



النباتات اللاوعائية

Nonvascular Plants

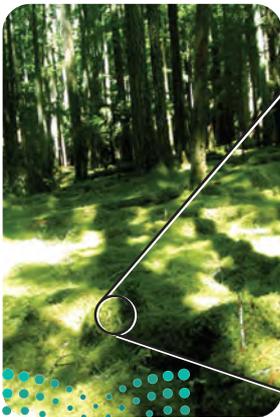
الفكرة الرئيسية النباتات اللاوعائية صغيرة، وتنمو عادة في البيئات الرطبة.

الربط مع الحياة هل استعملت يوماً خرطوم المياه لري نباتات الحديقة أو غسل سيارة؟ لماذا لا تنقل الماء من الصنبور بوساطة الدلو؟ إن استعمال الخرطوم لنقل الماء - كما ترى - طريقة أكثر فاعلية من استعمال الدلو. تفتقر النباتات اللاوعائية إلى تراكيب لنقل الماء والمواد الأخرى. ومع ذلك، فإن صغر حجم هذه النباتات يجعل نقل المواد بالانتشار والخاصية الأسموزية كافيًا لسد حاجاتها.

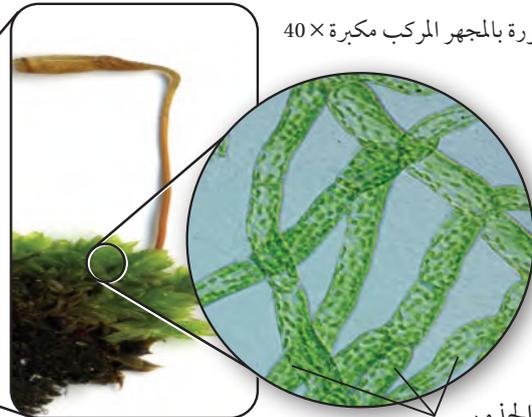
تنوع النباتات اللاوعائية Diversity of Nonvascular Plants

تُشكّل النباتات اللاوعائية واحدة من أربع مجموعات من النباتات التي تشترك مع الطحالب بعدة خصائص كما في الشكل (A) 5-1، ومنها: أن الجدار الخلوي في كليهما مكون من السيليلوز، وتخزن النباتات ومعظم الطحالب الغذاء على صورة نشأ، وتستخدم النباتات ومعظم أنواع الطحالب نفس النوع من الكلوروفيل في عملية البناء الضوئي. وعمومًا، فإن النباتات اللاوعائية صغيرة الحجم، مما يمكن المواد من الانتقال خلالها بسهولة. وتوجد هذه النباتات على الأغلب في المناطق الرطبة الظليلة، وهي بيئة تزودها بالماء الذي تحتاج إليه لنقل المواد الغذائية، وتساعد على عملية التكاثر.

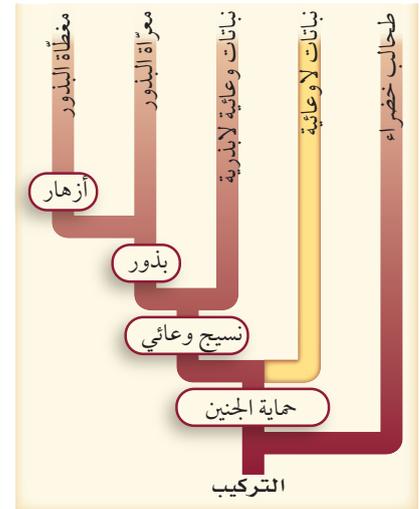
قسم الحزازيات Division Bryophyta أكثرها شيوعًا هي الحزازيات القائمة، انظر الشكل 5-2. وربما تكون قد شاهدت هذه النباتات اللاوعائية الصغيرة نامية على ساق شجرة ميتة أو على حافة جدول. وعلى الرغم من أن الحزازيات ليس لديها أوراق حقيقية إلا أن لها تراكيب شبيهة بالأوراق، وهذه التراكيب التي تقوم بعملية البناء الضوئي تتكون عادة من طبقة واحدة من الخلايا. تُنتج الحزازيات القائمة أشباه جذور عديدة الخلايا لتثبتها في التربة أو غيرها من السطوح، كما في الشكل (B) 5-1.



سجادة من الحزازيات



(B)



(A)

5-1

الأهداف

- تتعرف تراكيب النباتات اللاوعائية.
- تقارن بين خصائص أقسام النباتات اللاوعائية.

