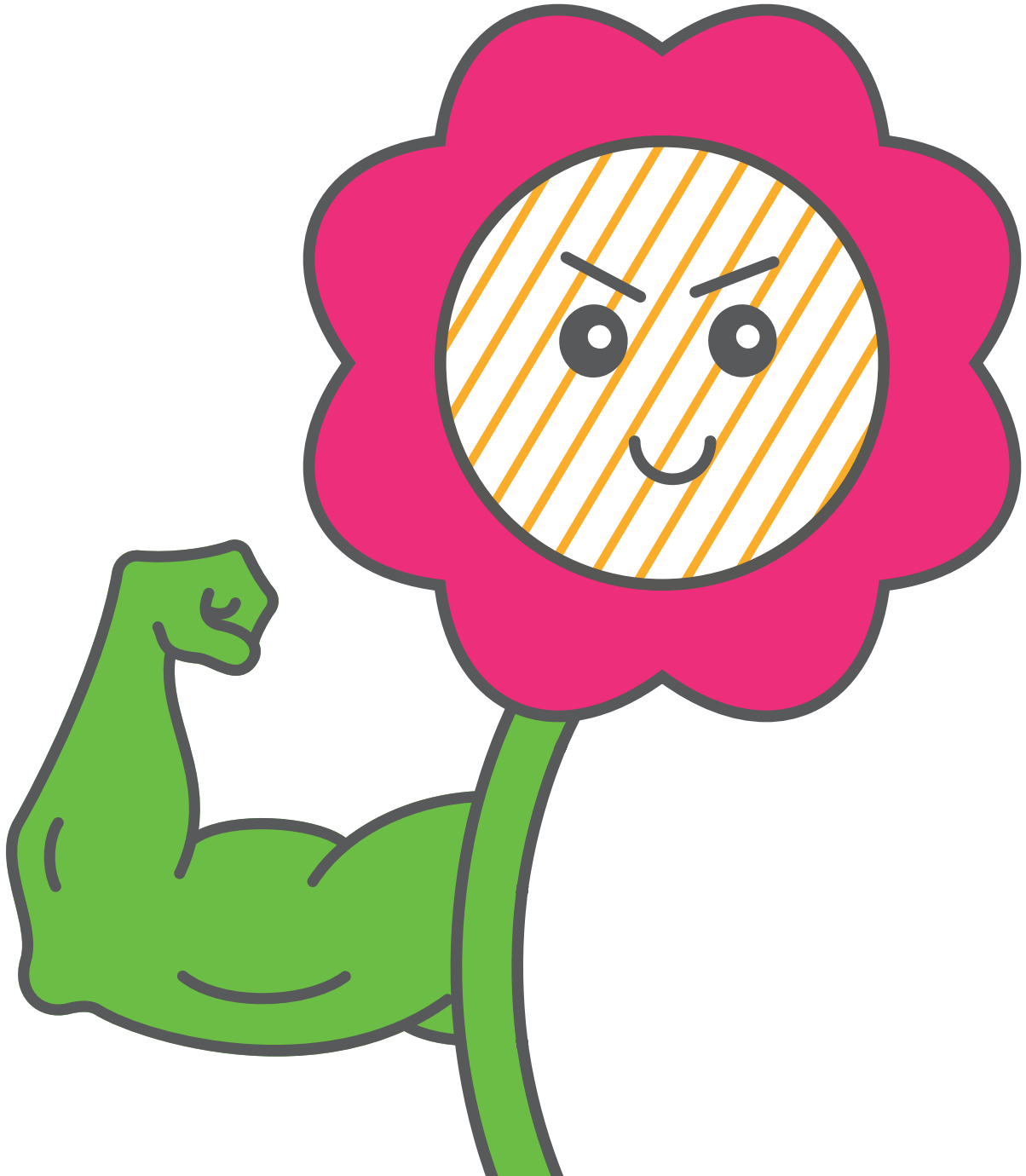


الأنسجة النباتية

أهداف الدرس

ستتمكَّن من:

- توضيح أن النسيج هو مجموعة من الخلايا المتخصصة التي تقوم بوظيفة محددة
- التمييز بين الأنسجة النباتية البسيطة (النسيج البرنشيمي، والنسيج الكولنشيمي، والنسيج الإسكلرنشيمي) والأنسجة النباتية المركبة (نسيج الخشب ونسيج اللحاء)
- وصف تركيب ووظيفة النسيج البرنشيمي، والنسيج الكولنشيمي، والنسيج الإسكلرنشيمي
- وصف تركيب ووظيفة نسيج الخشب ونسيج اللحاء

الأنسجة النباتية تجعل الكرفس مقرمشًا

هل سبق أن تساءلتَ وأنت تتناول عودًا من الكرفس عن السبب الذي يجعله مقرمشًا للغاية؟ يرجع هذا إلى الأنواع المختلفة من الخلايا الموجودة في أنسجة نباتية محدَّدة، وكذلك إلى المكوِّنات الكيميائية والتركيبية التي تحتوي عليها.

النسيج عبارة عن مجموعة من الخلايا المتخصِّصة التي تؤدِّي وظيفة معيَّنة. في الكرفس تتجمَّع العديد من الخلايا معًا لتكوين الأنسجة الموجودة في الساق، التي يُمكنك ملاحَظة أنها تصبح مدببة لتكوِّن الأوراق.

إن ضغط الماء على الجدران الخلوية في نسيج هذه الساق هو ما يُعطيه سِمة القرمشة المميِّزة عند قضمه.

الأنسجة النباتية تجعل الكمثرى رملية المَلمَس

اللجنين بوليمر عضوي يترسَّب في الجدران الخلوية لبعض الخلايا النباتية لتوفير دعامة ميكانيكية لمقاومة أنواع الضغط المختلفة، وهو ما يُعطي ثمرة الكمثرى ملمسها الرملي.

