بذرة ينبت منها نبات جديد). وهذه الوسيلة قد تكون الهواء أو

الرياح حيث تحمل في 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 ينتهي بجزء مدبب يسمى الميسم والذي يقود إلى داخل المبيض وهذا الجزء يتميز بملمس لزج يجعل حبوب اللقاح تتعلق به وتصل بعد ذلك إلى داخل المبيض.

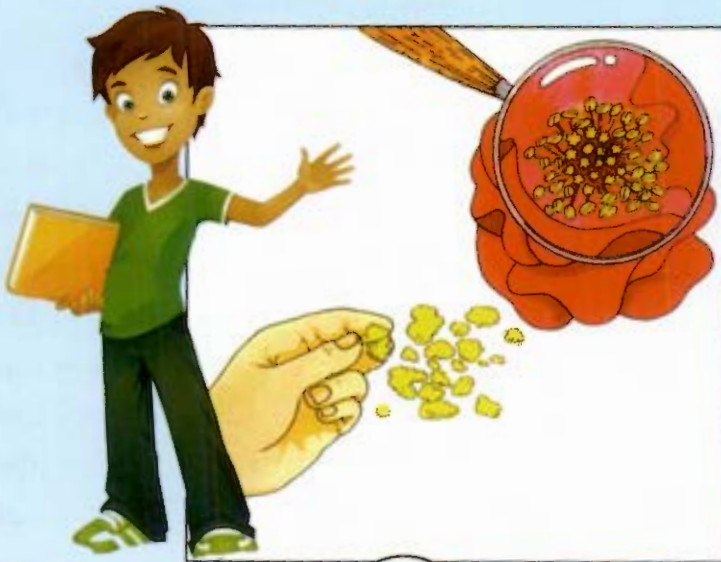
من حكمة الخالق - عز وجل - أنه جعل النحل يكوّن لنا عسلاً مفيداً من رحيق الأزهار .. بل جعل كذلك النحل وسيلة لنقل حبوب اللقاح والتكاثر بين النباتات.

اكتشف بنفسك:

البودرة الصفراء العجيبة!

تأمل جيداً الفروع الرفيعة التي تحيط بمبيض الزهرة، والتي يسمى كل منها بالإبرة، والممس طرفها الغليظ المسمى وعاء اللقاح (ويمكنك الاستعانة بعدسة مكبرة) هل لاحظت وجود بودرة صفراء تتساقط منها بسهولة؟

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



كيف يتكاثر التفاح؟



- 1 - تظهر زهرة النبات (أو نَوَّارة الثمرة)
- 2 - بداخل الثمرة توجد بذور لتكون نباتاً جديداً
- 3 - تأتي 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 التي تكونت بفعل التلقيح أو التخصيب تحمل بداخلها جنيناً متأهباً للنمو ومخزوناً غذائياً ويحيط بها جدار واقٍ. إنها مُصمَّمة في الحقيقة لكي تُنثر وتصل للتربة بطرق مختلفة .. ولكن كيف؟



بواسطة الحيوانات:

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



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

بواسطة الانفجار:



بعض البذور تتكون داخل جراب أو قرْن مثل بذور نبات البسلة. وعندما ينفجر القرْن 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 وتُثر بالتربة. في شجرة عيد الميلاد (Holly) يوجد كل من أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث في نبات منفصل .. وعندما يتم التلقيح تتساقط بتلات الزهرة وتتكون ثمار مستديرة جذابة تحمل بذوراً في النبات المؤنث



اكتشف بنفسك:

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



عملية إنبات حبة فاصوليا



زراعة النبات النامي

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

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

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

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

كيف تحصل على نبات جديد من نبات قديم؟!



أغلب النباتات تتكاثر بحبوب اللقاح والبويضات (التكاثر الجنسي) .. ولكن كيف تتكاثر النباتات التي لا تحمل أعضاء جنسية؟ إنه لا يزال هناك طرق مختلفة للتكاثر غير الجنسي. من هذه الطرق ظهور نبات جديد من نبات قديم .. وهو ما يسمى بالتكاثر الإنباتي أو الإنمائي (vegetative reproduction) .. ومن أبرز النباتات التي تتكاثر على هذا النحو ما يسمى بالأبصال (bulbs) .. كالبصل، والثوم، والتوليب.