مراجعة المفردات

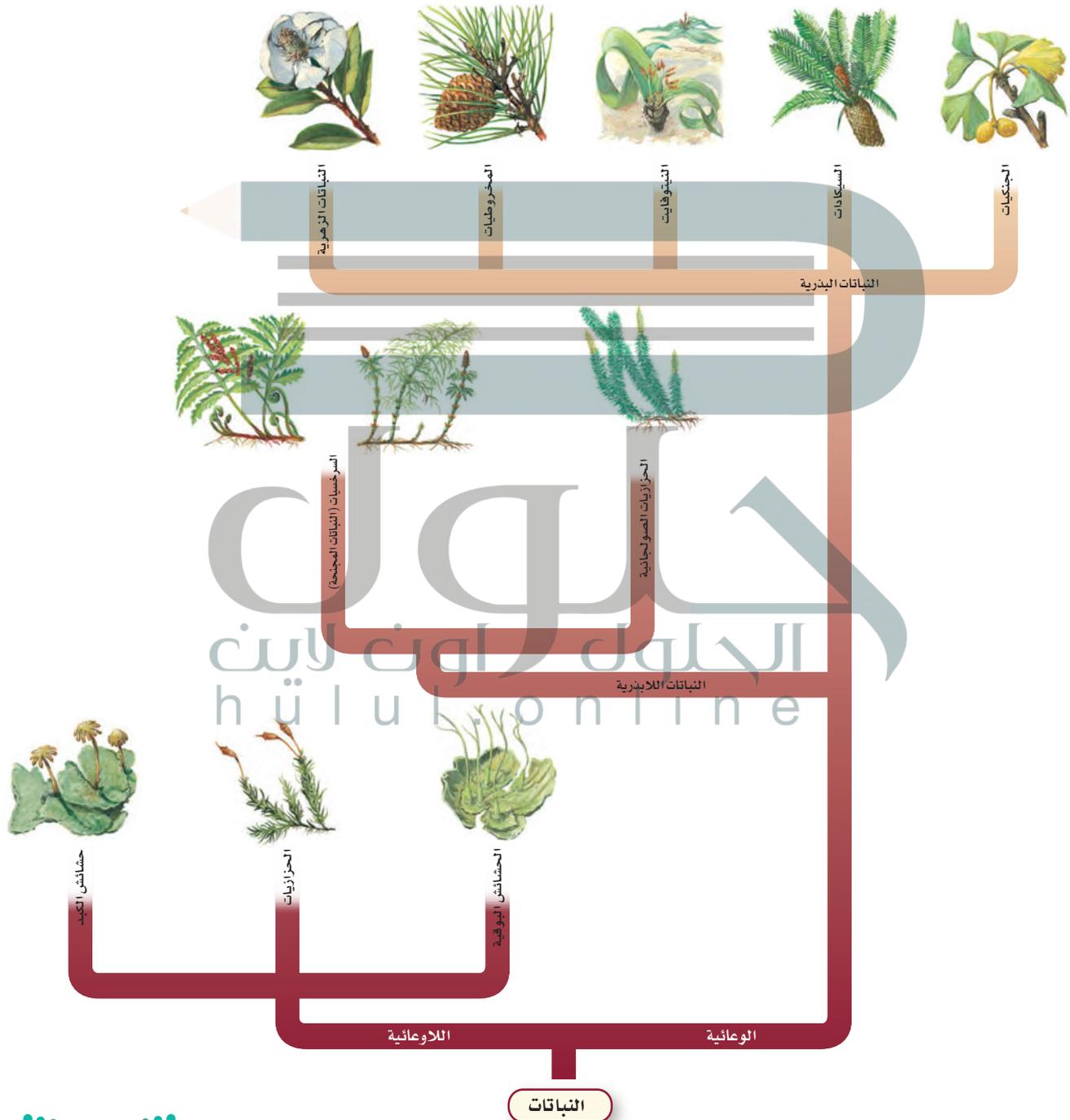
التكافل Symbiosis: العلاقة التي يعيش بوساطتها مخلوقان معًا وترتبطهما علاقة وثيقة.

المفردات الجديدة

الثالوس

الشكل 5-1 حماية الجنين من خصائص النباتات الوعائية والنباتات اللاوعائية. السجادة الخضراء من الحزازيات القائمة وهي نباتات لاوعائية تتكون من مئات من النباتات الحزازية، كل منها له سيقان ورقية وأشباه جذور.

الشكل 2- 5 من طرائق تصنيف أقسام المملكة النباتية تصنيفها إلى: لاوعائية ووعائية، وإضافة إلى ذلك يمكن أن تصنف النباتات الوعائية إلى نباتات لابذرية ونباتات بذرية.