وتتنوَّع النباتات بشكلٍ كبيرٍ في تركيبها الداخلي، إلَّا أن معظمها يَشترِك في خواصَّ وأنسجةٍ معيَّنة.

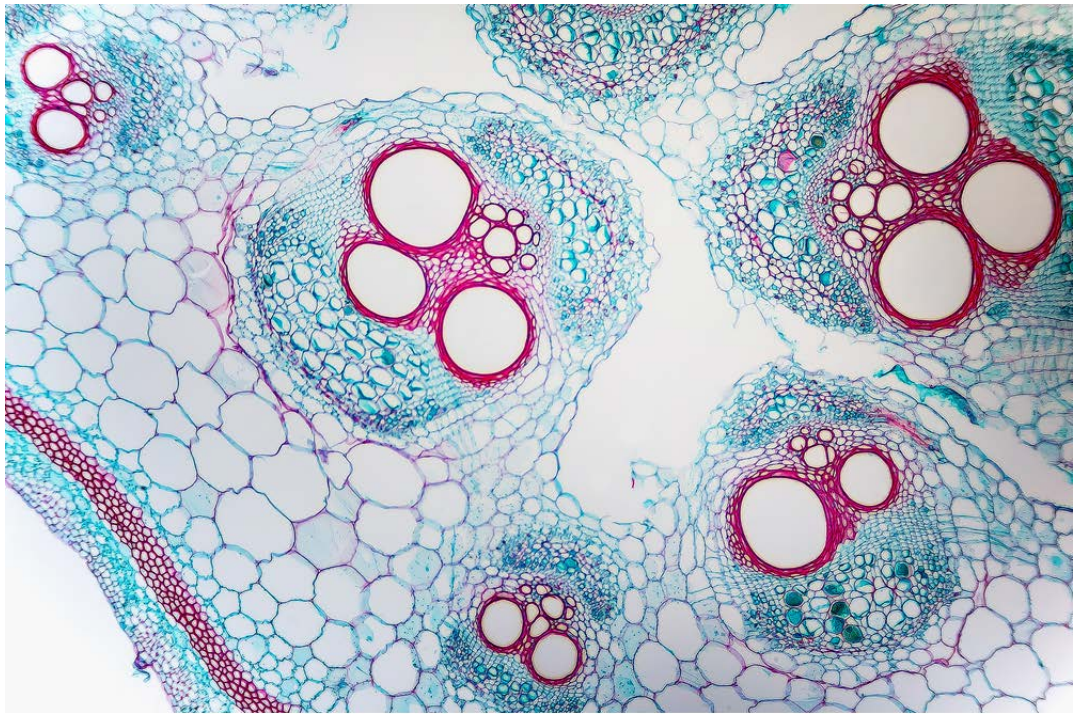
تعريف: النسيج

النسيج عبارة عن مجموعة من الخلايا المتخصِّصة التي تعمل معًا لأداء وظائف محدَّدة.

أنواع الأنسجة النباتية

هناك نوعان رئيسيان من الأنسجة في النباتات: الأنسجة البسيطة والأنسجة المركَّبة.

توضِّح الصورة المجهرية المُعطَاة جزءًا من مقطع عرضي لساق يقطينة تُظهِر بعض الفروق بين الأنسجة البسيطة والأنسجة المركَّبة.



الأنسجة البسيطة

تتكوَّن الأنسجة البسيطة بوجهٍ عامٍّ من نوع واحد من الخلايا.

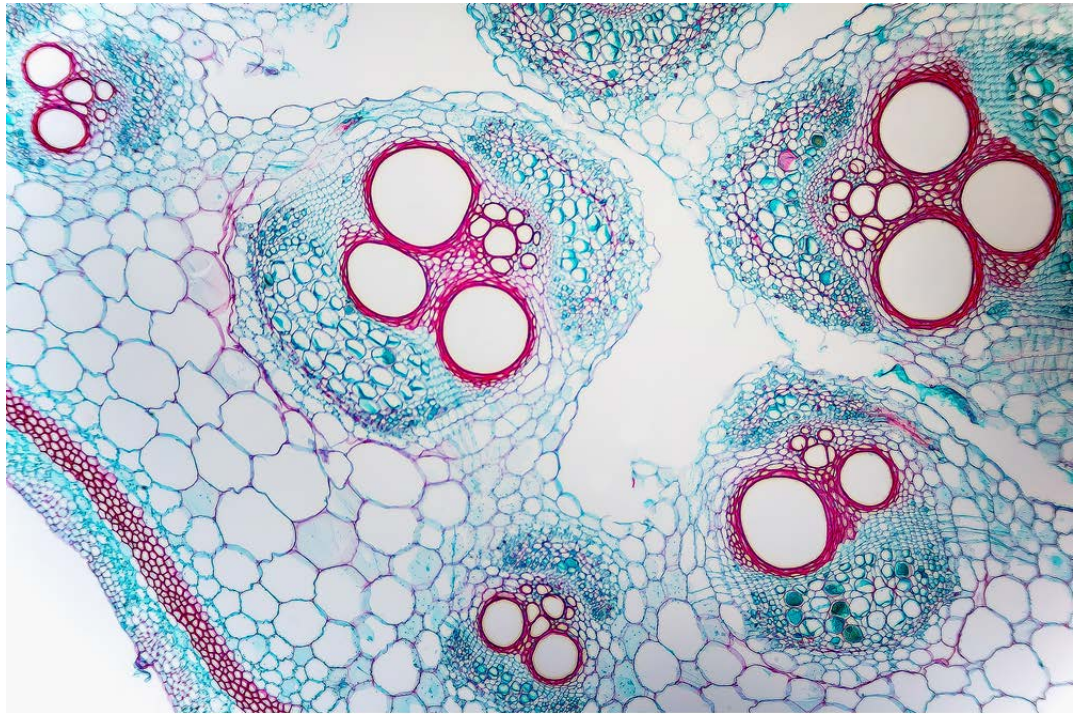
وتُوجَد ثلاثة أنواع مختلفة من الأنسجة البسيطة، التي تُعرَف أيضًا باسم الأنسجة الأساسية، وهي: النسيج الإسكلرنشيمي، والنسيج الكولنشيمي، والنسيج البرنشيمي. والخلايا داخل هذه الأنسجة البسيطة، لها تركيب متشابِهٌ وتؤدِّي بوجهٍ عامٍّ وظائف متشابِهة.