كل فص ثوم يمكن أن ينمو لنبات جديد

- فصوص الثوم التي تنمو لنبات جديد!

إن رأس الثوم الذي تراه في مطبخك عبارة عن بصلة مركبة تتكون من مجموعة من الأوراق المتفخخة المليئة بالغذاء، وهي التي نطلق عليها اسم: فصوص (cloves). ورغم أن هذه



حقل لأزهار التوليب الجميلة وهي من الأزهار المميزة التي تنتشر زراعتها في هولندا

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 غذائي.

زهرة التوليب الجميلة :

زهرة التوليب المشهورة بجمالها وحُسنها تنمو أيضاً من بصلة.

بعدما تذبل الأزهار تظل بصلة النبات كامنة في التربة مُجمّعة للغذاء وتمر براحة من النمو .. وعندما يأتي الربيع تبدأ في الإنبات وتظهر حقول جميلة بديعة المنظر من أزهار التوليب والتي تستخدم لأغراض تجارية وصناعية.



عنق برطمان

- اعمل حديقة زهور في منزلك!

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

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

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

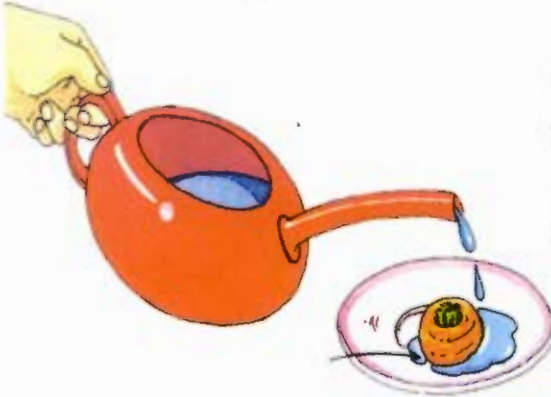
ستلاحظ بعد فترة ظهور زهرة تأخذ في النمو تدريجياً .. ويزداد طول الجذور في الماء.



لاحظ أن البصلة لا تحتاج لثربة لأنها تحتوي بداخلها على كل ما يحتاجه النبات للنمو.

- لغز الجزرة التي تنمو من جديد!

بقايا بعض الخضراوات قابلة للنمو من جديد مثل قمة الجزرة أو البنجر التي نهملها عادة ولا نتناولها. ففي هذا الجزء يُخزّن الجزر غذاءه للاستعداد للنمو لنبات جديد وذلك على غرار الأبصال. في المرة القادمة بعدما تأكل الجزرة وتبقى قمّتها استمتع بهذه التجربة.



ضع قمة الجزرة في طبق به ماء. واتركه في مكان دافئ مضيّ لمدة أسبوعين أو ثلاثة أسابيع. مع استمرار تعويض الماء الذي ينقص.

ماذا تلاحظ بعد هذه الفترة؟

لقد بدأت القمة في الإنبات وظهرت براعم تأخذ في النمو. وبعد فترة تكبر أوراق النبات الجديد وتتلون. جرّب إعادة التجربة باستخدام بقايا خضراوات أخرى بالمطبخ مثل البنجر.



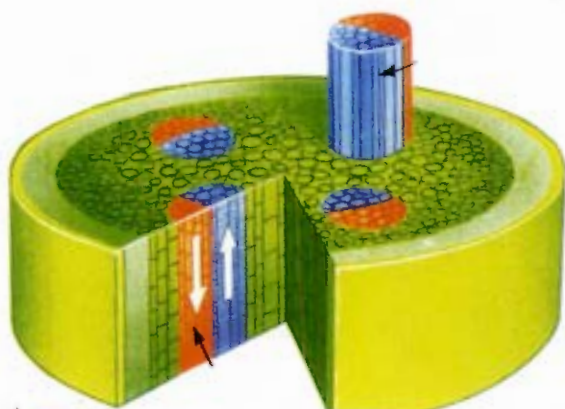
نبات البنجر

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 الذي يبلغ عدة أمتار؟ إن النبات يحتوى على أوعية ناقلة تتحرك خلالها السوائل، وذلك أشبه بالأوعية الدموية التي تنقل الدم المحمل بالغذاء والأكسجين داخل أجسامنا.