ويمكن للماء وما فيه من مواد مذابة أن تنتشر إلى أشباه الجذور. وعلى الرغم من أن للحزازيات أنسجة تنقل الماء والغذاء، إلا أن هذه النباتات ليس لها أنسجة وعائية حقيقية، حيث تنقل الماء والمواد الأخرى خلال أجسام الحزازيات بوساطة الخاصية الأسموزية والانتشار. تُظهر الحزازيات تنوعاً في التركيب والنمو. فبعضها له سيقان تنمو عمودياً، وبعضها الآخر سيقان متدلية كسيقان العنب. وتشكّل بعض الحزازيات سجاداً واسعاً يساعد على منع تعرية التربة في المنحدرات الصخرية. ومع مرور الزمن تراكمت كميات من الحزاز الطحلي سفاجنوم Sphagnum ومواد نباتية وتعفنت وشكّلت ترسبات عميقة كوّنت فحم الخث (فحم البيت) peat. حيث يمكن تقطيعه وحرقه واستعماله وقوداً، كما يستعمله الذين يعتنون بالأزهار للاحتفاظ بالرطوبة. يقدر العلماء أن حوالي 1% من سطح الأرض مغطى بالحزازيات. تنمو معظم الحزازيات القائمة، الشكل (B) 1-5، في المناطق المعتدلة، ويمكن لها أن تنمو في درجة التجمد دون أن تتلف، كما يمكنها أن تعيش حتى بعد فقد الكثير من الماء وتستعيد نموها عند توافر الرطوبة.

ماذا قرأت؟ وضح كيف يتكون خث الحزازيات؟

قسم الحشائش البوقية Division Anthoceroophyta يعد هذا القسم أصغر قسم في النباتات اللاوعائية، وقد سميت بهذا الاسم لأن الطور البوغي فيها يشبه البوق (القرن)، الشكل 3-5. ينتقل الماء والمواد المغذية في الحشائش البوقية بالخاصية الأسموزية والانتشار. إحدى الصفات المميزة لهذه النباتات هو وجود بلاستيده خضراء واحدة كبيرة في كل خلية من خلايا الطور المشيجي وخلايا الطور البوغي، ويمكن ملاحظة هذه الصفة بوساطة المجهر. وينتج النبات البوغي معظم الغذاء الذي يستعمله النبات المشيجي والنبات البوغي نفسه. تحوي أنسجة الحشائش البوقية فراغات تحيط بالخلية مملوءة بمادة مخاطية وليس بالهواء. وتنمو البكتيريا الخضراء المزرقّة من نوع النوستك Nostoc في هذا المخاط. وتظهر الحشائش البوقية والبكتيريا الخضراء المزرقّة علاقة تعايش. كما في تجربة تحليل البيانات 1-5.



الشكل 3-5 الطور البوغي في الحشائش البوقية، وهو يشبه البوق (القرن) ملتحم بالطور المشيجي.



مختبر تحليل البيانات -

بناءً على بيانات حقيقية

كُونُ فرضية



كيف تستفيد البكتيريا الخضراء المزرقة من الحشائش البوقية؟
تكوّن البكتيريا الخضراء المزرقة من نوع نوستك *Nostoc* علاقات
تعايش مع حشائش الكبد ومعظم الحشائش البوقية.

البيانات والملاحظات

تظهر مستعمرات *Nostoc* على صورة بقع داكنة ضمن نسيج الطور
المشيحي للنبات، كما في الصورة الآتية:

التفكير الناقد

1. كُونُ فرضية حول الفوائد التي تحصل عليها النوستك *Nostoc* من

الحشائش البوقية .

قد توفر الحشائش البوقية الحماية للبكتيريا الخضراء المزرقة وكذلك تساعدها

2. صمّم تجربة لاختبار الفرضية. في الحصول على الكربون الذي تحتاجه البكتيريا

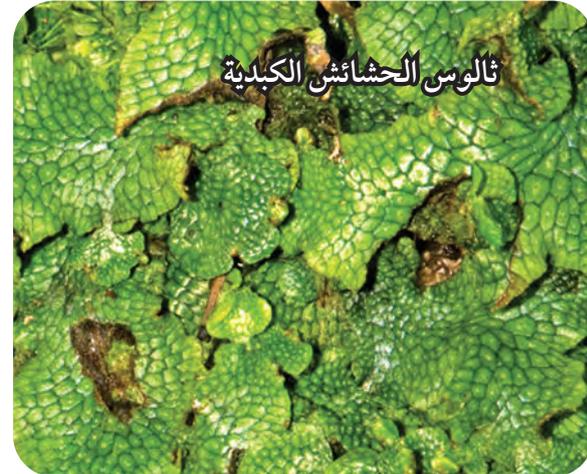
أخذت البيانات في هذا المختبر من: Costaj – Let al. 2001. Genetic diversity of *Nostoc* symbionts endophytically associated with two bryophyte species. *Appl. Envir. Microbiol.* 67: 4393 – 4396