وتُوجَد الأنسجة البسيطة في كلِّ جزء من النبات، وتقوم بالعديد من الأدوار المختلفة.

مصطلح رئيسي: الأنسجة البسيطة

تتكوَّن الأنسجة البسيطة من خلايا متشابِهة وظيفيًّا وتركيبيًّا.

تشريح ساق نبات لتوضيح الأنواع المختلفة للأنسجة: الأنسجة البسيطة



لنلقِ نظرةً فاحصةً على بعض هذه الأنسجة المختلفة في الصورة المجهرية المُوضَّحة من خلال فحصها، بدايةً من الطبقات الخارجية للساق إلى الداخل.

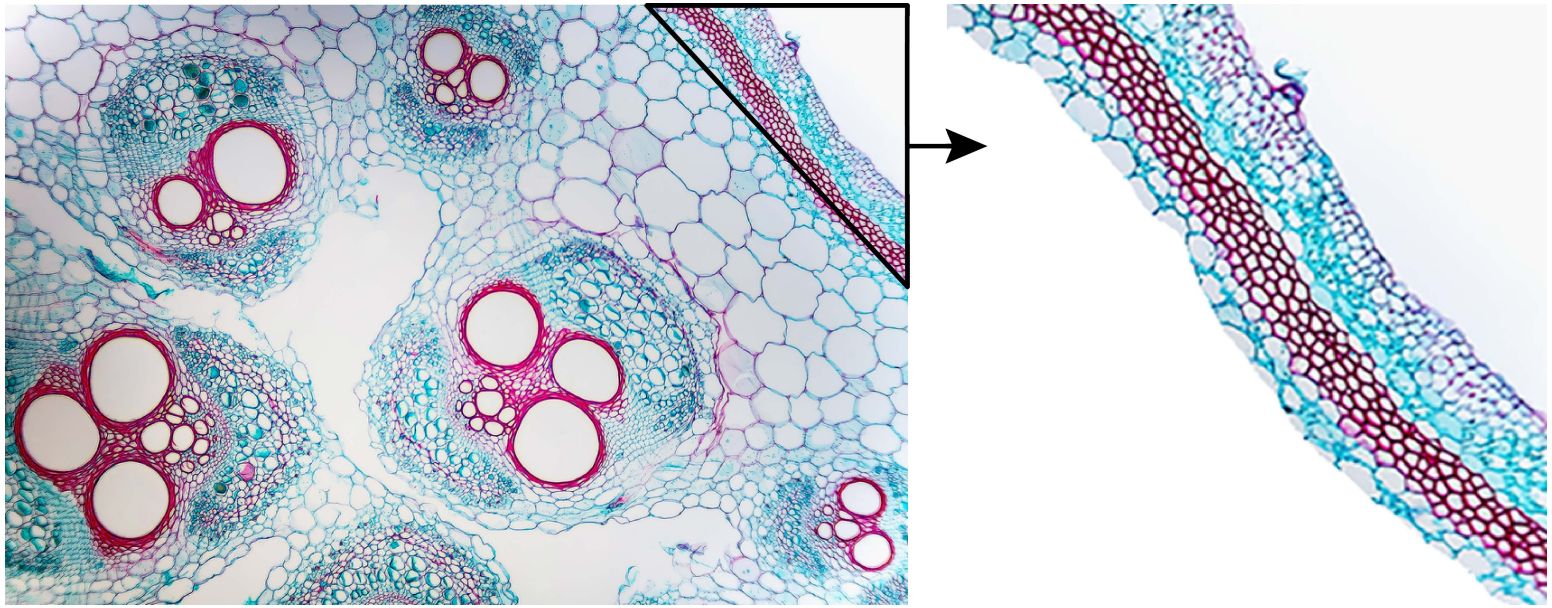
تُعرَف طبقة الخلايا ذات اللون الأزرق القاتم المُحيطة بالحافة الخارجية لساق النبات باسم البشرة.

البشرة في النباتات عبارةٌ عن الطبقة الخارجية للخلايا التي تُغلِّف ساق النبات والأوراق والجذور وأجزاء النبات الأخرى.

أسفل البشرة مباشرة، وبالانتقال إلى الداخل، تُوجَد طبقة من الخلايا المُحاطة باللون الأزرق الفاتح تُشبِه المستطيلات أو المضلَّعات الطويلة. هذه الخلايا هي الخلايا الكولنشيمية. أسفل طبقة النسيج الكولنشيمي هذه تُوجَد طبقة من الخلايا المُحاطة باللون الأحمر المائل إلى اللون الأرجواني تُسمَّى النسيج الإسكلرنشيمي. وقد تتمكَّن أيضًا من تحديد الخلايا الإسكلرنشيمية في الصورة المجهرية من خلال جدرانها الخلوية الأكثر سمكًا إلى حدٍّ ما.