وهناك نوعان منها: أحدهما ينقل الماء من الجذور للأوراق ويسمى: زَيْلْم (xylem) وآخر ينقل الغذاء المُذاب من الأوراق إلى باقى أجزاء النبات ويسمى: فلويم (phloem) ويمكنك رؤية هذه الأوعية الناقلة إذا أخذت مقطعاً عرضياً 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 ثقبوب صغيرة بظهر بأوراق النبات وتسمى هذه العملية باسم: النتح

(transpiration) والتي تُبرِّد الأوراق وتحميها من الشمس ولكنها تؤدي كذلك لشفط وسحب الماء واستمرار سريانه لأعلى.
ولكن حتى عندما يقل النتح، كأثناء الليل وفي 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.
أحضّر قصيرية نبات ولف أوراقها بورق بلاستيك شفاف .. واتركها في مكان مشمس لحوالي أربع ساعات.
ماذا تلاحظ؟

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

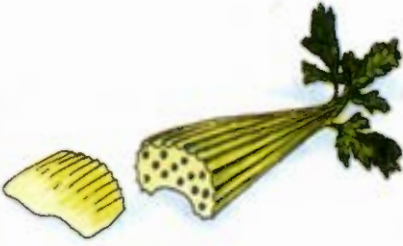
النبات الأخضر الذي يتحول إلى اللون الأزرق!



أحضّر 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 عد 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 التي تحمل الماء لأعلى.

- كيف تلوّن الأزهار على هواك؟

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

كيف تعمل حديقة صغيرة داخل برطمان مقفول؟



المزارع الصغير!

دعنا نستفيد من عملية التتح التي يقوم بها النبات، والتي تحدثنا عنها، في تنفيذ هذا المشروع الزراعي البسيط.



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

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

2 - اختر مجموعة من النباتات

المختلفة التي تكوّن مع بعضها البعض شكلاً أشبه بحديقة .. وضعها بلطف داخل البرطمان باستخدام ملعقة خشبية طويلة بحيث يغطي جذرها بالسماد.

وهذه مثل:

نبات اللبلاب



نبات السرخس



شَتلة ورد بنفسجي



3 - رُش النباتات بكمية بسيطة من الماء باستخدام رشاش (بِخَاخَة).. ثم أغلق البرطمان واتركه في مكان دافئ مضيء. من المتوقع أن ينمو ويكبر النبات بشكل صحي طبيعي. 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 حوالي 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):

هي بمثابة (مدير المصنع) الذي يدير شؤون الخلية. وبها توجد المادة الوراثية التي تتحكم في 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 السيليلوز يحافظ على شكل الخلية ويحميها. ولا يوجد هذا الجدار إلا في الخلايا النباتية.

• الكلوروبلاست (Chloroplasts):

وهذه عبارة عن أجزاء ممتلئة بالكلوروفيل الذي يستخدمه النبات في تصنيع غذائه والذي يكسبه اللون الأخضر ولا يوجد إلا في الخلية النباتية.

• الفجوة الكبيرة (Vacuole):

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

• الميتوكوندريا (Mitochondria):

وهي أجسام تعمل بمثابة البطارية التي تولد الطاقة اللازمة لإدارة أنشطة الخلية (لا تظهر هذه الأجسام في الصورة السابقة).

- من هو (روبرت هوك)؟



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

- نباتات تتكون من خلية واحدة!!