قسم الحشائش الكبدية *Hepaticophyta* سُمّيت الحشائش الكبدية نظرًا لمظهرها
الخارجي؛ ولأنها كانت تستعمل قديمًا في علاج أمراض الكبد. توجد في مواطن
مختلفة تتراوح بين المناطق الاستوائية وحتى القطبية. تميل الحشائش الكبدية إلى
النمو موازية لسطح الأرض، وتعيش في مناطق تزداد فيها الرطوبة كالترربة الرطبة،
وبالقرب من الماء، أو على أخشاب متعفنة رطبة. ويستطيع قليل من الأنواع العيش
في مناطق جافة نسبيًا. وينتقل الماء والمواد المغذية في الحشائش الكبدية بواسطة
الخاصية الأسموزية والانتشار كغيرها من النباتات اللاوعائية. تصنف الحشائش
الكبدية إلى **الثالوسية (جسمية)** thallose أو ورقية، الشكل 4-5.

الشكل 4-5 يشبه شكل ثالوس
الحشائش الكبدية أجزاء الكبد. للحشائش
الكبدية الورقية تراكيب تشبه الأوراق
ولكنها ليست أوراقًا حقيقية.



الحشائش الكبدية الورقية



ثالوس الحشائش الكبدية

- ج 1 : الحزازيات القائمة نباتات لا وعائية متعددة الخلايا، النبات المشيجي فيها ذاتي التغذية أما النبات البوغي فليس كذلك، تنمو النباتات المشيجية من الأبواغ، وتوفر الرطوبة شرط التكاثر
- ج 2 : درجة الحرارة، كمية الماء وكمية الضوء
- ج 3: الحشائش البوقية لها نباتات بوغية تشبه البوق، أما الحشائش الكبدية فتكون ورقية أو ثالوسية ولها أشباه جذور وحيدة الخلايا
- ج 4 : تكوّن فحم البيت الذي تستخدم وقوداً، ويستخدم أيضاً للمحافظة على رطوبة التربة
- ج 5. الخاصية الأسموزية والانتشار تنقلان الماء والمواد الغذائية لمسافات قصيرة أو من خلية إلى أخرى. ولأن الحزازيات تعتمد على هاتين العمليتين لنقل الماء والمواد المغذية فيجب أن تكون صغيرة الحجم لتكون هاتان العمليتان أكثر فاعلية، ويحافظ أيضاً على تقليل النسبة بين مساحة السطح والحجم
- ج 6 : الفجوات الكبيرة قد تنقلص في أثناء الجفاف، أو أن تصل الخلية إلى حالة البلزمة (وهي انكماش السيتوبلازم نتيجة فقد الماء بسبب الخاصية الأسموزية)
- ج 7: تنمو جميعها في مناطق ظليلة ورطبة، أما الحزازيات فتتنمو في بيئات معتدلة ويمكنها البقاء في ظروف الجفاف، وتنمو والحشائش في مناطق تتباين بين المناطق القطبية وحتى البيئات الاستوائية

الخلاصة	فهم الأفكار الرئيسية	التفكير الناقد
<ul style="list-style-type: none"> توزيع النباتات اللاوعائية محدد بقدرتها على نقل الماء والمواد الأخرى داخلها. الحزازيات القائمة نباتات صغيرة تستطيع العيش في بيئات مختلفة. تعتمد الحزازيات على الخاصية الأسموزية والانتشار لنقل المواد. هناك نوعان من الحشائش الكبدية، هما الثالوسية والورقية. 	<ul style="list-style-type: none"> الفقرة الرئيسية: الحزازيات القائمة. لخص خصائص حدد العوامل البيئية التي ربما أثرت في تكيف تراكيب النباتات اللاوعائية. ميز بين الحشائش الكبدية والحشائش البوقية. عمم القيمة الاقتصادية للحزازيات. 	<ul style="list-style-type: none"> 5. طبق ما تعرفه عن الخاصية الأسموزية والانتشار لتفسير سبب صغر حجم النباتات اللاوعائية عادةً. توقع التغيرات التي قد تحدث على المستوى الخلوي عندما يجف الحزاز القائم. قارن بين مواطن الحزازيات القائمة والحشائش البوقية والحشائش الكبدية.