تشريح ساق نبات لتوضيح الأنواع المختلفة للأنسجة: الأنسجة البسيطة (متابعة)

قُصَّ الجزء العلويُّ الأيمن من الصورة المجهرية الأصلية لتكوين الصورة الموضَّحة، التي توضِّح منظرًا مقرَّبًا لمقطع عرضي من هذه الطبقات الثلاث، وهي: الطبقة الخارجية من البشرة (على اليمين)، والخلايا الكولنشيمية ذات اللون الأزرق الفاتح (في المنتصف)، والخلايا الإسكلرنشيمية المُحاطة باللون الأحمر المائل إلى اللون الأرجواني (على اليسار).



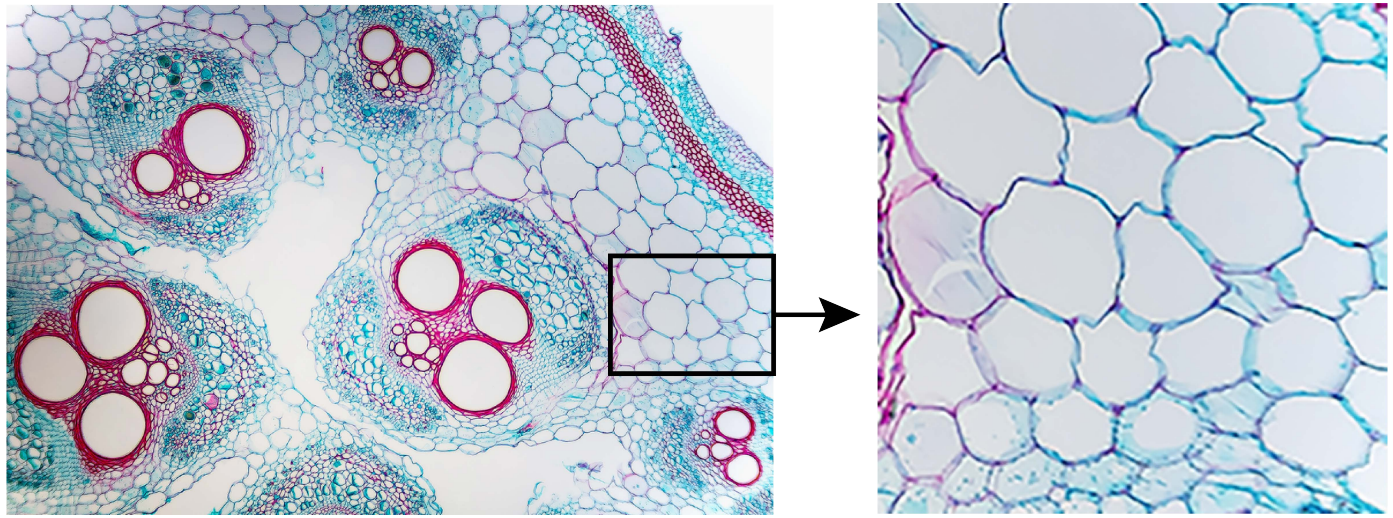
تشريح ساق نبات لتوضيح الأنواع المختلفة للأنسجة: الأنسجة البسيطة (متابعة)

وبالانتقال من هذه الطبقات إلى الداخل، يُمكن رؤية الخلايا البرنشيمية.

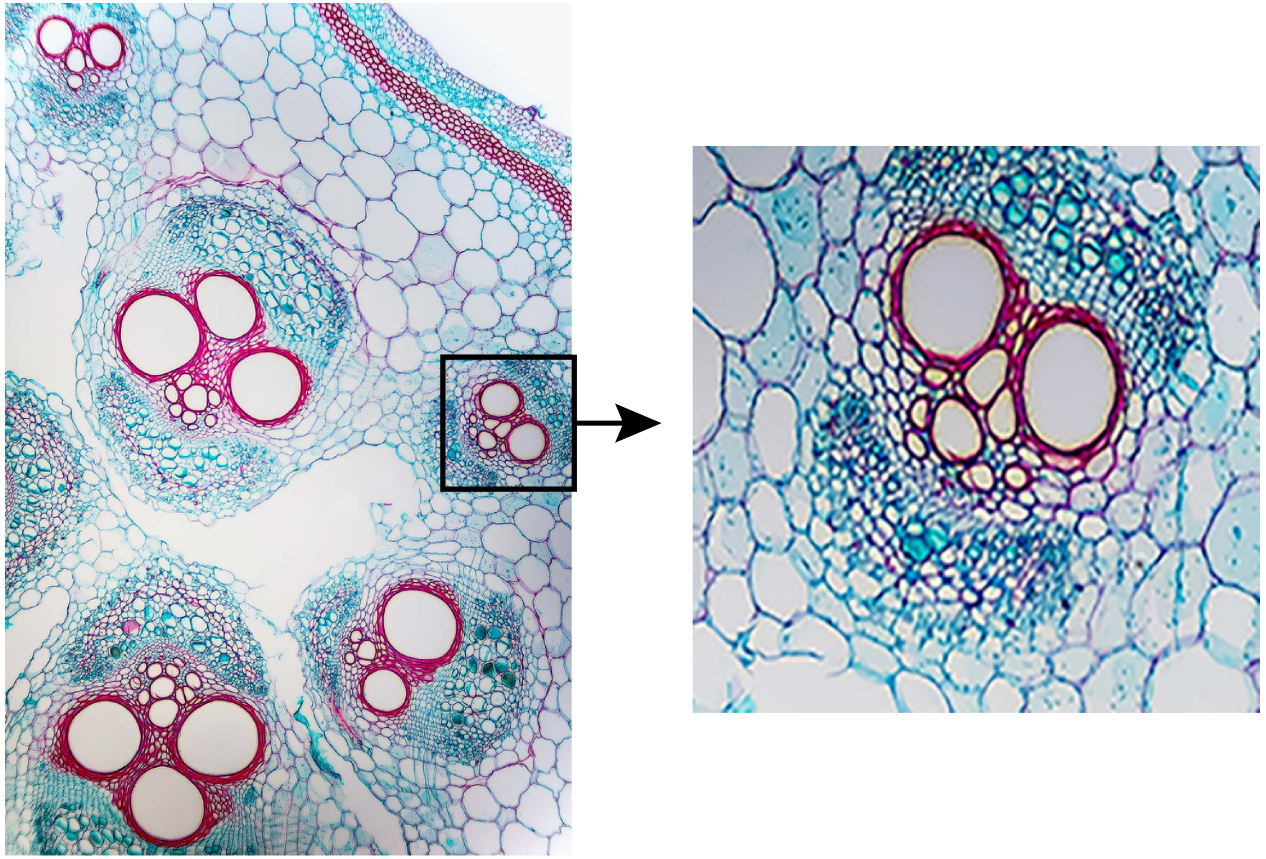
ويُمكن تحديد الخلايا البرنشيمية بوجهٍ عامٍّ على أنها خلايا بَيْضِية مُحاطة بلون أزرق مائل إلى اللون الأرجواني، وتَشغَل معظم المنطقة الوسطى من الصورة المجهرية.

