



النباتات الالبذرية

ما النباتات؟

قال الله تعالى ﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿١١﴾ ﴾ الأنعام.

لعل الحقائق والغابات من أكثر الأماكن المحببة إلى النفس بما تحفل به من النضارة والجمال الذي حبا الله - سبحانه وتعالى - الطبيعة به، كما يبدو في الشكل ١ الذي تبوح فيه تلك الحديقة بجمالها.

إذا طلب إليك كتابة قائمة بأسماء جميع النباتات التي تعرفها فإنها قد تتضمن الأشجار والأزهار والخضراوات والفاكهة، والمحاصيل الزراعية ومنها القمح والأرز والذرة. تتراوح أنواع النباتات التي تم اكتشافها بين ٢٦٠,٠٠٠ إلى ٣٠٠,٠٠٠ نوع تقريبًا. ويعتقد العلماء أنه ما زال هناك العديد من الأنواع التي لم يتم اكتشافها، وخصوصًا في الغابات المطيرة. وتعد النباتات مصدرًا رئيسًا لغذاء الإنسان والمستهلكات الأخرى. ولولا أن الله خلقها كانت الحياة على الأرض مستحيلة.

خصائص النباتات تختلف النباتات في أحجامها؛ إذ تتراوح بين نباتات مجهرية ومنها السرخسيات المائية، إلى أشجار عملاقة، ومنها شجرة الخشب الأحمر (السكوي العملاقة) التي قد يزيد طولها على ١٠٠م. ولجميع النباتات جذور أو أشباه جذور تعمل على تثبيتها في الأرض، أو الصخور، وربما تثبتها على النباتات الأخرى. وقد وهب الله عز وجل للنباتات تكيفات للعيش في جميع البيئات الموجودة في الأرض تقريبًا، حيث ينمو بعضها في المناطق القطبية المتجمدة، في حين تنمو أنواع أخرى في الصحراء الجافة الحارة. وتحتاج جميع النباتات إلى الماء، حتى أن بعضها لا يستطيع العيش إلا إذا غمر في الماء المالح أو الماء العذب. قال الله تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَاهُ مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾ الأنبياء.



ففي هذا الدرس

الأهداف

- **تحديد** الخصائص العامة لجميع النباتات.
- **تقارن** بين النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
- **تمييز** خصائص كل من النباتات اللاوعائية الالبذرية والنباتات الوعائية الالبذرية.
- **تحديد** أهمية بعض النباتات اللاوعائية والوعائية.

الأهمية

- هيأ الله النباتات لإنتاج الأكسجين والغذاء الضروريين لبقاء مخلوقات الحية الأخرى.
- النباتات الالبذرية من أوائل النباتات التي تنمو في البيئة المدمرة، وتساعد على بناء التربة لنمو النباتات الأخرى.

مراجعة المفردات

النوع: مجموعة من الأفراد لها صفات مشتركة وتتزاوج فيما بينها.

المفردات الجديدة

- النباتات الوعائية • أشباه الجذور
- النباتات اللاوعائية • الأنواع الرائدة

الشكل ١ تتكون جميع النباتات من خلايا عديدة، ويحتوي معظمها على الكلوروفيل. إن الأعشاب والأشجار والشجيرات والحزازيات والسرخسيات كلها نباتات.

تجربة

قياس كمية الماء الذي تمتصه الحزازيات

الخطوات

١. ضع عدة ملاعق صغيرة من نبات حزازي على قطعة من القماش الرقيق، ثم اربطها على هيئة كرة.
٢. قس كتلة كرة القماش التي تحتوي على النبات الحزازي.
٣. ضع ٢٠٠ مل من الماء في وعاء، ثم ضع فيه الكرة.
٤. ارفع الكرة بعد ١٥ دقيقة وجففها من الماء.
٥. قم بقياس كتلة الكرة مرة أخرى، وقس حجم الماء المتبقي في الوعاء.
٦. اغسل يديك بعد لمس الحزازيات.

التحليل

احسب كمية الماء التي امتصتها الحزازيات، ثم سجلها في دفتر العلوم.

الشكل ٢ تشمل النباتات اللاوعائية اللابذرية الحزازيات والحشائش الكبدية والعشبة ذات القرون.