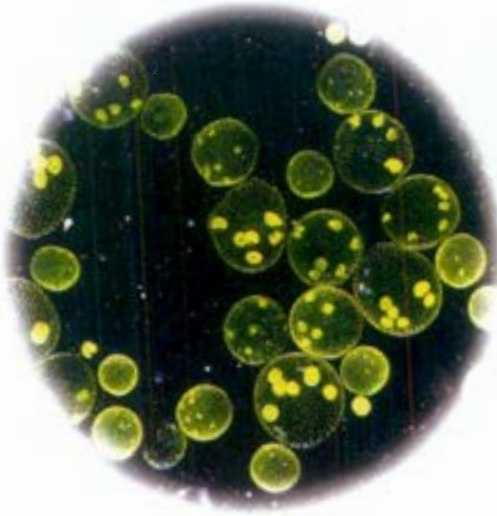
هل يمكن أن يحيا نبات بخلية واحدة؟

نعم .. فهناك أنواع كثيرة من الطحالب (algae) تتكون من خلية واحدة، ولا يوجد لها جذور أو أوراق أو سيقان. لكنها تحتوي على كلوروفيل تستخدمه في 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 والتي تظهر عادة بلون أخضر لاحتوائها على الكلوروفيل. لكن الطحالب قد تحتوي على صبغات أخرى ملوِّنة 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 سباحة في الماء. هذه هي الطحالب وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة. ومن الطريف أن هذه الطحالب تمثل غذاء شهياً لغيرها من الكائنات الصغيرة التي تستخلصها من الماء وتتغذى عليها.



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



الفطريات العجيبة التي تفيدنا ويمكن أن تضرنا!



العفن (mould) الذي قد تراه على سطح ليمونة قديمة، أو الذي يظهر على قطعة خبز قديمة، وعيش الغراب (mushroom) الذي قد تأكله، والخميرة (yeast) التي نستخدمها في إعداد الخبز، والأجزاء الغامقة بجبن الروكفورد الذي قد تحب مذاقه، كل هذه الأشياء تنتمي لما يعرف باسم الفطريات أو الفطور (fungi).



العفن الذي يصيب الليمون يعتبر من الفطريات البسيطة

ولكن .. هل تعتبر الفطريات من النباتات؟

قمة مستديرة أو قُبْعة

خياشيم تحتوي
على أبواغ



أهداب تمتص
الغذاء من التربة

تركيب عيش الغراب

إنها كائنات بسيطة شبيهة بالنباتات .. فهي لا تحتوي على كلوروفيل، ولا تجهز غذاءها بالتمثيل الضوئي، وليس لها مكونات النبات من جذور وسيقان وأوراق. وهي تفضل النمو في الأماكن المظلمة والرطبة، وتتغذى على كائنات أخرى دقيقة أو مواد مَيْتة. كما أن لها طريقتها الخاصة في التكاثر والتي تتم بواسطة ما يسمى بالأبواغ (spores).

اكتشف بنسك:

كيف يتكاثر عيش الغراب؟

خذ رأس عيش غراب وتأملها جيداً. إن هذه القمة المستديرة التي تراها تحتوى من تحتها على خطوط طولية أشبه بالخياشيم .. وهذه تحتوى على أجسام دقيقة سوداء يسمى بالأبواغ والتي 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

خذ رأس عيش غراب وضعها على ورقة بيضاء وقم بتغطيتها ببرطمان مقلوب واتركها لليلة أو ليلتين. عندما تزيل البرطمان وتزيل الرأس سوف ترى على الورقة البيضاء الأبواغ وقد تساقطت ورسمت شكلاً منتظماً مشابهاً 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 في 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 العفن. ففي 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 والمُمرضة!

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 في اليابان.



نوع من عيش الغراب يظهر على قمته أجسام مثمرة سامة

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

فسحان الخالق الذي جعل في بعض الفطريات شفاءً وجعل في 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؟

تأمل شكل مقطع عرضى فى جذع شجرة.
ماذا تلاحظ؟

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



الحلقة الوسطى هي الأقدم

هذه الحلقة عمرها عامان

- الأشجار الضخمة تحجب السماء!