وتتفاوت الخلايا البرنشيمية في أحجامها، لكن معظمها، كما ترى في هذه الصورة المجهرية، كبيرٌ جدًّا مقارنة بالخلايا الأخرى.

بعض الخلايا البرنشيمية غير متخصِّصة في تركيبها، ويمكنها التمايز لأداء وظائف مختلفة. قُصَّت هذه الصورة المجهرية لتوضيح الخلايا البرنشيمية في الصورة الموضَّحة.



تشريح ساق نبات لتوضيح الأنواع المختلفة للأنسجة: الأنسجة المركَّبة



تمثِّل الأشكال البيضوية الكبيرة المحاطة باللون الأحمر التي تتجمَّع في مناطق مختلفة المُحاطة بعدَّة خلايا أخرى مختلفة في الصورة المجهرية الأصلية جزءًا من الأنسجة المركَّبة في ساق هذا النبات.

ويكوِّن هذان النسيجان المركَّبان، وهما نسيج الخشب ونسيج اللحاء، الحزم الوعائية للنبات التي تعمل بمنزلة أنسجة نقْل. وتتكوَّن الأنسجة المركَّبة من عدَّة أنواع مختلفة من الخلايا، وهي متباينة من الناحيتين التركيبية والوظيفية. يُمكنك رؤية حزمة وعائية مقصوصة من الصورة المجهرية الأصلية في الصورة المُعطَاة.

تُوجَد الخلايا الإسكلرنشيمية أيضًا حول الجزء الخارجي لكلِّ حزمة وعائية؛ ومن ثَمَّ يُمكنك رؤية بعضها وهي تُحيط بالأشكال البَيْضِيَّة الكبيرة المحاطة باللون الأحمر في الصورة المجهرية المقصوصة.

مصطلحان رئيسيَّان: الأنسجة المركَّبة والأنسجة الوعائية

الأنسجة المركَّبة

تتكوَّن الأنسجة المركَّبة من أنواع مختلفة من الخلايا التي تؤدِّي وظائف مختلفة.

الأنسجة الوعائية

تحتوي الأنسجة الوعائية للنبات على الحزمة الوعائية، التي تمثِّل جهاز النقل في النباتات، وتتكوَّن من أنسجة الخشب واللحاء.

مثال ١: وصف الفروق بين الأنسجة النباتية البسيطة والمركَّبة

ما الفرق بين الأنسجة البسيطة والأنسجة المركَّبة في النباتات؟

أ. تقوم الأنسجة البسيطة بالوظائف الأساسية فقط لتدعيم الخلايا، أمَّا الأنسجة المركَّبة فتقوم بالوظائف المعقَّدة مثل التنفُّس والبناء الضوئي.

ب. تتكوَّن الأنسجة البسيطة من نوع واحد فقط من الخلايا، أمَّا الأنسجة المركَّبة فتتكوَّن من أكثر من نوع من الخلايا.

ج. تُوجَد الأنسجة البسيطة في سيقان النباتات فقط، أمَّا الأنسجة المركَّبة فتُوجَد في جميع أجزاء النباتات.

د. تتكوَّن الأنسجة البسيطة من خلايا غير متخصِّصة، أمَّا الأنسجة المركَّبة فتتكوَّن من خلايا كامِلة التمايز.

مثال ١ (متابعة)

الحل

تتكوَّن الأنسجة البسيطة في النباتات من خلايا مُتشابهةٍ للغاية؛ من حيث تركيبها ووظيفتها. يتكوَّن العديد من الأنسجة البسيطة من نوع واحد فقط من الخلايا، لكن هذه الخلايا يُمكن أن تؤدِّي عددًا من الوظائف المختلفة، مثل: توفير الدعامة، أو القيام بالبناء الضوئي، أو التخزين، حسب نوع النسيج.

عادةً ما تُوجَد الأنسجة البسيطة في جميع أجزاء النبات. وبعض الأنسجة البسيطة غير متمايز وغير متخصِّص، مثل بعض الخلايا البرنشيمية، لكن بعضها الآخَر يكون متخصِّصًا.