صورة مقربة لعشبة ذات القرون



صورة مقربة لحشيشة الكبد



صورة مقربة لنبات حزازي

تصنيف النباتات

تُصنف المملكة النباتية إلى مجموعات رئيسة تُسمى أقسامًا. ويقابل القسم في المملكة النباتية الشعبة في الممالك الأخرى. ويصنف العلماء النباتات في مجموعتين رئيسيتين، هما النباتات الوعائية، والنباتات اللاوعائية. تحتوي **النباتات الوعائية** Vascular Plants على تراكيب أنبوبية الشكل تنقل الماء والمواد المغذية والمواد الأخرى داخل النبات. أما **النباتات اللاوعائية** Nonvascular Plants فتفتقر إلى مثل هذه التراكيب، وتستخدم طرائق أخرى لنقل الماء والمواد داخلها.

النباتات اللاوعائية اللابذرية

إذا طلب إليك ذكر أجزاء النبات فمن المؤكد أنك ستذكر الجذور والأوراق والأزهار، وقد تتذكر أن النباتات تنمو من البذور. غير أن بعض النباتات - وتسمى النباتات اللاوعائية - لا تنمو من البذور وليس لها تلك الأجزاء التي ذكرتها. ويظهر الشكل ٢ بعض هذه النباتات. سُمك النباتات اللاوعائية عادة لا يتجاوز عددًا قليلًا من الخلايا، ويتراوح طولها بين ٢ و ٥ سم. ولهذه النباتات أشباه سيقان وأشباه أوراق خضراء اللون، ولها بدلًا من الجذور الحقيقية جذور ليفية تسمى **أشباه الجذور** Rhizoids تعمل على تثبيت النبات في مكانه. وتنمو معظم النباتات اللاوعائية في مناطق رطبة، وتمتص الماء مباشرة عبر غشاء الخلية والجدار الخلوي، وليس للنباتات اللاوعائية أزهار أو مخاريط لإنتاج البذور، بل تتكاثر بواسطة الأبواغ. ومن النباتات اللاوعائية: الحزازيات، والحشائش الكبدية، والحشائش البوقية.

الحزازيات تُصنف معظم النباتات اللاوعائية إلى حزازيات، كما في الشكل ٢. وتمتاز بوجود أشباه أوراق تنمو بشكل منظم حول أشباه السيقان، وتكون أشباه الجذور فيها مكونة من الكثير من الخلايا. وتنمو أحيانًا أشباه سيقان تحمل تراكيب كأسية الشكل توجد داخلها خلايا تكاثرية تسمى الأبواغ. وتوجد الحزازيات دائمًا على جذوع الأشجار أو الصخور أو الأرض. ورغم أنها تنمو في المناطق الرطبة إلا أن بعضها تكيف للعيش في الصحراء.



الشكل ٣ تستطيع الحزازيات النمو على طبقة رقيقة من التربة التي تغطي الصخور.

الحشائش الكبدية كان الناس في القرن التاسع يعتقدون أن هذا النبات مفيد في علاج أمراض الكبد، ولهذا سُمِّي بهذا الاسم. وتمتاز هذه النباتات بأنها لاجذور لها، وجسمها مسطح يشبه الأوراق، كما في الشكل ٢، ولها عادة أشباه جذور تتكون من خلية واحدة.

الحشائش البوقية قطرها أقل من ٥, ٢ سم، مثل نبات العشب ذات القرون، ولها جسم مسطح كما في حشيشة الكبد، انظر الشكل ٢. وعلى عكس بقية النباتات اللاوعائية فهي تحتوي على بلاستيده خضراء واحدة فقط في كل خلية من خلاياها. وقد أخذت هذه النباتات اسمها من شكل التراكيب التي تنتج البوغ الذي يشبه البوق (قرن الماشية).

النباتات اللاوعائية والبيئة

الحزازيات وحشيشة الكبد ضروريتان للبيئة في العديد من المناطق. ومع أنها تحتاج إلى مناطق رطبة لتنمو وتتكاثر إلا أن الكثير منها يستطيع المقاومة طويلاً في فترات الجفاف، كما أنها تمتاز بقدرتها التي خلقها الله لها على النمو في التربة القليلة السمك التي لا تستطيع النباتات الأخرى النمو فيها، كما في الشكل ٣. تُحمل أبواغ الحزازيات وحشيشة الكبد بواسطة الرياح، وتستطيع النمو لتصبح نباتات جديدة إذا توافرت الظروف المناسبة؛ فالحزازيات من أوائل النباتات التي تنمو في البيئات الجديدة أو غير المستقرة، كسهول الصحارة (اللابة) التي تنتج من البراكين أو أراضي الغابة التي تعرضت للاحتراق. وتُسمى المخلوقات التي تنمو أولاً في البيئات الجديدة أو غير المستقرة **الأنواع الرائدة** Pioneer Species. وينمو النباتات الرائدة وموتها تتجمع المواد المتحللة. وقد وهب الله عز وجل لها القدرة على تحطيم الصخور بشكل بطيء، مما يؤدي إلى تكوين تربة جديدة. وعندما تتكون كمية كافية من التربة تستطيع مخلوقات حية أخرى الانتقال إلى المنطقة.