لو وقفت تحت شجرة ضخمة سيغطيك ظلّها 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 الضوئي وتصنيع غذاء الشجرة. ولذا فإن الأشجار الضخمة تحجب جزءاً كبيراً من السماء.

- الأشجار موطن وماوى 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. وفي مناطق الغابات الاستوائية يكثر تواجد أنواع مختلفة من الكائنات.



الأشجار الضخمة موطن
لكائنات حية كثيرة

تأمل الصورة السابقة تجد بها :

- طائر بمنقار طويل قوى .. هذا هو ناقر الخشب (woodpecker) ويستخدم منقاره في نقر وحفر جذع الشجرة لعمل مأوى له.
- حيوان له ذيل طويل .. هذا هو السنجاب والذي 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. وقد تجد كذلك دودة فراشة (caterpillar) تزحف على ورقة شجر وتتغذى عليها



دودة فراشة

من المحتمل أيضاً أن تجد قرداً فوق شجرة!

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



غوريلا يأخذ راحة بين أغصان الشجر

هل تعرف:

لماذا تتساقط أوراق الشجر في الخريف؟
إن أوراق الشجر تتغير على مدار العام .. فمع حلول الخريف تذبل وتصففر وتتساقط أوراق أغلب الأشجار .. فتصبح الأشجار عارية!
إنها تسقط بسبب قدوم البرودة التي لا تمكنها من تكوين الغذاء .. ففي المناخ البارد قد تفشل الجذور في امتصاص الماء المثلج المتجمد من التربة .. كما أن الماء الموجود في أنسجة الأوراق يمكن أن يتجمد ويكوّن بلورات ثلجية تؤدي لتمزق الأوراق.

ولذا فإن الشجرة تفضل أخذ راحة من النمو مع بداية حلول الشتاء مكتفية بما لديها من مخزون غذائي.
ومع حلول الربيع والدفء تبدأ الأشجار في طرح أوراق جديدة، واستعادة النمو.

هل تعرف اسم شجرة

دائمة الاخضرار؟



أشجار البرتقال 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.

هل تعرف كم شيء فى منزلك مأخوذ من النباتات؟



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.. تعال نتعرف على بعضها ..



المطاط:

إن الممحاء 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 عصارة النبات التى نجعلها 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 لب الشجر حيث يهرس ويعجن ويُعالج فى المصانع لعمل شرائح كبيرة من الورق تُقطع لمساحات مختلفة.

هل تعرف اسم أول نبات صنع منه ورق للكتابة؟



نبات البردي

إنه نبات البردي الذي 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 الذي تتناوله والمخبوزات المختلفة والمكرونه يُجهَّز جميعها من حبوب الغلال كالقمح حيث تُطحن وتتحول إلى دقيق نضع منه هذه الأغذية وغيرها.

هل تعرف أشياء أخرى تُصنَّع من النباتات؟

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

- المقاعد الخشبية والأثاث الخشبي عموماً حيث تجهَّز من خشب الأشجار.
- بعض أنواع الصابون يُصنَّع من زيوت نستخلصها من النباتات مثل صابون زيت الزيتون.
- الحبال تُصنَّع من ألياف نبات الكتان.
- الملابس والخيوط والمفروشات القطنية نصنَّعها من نبات القطن.
- الفلين الذي نستخدمه لأغراض مختلفة كسدادة لعنق الزجاج نحصل عليه من لحاء شجر الفلين.
- العطور الطبيعية التي نترين بها تصنع من زيوت عطرية ذكية الرائحة تتواجد ضمن أنسجة بعض النباتات وبخاصة زهورها كنبات اللافندر.
- بعض العقاقير التي نستخدمها نحصل عليها من النباتات مثل الأسبرين إذ يمكن الحصول على مادته الفعالة من شجر الصفصاف.

النباتات تتألم وتقول: ارحموني من التلوث!



أثناء عودتك من المدرسة اجمع بعض أوراق الشجر والنباتات .. وفي 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 الكافي الذي يعتمد عليه في 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 في شرفة منزلك فإنه من الضروري أن تمسح أوراقها بقطعة قطن رطبة من وقت لآخر لتزيل عنها الأتربة والملوثات.