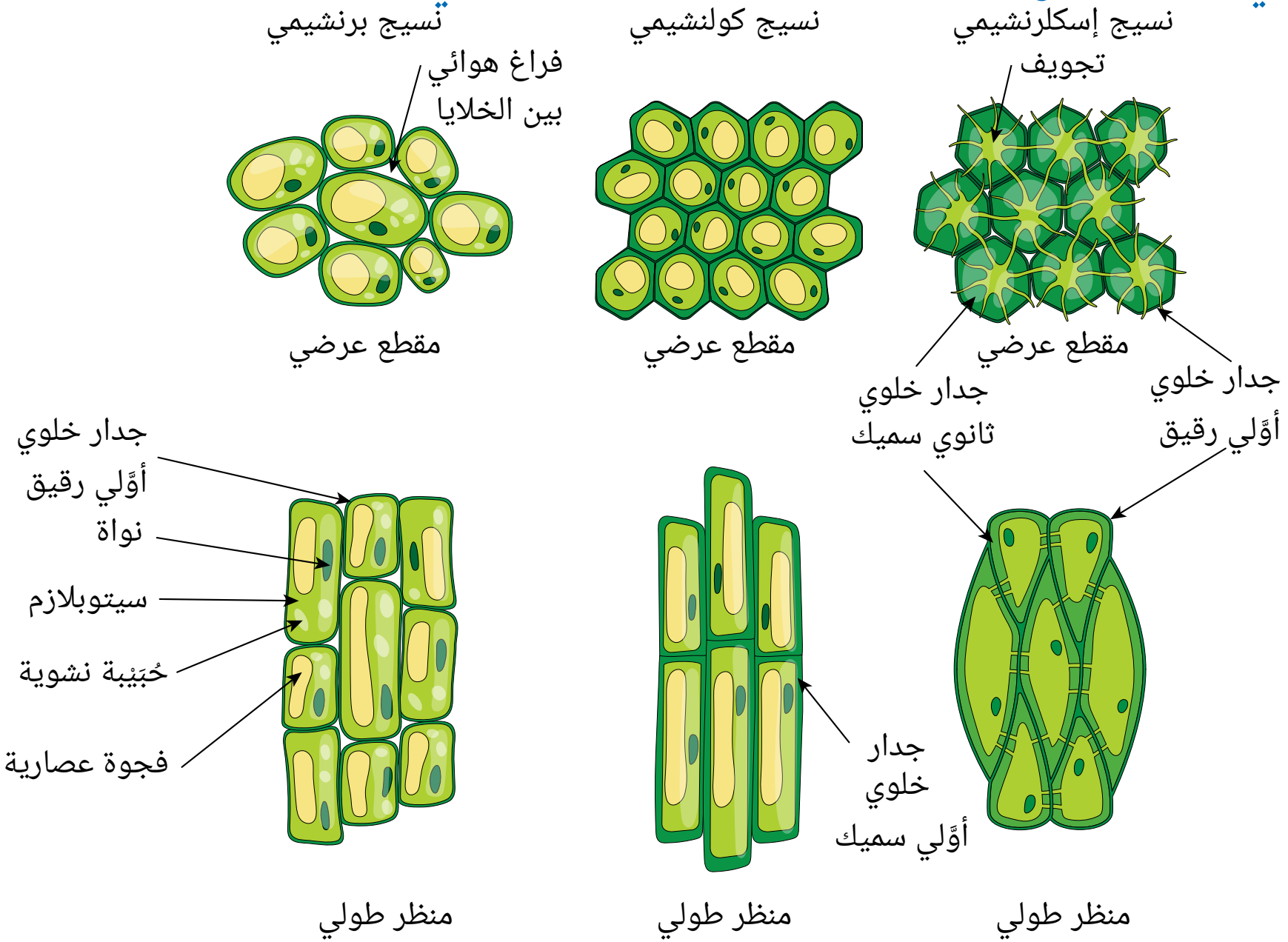
والأنسجة المركَّبة أكثر تعقيدًا؛ لأنها تتكوَّن من عدَّة أنواع مختلفة من الخلايا التي تختلف اختلافًا كبيرًا؛ من حيث تركيبها ووظيفتها.

إذن الإجابة الصحيحة هي الآتي: تتكوَّن الأنسجة البسيطة من نوع واحد فقط من الخلايا، أمَّا الأنسجة المركَّبة فتتكوَّن من أكثر من نوع من الخلايا.

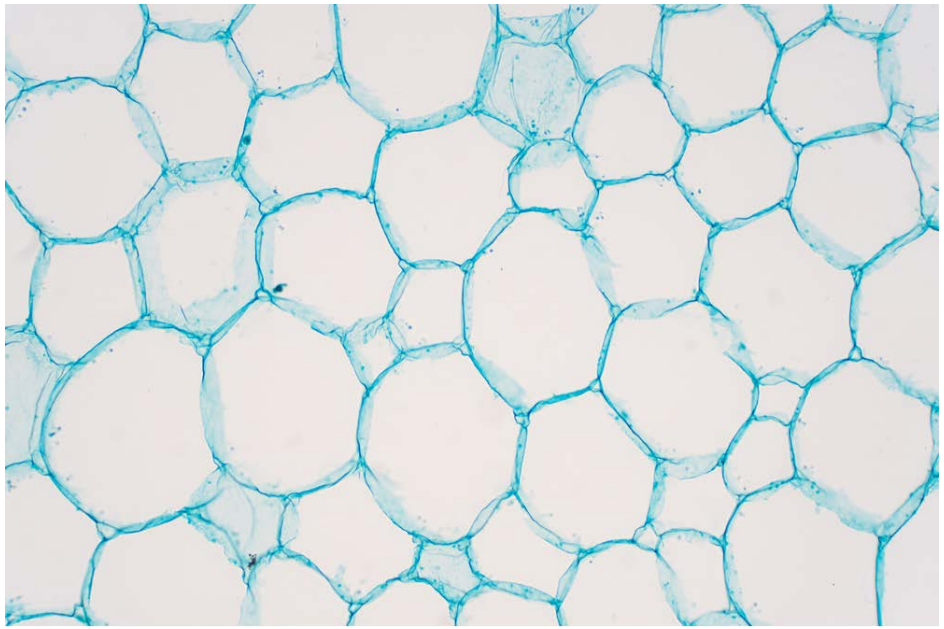
مقطع عرضيٌّ ومنظر طوليٌّ لثلاثة أنواع مختلفة من الأنسجة البسيطة في النباتات

سنتناول الآن مزيدًا من التفاصيل فيما يخصُّ تركيب ووظيفة الأنسجة البسيطة الثلاثة التي رأيناها في هذه الصُّوَر المجهرية، وهي: النسيج البرنشيمي والنسيج الكولنشيمي والنسيج الإسكلرنشيمي.