لماذا تُعد النباتات الرائدة مهمة في البيئات غير المستقرة؟



لأنها تساعد على تكوين التربة وتهئية ظروف تسمح بنمو النباتات الأخرى

النباتات الوعائية الالبذرية

تنمو السرخسيات بالقرب من بعض الحزازيات، كما في الشكل ٤، وهما يتشابهان في شيء واحد؛ فكلتاهما تتكاثر بالأبواغ لا بالبذور، بينما تختلف السرخسيات عن الحزازيات في احتوائها على أنسجة وعائية. ويتكون النسيج الوعائي في النباتات الوعائية الالبذرية - ومنها السرخسيات - من خلايا طويلة أنبوبية الشكل تحمل الماء والأملاح المعدنية والغذاء داخل خلايا النبات. ولكن هل فكرت في أهمية النسيج الوعائي وفائدته للنبات؟ يبلغ سُمْك النباتات اللاوعائية كالحزازيات عددًا قليلًا من الخلايا، لذا تمتص كل خلية الماء مباشرة من البيئة. وبذلك لا تستطيع أن تنمو إلى طول كبير. أما النباتات الوعائية فتستطيع النمو إلى طول أكبر وسمك أكثر؛ لأن النسيج الوعائي يوزع الماء والمواد المغذية فيها إلى جميع الخلايا.

تطبيق العلوم

ما أهمية الغابات المطيرة؟

تدمير هذه الغابات سريعًا. وتظهر نسبة دمار الغابات المطيرة في الخريطة أدناه. ويتوقع بعض العلماء أن معظم الغابات المطيرة سوف تدمر خلال الثلاثين سنة القادمة.

حل المشكلة

١ ما الدولة التي نسبة دمار الغابات المطيرة فيها أكبر؟
٢ أين يستطيع العلماء الذهاب لدراسة النباتات في الغابات المطيرة قبل تدميرها؟

٣ توقع كيف يمكن أن يؤثر تدمير الغابات المطيرة في عملية البحث عن أدوية جديدة من النباتات؟

استخدمت الحضارات المختلفة عبر التاريخ النباتات لصنع الدواء، ومنها نبات الصفصاف الذي استخدم لعلاج الصداع، وهو يحتوي على مادة الساليسيلات، المكون الرئيس للأسبرين. وقد عولجت مشكلات القلب كذلك بنبتة كف الثعلب، وهي المصدر الرئيس للدواء الذي يوصف لمشكلات القلب. فهل تعرف العلماء جميع النباتات الطبية؟

تحديد المشكلة

تحتوي الغابات المطيرة الاستوائية على أكبر تنوع من المخلوقات الحية على سطح الأرض. وما زال الكثير من أنواع النباتات غير معروف إلى الآن، وللأسف فقد بدأ

ج1: البرازيل

ج2: نيجيريا - كولومبيا - فنزويلا - بوليفيا

ج3: قد تنقرض بعض النباتات قبل أن يتم دراستها



١٤٨٠٠ إلى ٢٠٠٠
١٠٠ إلى ١٩٠٠

أنواع النباتات الوعائية اللابذرية تضم النباتات الوعائية اللابذرية - بالإضافة إلى السرخسيات- الصنوبر الأرضي والحزازيات المسمارية وذيل الحصان. وقد عرف حتى الآن نحو ١٠٠٠ نوع من الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسمارية وذيل الحصان. أما السرخسيات فهي أكثر توافراً؛ إذ يعرف منها على الأقل ١٢٠٠٠ نوع. وبالإضافة إلى هذه الأعداد فإن العديد من النباتات الوعائية اللابذرية لم تعرف إلا من خلال سجل الأحافير؛ فقد ازدهرت قبل ٢٨٦ - ٣٦٠ مليون عام؛ حيث كانت تلك الفترة تمتاز بالدفاء والرطوبة. وكما يُظهر سجل الأحافير فإن بعض أنواع نبات ذيل الحصان نمت ليصل طولها إلى ١٥ مترًا، على عكس الأنواع



الشكل ٤ الحزازيات والسرخسيات

الواضحة في الصورة أعلاه نباتات لا بذرية. **وضح** لماذا تستطيع السرخسيات النمو أطول من الحزازيات؟

الحديثة التي تنمو فيتراوح طولها بين متر إلى مترين تقريبًا.