ما المقصود بالأمطار الحمضية؟

هذا وجه آخر للتلوث ..

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

فإنها تُتلف الزرع والمحاصيل، وتُتلوث المياه، بل أنها تتفاعل مع مواد الأبنية وتؤدي لتآكلها وبخاصة المباني المجهزة من الحجر الجيري.



الأمطار الحمضية وجه آخر للتلوث الذي يؤدي للنباتات والبيئة عموماً

كيف تتكيف النباتات مع ظروف الحياة الصعبة؟



مثلما يواجه بعض البشر ظروف حياة صعبة، كالبدو في الصحراء، والاسكيمو في المناطق الجليدية، فالنباتات تتعرض أيضاً في بعض المناطق لظروف قاسية .. فكيف يمكنها التكيف معها لتحافظ بالحياة والبقاء؟
هذه بعض أسرار الطبيعة للتكيف مع البيئة.

- زيارة إلى الصحراء :

في الصحراء الجافة التي 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 فتميز عادة بأوراق صغيرة أو رفيعة أو إبرية الشكل وذلك لتقليل فقد الماء. وتجد لبعضها سيقاناً غليظة تخزن بها الماء. وهذه المواصفات تنطبق على نبات الصبار بأشكاله المختلفة والتي تنتشر بالصحراء. فله أوراق إبرية الشكل وسيقان غليظة يخزن بها الماء وعصارته الدهنية. وهذه الأوراق الشوكية تطرد وتبعد عنه أية حيوانات تطمع في مص عصارته ومائه المُخزّن.



نبات الصبار بشكله المميز



ولو اقتلعت نباتاً صحراوياً لوجدت له جذراً طويلاً 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 الذي يُستبقى في الطبقة السطحية للتربة.

نبات صحراوي صغير حديث الإنبات يتميز بجذر طويل

كيف تحتفظ بنبات الصبار بمنزلك؟

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

أحضر قصرية زرع أو حوضاً زجاجياً وقم بتغطية قاعه بكمية من الرمل ثم اغرس جذر الصبار به واستمر في 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 يتمهل وصعوبة على سيقانه لأنها خشنة غليظة وهي بذلك تمسك بالماء وتحفظه بأكثر قدر منه. ضع البرطمان الزجاجي في مكان مشمس حتى توفر له بيئة مضيئة ساخنة كبيئة الصحراء التي اعتاد عليها.



- كيف تتكيف النباتات الساحلية مع ملوحة التربة؟

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

في هذه البيئة تنمو مجموعة من النباتات الملحية (halophytes) بعضها يستفيد من الملح في عملية النمو .. وبعضها يتخلص من الملح الذي يصل إليه مع الماء ..

ولكن كيف يحدث ذلك؟! بعض هذه النباتات لها ما يسمى بالمثانة الملحية (salt bladder) والتي توجد بأعداد مختلفة على سطح أوراقه وعندما تمتلئ المثانة بالملح تنفجر فتطرده للخارج. وبعض هذه النباتات يخزن الملح في أوراقه القديمة والتي تتساقط فيما بعد.



عُشب مزهر ينمو جيداً في التربة المالحة ويسمى أشطر (Aster)

- كيف تثبتت النباتات جسمها بالصخور؟

إن بعض النباتات تعيش على قطع الصخور والحجارة ولذا تسمى عاشقات الصخور أو الحصى (lithophytes) كالتي 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 تلتفت حول الصخور والحجارة بشكل أشبه بالمخطف مما يمكنها من الثبات.



النباتات التي 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 هي الأساس



للأذكيا فقط!

هل تعرف مثلاً ينطبق على الحالة السابقة؟

الغزال يأكل الحشائش والأعشاب

الغزال، كالمتمتشر بغابات السافانا بأفريقيا، من الحيوانات آكلة العشب حيث يتغذى على الحشائش. والأسود القوية السريعة والتي تعتبر من آكلات اللحم تصطاد الغزال وتتغذى عليه.