يوضِّح هذا الشكل مخطَّطًا مبسَّطًا لتراكيبها.



الأنسجة البسيطة: الأنسجة البرنشيمية



تتكوَّن الأنسجة البرنشيمية من الخلايا التي تكوِّن معظم الأنسجة الرخوة اللحمية داخل أجزاء النبات المختلفة، مثل الأوراق والساق والجذور.

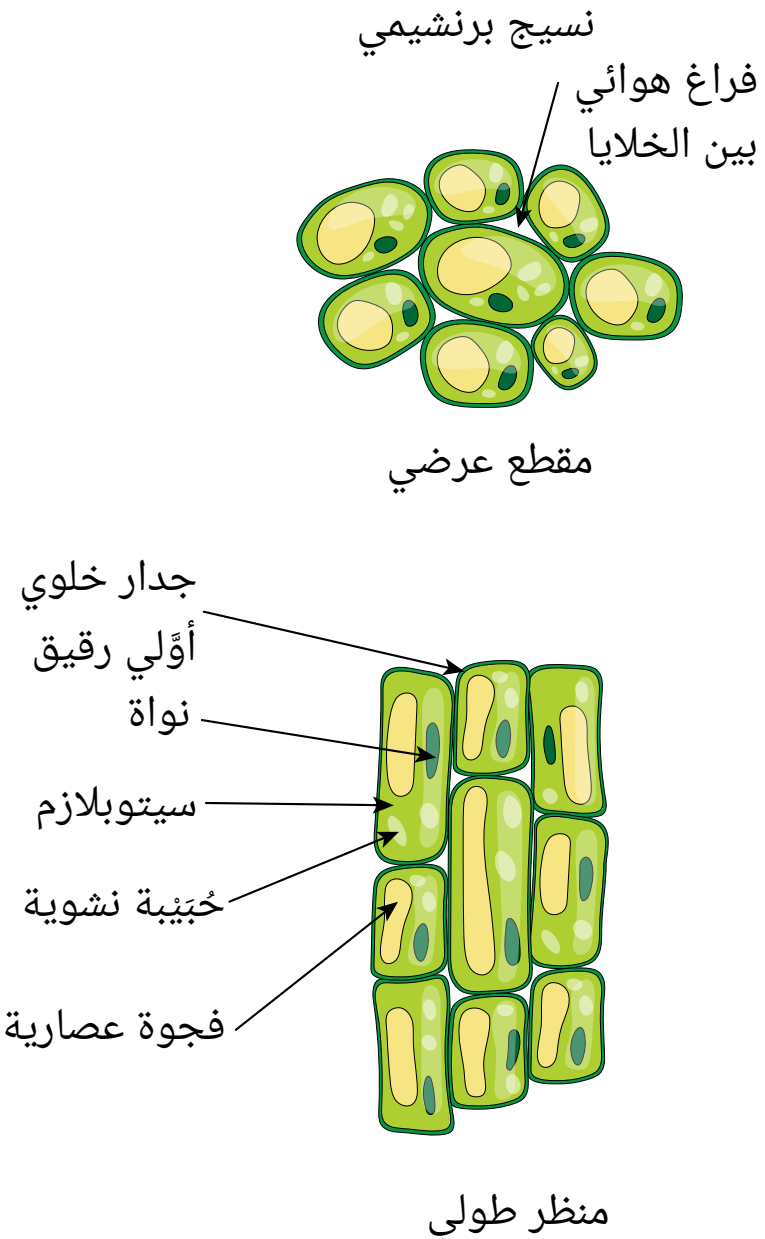
تُعَدُّ البطاطس مثالًا على الدرنات، التي تنمو من أجزاء الساق المطمورة تحت سطح التربة في بعض النباتات، وتكون لحمية؛ لأنها تتكوَّن في الغالب من خلايا برنشيمية تُخزِّن السُّكَّريات النشوية.

وتتَّخِذ بعض الخلايا البرنشيمية أشكالًا مختلفة، مثل المربعات أو المستطيلات، عندما تُوجَد في أنسجة معيَّنة في نسيج الخشب، لكن معظم الخلايا البرنشيمية تكون مستديرة أو بَيْضِية الشكل، كما ترى في الصورة المجهرية الموضَّحة. يُمثل كل شكل من الأشكال البَيْضِية الزرقاء خلية برنشيمية واحدة.

الأنسجة البسيطة: الأنسجة البرنشيمية (متابعة)

العديد من الخلايا البرنشيمية ليست متخصصة بعد؛ لذا فلديها إمكانية التمايز إلى أيٍّ نوع من الخلايا. وتشترك هذه الخلايا في صفات أساسية متشابِهة. على سبيل المثال: يحتوي معظم الخلايا البرنشيمية على عدد كبير من البلاستيدات الخضراء وجدران خلوية رقيقة مكوَّنة بشكل أساسي من السليولوز. وتحتوي الخلايا البرنشيمية أيضًا على فجوات عصارية كبيرة مملوءة بالماء والنشا والمعادن.

الخلايا البرنشيمية عبارةٌ عن خلايا حية تؤدِّي عددًا من الوظائف مثل: البناء الضوئي، وتخزين المغذِّيات والماء، وإفراز العصارة، والمُساعَدة على التهوية. تتمكَّن الخلايا البرنشيمية من أداء هذه الوظيفة الأخيرة نظرًا لوجود فراغات بين خلوية كبيرة، والتي يمكن أن تتكوَّن بين بعض الخلايا البرنشيمية المتخصِّصة، وهو ما يُتِيح انتشار الغازات بسهولة عبر هذه الفراغات وتبادُلها مع الجو المُحيط من أجل إتمام عملية البناء الضوئي.