السرخسيات أكبر مجموعات النباتات الوعائية اللابذرية، وتمتاز بأشكالها المختلفة الموضحة في الشكل ٥. ولها سيقان وأوراق وجذور. تسمى أوراق السرخسيات بالسعف، وهي تتكاثر بالأبواغ التي توجد في تراكيب خاصة على السطح السفلي

الدلائل التي استنتجها العلماء من خلال طبقات الصخور إلى أن ٣٦٠ مليون عام كانت تقع في المنطقة الاستوائية، وقد غطت باحات شاسعة من الأرض، وكانت تنمو فيها أشجار السرخسيات كانت أطوال أشجار السرخسيات تصل إلى ما يقارب ٢٥ م، وهذا أطول كثيرًا من أشجار السرخسيات في هذه الأيام التي لا يزيد طولها على ٣ إلى ٥ أمتار، وتعيش في المناطق الاستوائية من العالم.

لأن السرخسيات تحتوي على نسيج وعائي ينقل المواد المغذية والماء ويوفر الدعم للنبات أما الحزازيات فلا تحتوي على الأوعية الناقلة

الشكل ٥ للسرخسيات أشكال وأحجام مختلفة.



تنمو السرخسيات الشجرية في المناطق الاستوائية.



تنمو هذه السرخسيات على النباتات وليس في التربة.



تصنع السرخسيات السيفية الأبواغ في تراكيب خاصة توجد على السطح السفلي من الورقة.

استنتج لماذا يُسمى هذا النوع من السرخسيات قرن الغزال؟

لأن شكل أوراقها يشبه قرن الغزال



حزازيات قدم الذئب تُصنف الصنوبريات الأرضية والحزازيات المسماة إلى مجموعة من النباتات تُسمى حزازيات قدم الذئب. ورغم أنها أقرب إلى السرخسيات منها إلى الحزازيات إلا أن هذه النباتات الوعائية اللابذرية أوراقاً إبرية الشكل. وتُحَمَل الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق. وتعيش الصنوبريات الأرضية، كالموضحة في الشكل ٦، في المناطق القطبية امتداداً إلى المناطق المدارية، ولكنها نادراً ما تتوافر بأعداد كبيرة، كما أنها مهددة بالانقراض في بعض المناطق بسبب استخدامها في تصنيع أكاليل الورد وأغراض الزينة الأخرى.

✓ **ماذا قرأت؟** أين تتكون الأبواغ في حزازيات قدم الذئب؟

تتكون الأبواغ في تركيب صغير يشبه مخاريط الصنوبر يوجد في نهاية الساق

الشكل ٦ استخدم المصورون ذات يوم أبواغ حزازيات قدم الذئب الجافة القابلة للاشتعال، مسحوقاً لإضاءة الفلاش؛ حيث يحترق بسرعة فيصدر الضوء الضروري لالتقاط الصورة.

حد منها للعيش يتوافر الماء تنمو تكرار ذلك عدة

يوجد في تراكيب تشبه المخروط في قمم بعض السيقان

ذيل الحصان يمتاز نبات ذيل الحصان بتركيب الساق الفريد من نوعه بين جميع النباتات الوعائية؛ فهو مجوّف ومحاط بنسيج وعائي حلقي، ويمتاز باحتوائه على عقد، تنمو في كل عقدة أوراق حول الساق، وتستطيع رؤية هذه العقد في الشكل ٧. أما إذا سُحبت ساق أحد أنواع نباتات ذيل الحصان فسوف يفتت إلى أجزاء. تتكون الأبواغ في هذه النباتات - كما في حزازيات قدم الذئب - من تراكيب تشبه المخاريط توجد في قمة الساق. ويحتوي ساق ذيل الحصان على مادة السليكا الموجودة أيضاً في الرمل، لذا فقد استخدمت هذه النباتات على مر العصور في تلميع الأشياء وشحذها وتنظيف أدوات الطبخ.