الأسد يتغذى على الغزال



الطيور تتغذى على بقايا الغزال

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

- النباتات الميتة 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 وتتعض وتذهب المغذيات
الموجودة بها إلى التربة والتي تعتمد عليها
نباتات أخرى في 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 يتعض 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 والتي تفضل النمو والانتشار بالأماكن
المظلمة. 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 الذي يتميز بأوراق مشرشرة.



فطور من أنواع عيش الغراب تنمو بالأجزاء المتساقطة المتعفنة من الشجر



الدودة الألفية الأرجل

هل تعرف اسم الجزء الذي 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 التي تأكلها عبارة عن ثمرة نبات البطيخ وهي 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 هي في الحقيقة سيقان منتفخة. فالجزر الذي نأكله عبارة عن جذور نبات الجزر والبطاطس مثال للدرنات.



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

- الأوراق والسيقان:



الخس



الكوالا يصعد شجرة كافور

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

- الأزهار:



الكرنب والبروكولى

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

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

- البذور:



الأرز عبارة عن بذور

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

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

- الجوز والبندق،

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



بذور مُحاطة بغلاف (Nuts)



ثمرة الصنوبر التي تحمل بداخلها بذور النبات

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

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

إنه أشجار الصنوبر (أو المخروطيات عموماً)

طرائف وعجائب من عالم النبات



- النباتات الذي ينمو بمعدل متر في اليوم الواحد!

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



البامبو .. أسرع نبات في النمو

- سرُّ جمال زهرة الأوركيدا!

الزهور عموماً جميلة المنظر لكي تجذب لها الحشرات والحيوانات التي تقوم بنقل حبوب اللقاح. أما زهرة الأوركيدا فهي أكثر الزهور تعقيداً في 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 فتنتثر على جسمها.



الأوركيدا

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



- هل تعرف مساحة الغابات؟

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



غابات الأمازون الممطرة بالبرازيل

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

- المصدر الخفى للأكسجين الذى نتنفسه :

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



قاع المحيط الممتلئ بالغابات

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

- الأشجار التي تعزف الموسيقى!

الغابات التي ينتشر بها الشجر المسمى بالخُور الرُجراج (Aspen) هي أكثر الغابات إحداثاً للأصوات التي تأخذ أحياناً شكل أنغام وكأنها موسيقى! إن فروع هذا الشجر الحاملة للأوراق أشبه بالمرآح .. وعندما تهتز بفعل الهواء



→ أشجار الرُجراج

تصدر أصواتاً كالصفير .. وبسبب تقارب تلك الأشجار فى الغابات يعلو الصفير وتصدر أنغام ناتجة عن ارتطام الموجات الصوتية بالأشجار وارتدادها.

- النباتات التي تُنقى

لنا مياه الصرف الصحى

(المجارى)!

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

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



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

استخدام الطحالب في تنقيه
مياه الصرف الصحي

- الزهرة الماكرة!

بعض النباتات تلجأ لطرق لحماية نفسها من مهاجمة وافتراس حيوان مار ..
مثل النباتات التي لها أشواك. وهناك نباتات تميل دائماً للنمو بين أحضان الحجارة



الزهرة الماكرة التي تلجأ للخداع
(camouflage)

والحصى ولذا تسمى بالحجارة
الحية (living stones) .. إن
هذه النباتات لها قدرة فائقة على
الانحناء والميل بين الحجارة فهي
تشق طريقها بجدارة .. ولذا فإن
أزهارها تبدو كأنها قطعة حجر
لكثرة الحجارة حولها وهي بهذه
الحيلة تحيا في سلام ولا يلحظها
حيوان مار .. فهي أزهار ماكرة!

- الزهرة المُخنثة!



زهرة التوليب. يمكنك ملاحظة المبيض
في المنتصف وحوله أعضاء الذكور الطويلة

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

- نباتات تستشعر طول الليل والنهار!

هذه صفة أخرى لبعض النباتات والتي 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 كريسانثيماس (chrysanthemums) والتي لا تظهر إلا في 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



الفهرس

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