الشكل ٧ تنمو معظم أنواع ذيل الحصان في المناطق الرطبة، ويكون طولها أقل من متر. **حدد** أين تتكون الأبواغ في هذه النباتات؟

أهمية النباتات اللابذرية عندما مات الكثير من النباتات اللابذرية في العصور القديمة، غُمرت بالماء والطين قبل أن تتحلل. ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى فحم حجري في عملية استغرقت ملايين السنين. وفي أيامنا هذه تحدث العملية نفسها في المستنقعات وهي مناطق فقيرة في تصريف المياه، فالنباتات في هذه المستنقعات غالباً ما تكون لابذرية كالسرخسيات والحزازيات.

الخت عندما تموت نباتات المستنقعات يقلل التراب المشبع بالماء من سرعة تحللها. ومع مرور الزمن تتعرض بقايا النباتات هذه لضغط شديد، وتتحول إلى مادة تسمى الخث؛ حيث يُتخذ في المناطق الفقيرة وقوداً لرخص ثمنه، كما في الشكل ٨. ويعتقد العلماء أن الخث إذا تعرّض لضغط أكبر وطمر فإنه يتحول إلى فحم حجري.



ج1: تختلف في أحجامها؛ إذ تتراوح بين نباتات مجهرية كالسرخسيات المائية إلى أشجار عملاقة كشجرة الخشب الأحمر (السكويّا العملاقة) - لها تكيفات للعيش في جميع البيئات الموجودة في الأرض تقريباً - تتكون جميع النباتات من خلايا عديدة - يحتوي معظمها على الكلوروفيل للقيام بعملية البناء الضوئي - تحتاج جميع النباتات إلى الماء؛ حتى أن بعضها لا يستطيع العيش إلا إذا غمر في الماء المالح أو الماء العذب - لجميع النباتات جذور أو أشبه جذور تعمل على تثبيتها في الأرض أو الصخور؛ وربما تثبتها على نباتات أخرى

ج2: كلاهما خلايا حقيقية النوى لها جدار خلوي تقوم بعملية البناء الضوئي فأما النباتات الوعائية فلها تراكيب أنبوبية الشكل لحمل المواد ونقلها؛ وأما النباتات اللاوعائية فليس لها هذه التراكيب

استخدامه السرخسيات لعلاج الحروق واللدغات والحمى وقشرة الرأس.

ج3: أوجه التشابه: تتكاثر بالأبواغ

أوجه الاختلاف: للسرخسيات أنسجة وعائية على عكس الحزازيات

ج4: في البيئة المدمرة أو البيئات الجديدة

ج5: ينقل الماء والأملاح المعدنية والغذاء إلى خلايا النبات مما يسمح للنبات النمو بصورة أكبر وأغلظ كما أنه يوفر الدعم له

ج6: أ- قد يموت العشب أو يذبل ويصفر وذلك لأن

اللوّح منع الضوء عن العشب مما يمنع النبات من القيام بعملية البناء الضوئي

ب- في العصور القديمة بعد موت النباتات الوعائية

اللابدريّة غمرت بالماء والطين قبل أن تتحلل ومع تراكم هذه النباتات وتعرضها للضغط والحرارة تحولت إلى الفحم ويستخدم الفحم في توليد الطاقة الكهربائية

ج7: (العشبة) بدل (عشبة) وتعديل كلمة الحزازيات

الدرس

اختبر نفسك

1. اكتب خصائص النباتات.
2. قارن بين خصائص النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية.
3. قارن بين خصائص الحزازيات والسرخسيات.
4. حدد الظروف التي قد تشاهد فيها نمو نباتات رائدة كالحزازيات والحشائش الكبدية.
5. لخص وظائف الأنسجة الوعائية.
6. التفكير الناقد
- إذا قمت بوضع لوح على العشب وتركته عدة أيام، فماذا تتوقع أن يحدث للعشب الذي تحته؟ ولماذا؟
- قد تولّد الكهرباء التي تستخدمها يومياً بحرق الفحم. ما العلاقة بين توليد الكهرباء والنباتات الوعائية اللابذرية؟

تطبيق الرياضيات

7. استعمال الكسور هناك حوالي 8 آلاف نوع من الحشائش الكبدية، و 9 آلاف نوع من الحشائش البوقية معروفة اليوم. قدر الكسر الذي يمثل الحزازيات من النباتات اللاوعائية اللابذرية؟