مصطلح رئيسي: الخلايا البرنشيمية

الخلايا البرنشيمية عبارةٌ عن خلايا رقيقة الجدران تشكِّل الجزء الأكبر من التراكيب الداخلية الرخوة للنباتات، مثل: الأوراق والسيقان والجذور.

مثال ٢: وصف الوظائف الرئيسية للأنسجة البرنشيمية

تشارك الخلايا البرنشيمية في الوظائف الأيضية للنبات. أيٌّ من الآتي **لا يُعد** وظيفة رئيسية مرتبطة بالنسيج البرنشيمي؟

أ. التنظيم الحراري.

ب. البناء الضوئي.

ج. تخزين الماء.

د. تخزين المغذِّيات.

الحل

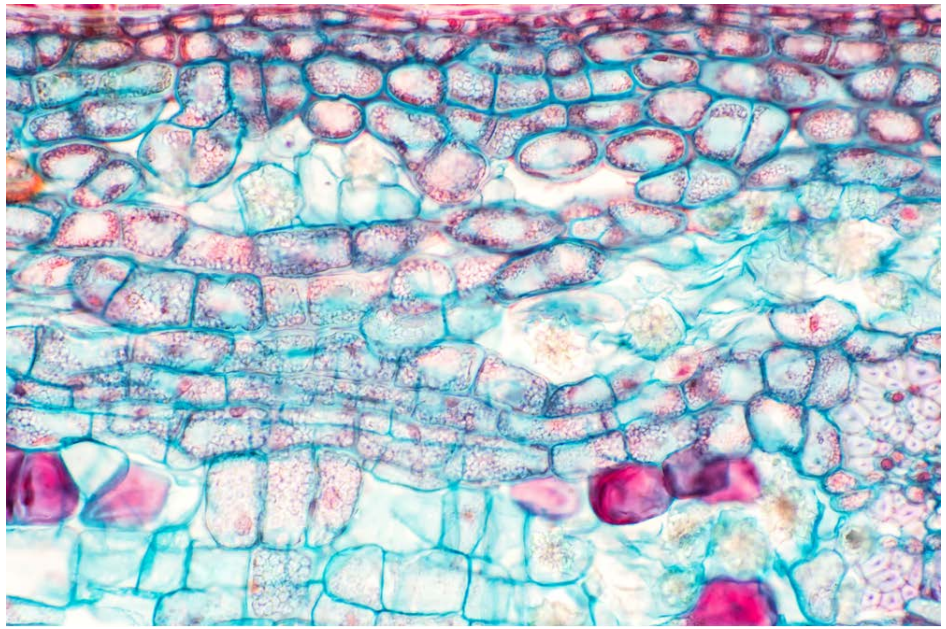
تُوجَد الخلايا البرنشيمية في الأنسجة البرنشيمية البسيطة. تشكِّل الخلايا البرنشيمية معظم الأجزاء الأكثر لحمية في سيقان النبات وأوراقه وجذوره، وتؤدِّي مجموعة كبيرة من الوظائف الأيضية. تحتوي على العديد من البلاستيدات الخضراء للقيام بعملية البناء الضوئي. كما أن لها جدارًا رقيقًا من السليولوز يَسمَح بمرور الماء داخل الخلايا بسهولة.

مثال ٢ (متابعة)

وتتضمَّن وظائفها أيضًا تخزين الماء والمغذِّيات، وذلك من بين أدوار أخرى متنوِّعة، مثل تبادُل الغازات. ويُمكن تحقيق التنظيم الحراري؛ أيْ عملية الحفاظ على درجة الحرارة الداخلية للكائن الحي عند المستوى الطبيعي. وهو ما يمكن أن يحدث ببساطة في النباتات من خلال فقد الماء، لكنه ليس وظيفة أساسية تؤدِّيها الأنسجة البرنشيمية.

ومن ثَمَّ فإن الخيار الوحيد الذي **لا يُعد** وظيفة رئيسية مرتبطة بالنسيج البرنشيمي هو التنظيم الحراري.

الأنسجة البسيطة: الأنسجة الكولنشيمية



ومن الأمثلة الرائعة التي يُمكنك أن تَجِد فيها الكثير من الخلايا الكولنشيمية عود الكرفس، الذي يُعد بالفعل ساق النبات النامية التي تصبح مدببة لتكوِّن الأوراق. يكون الكرفس مقرمشًا جدًّا؛ لأن الدَّوْر الرئيسي للنسيج الكولنشيمي هو توفير الدعامة الميكانيكية والمرونة لهذه المناطق النامية.

وتتكوَّن الأنسجة الكولنشيمية من خلايا أكثر طولًا من الخلايا البرنشيمية. وعادة ما تُوجَد هذه الخلايا أسفل بشرة عُروق الأوراق والسيقان، خاصَّةً السيقان الصغيرة، وهي ضرورية في الأجزاء النامية من النبات. توضِّح هذه الصورة المجهرية مقطعًا عرضيًّا لبعض الخلايا الكولنشيمية في ساق النبات.

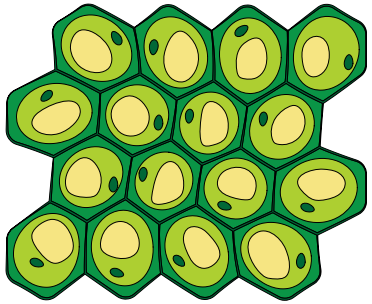
وربما تكون قد لاحَظتَ أن الخلايا ليست منتظِمة في ترتيبها الظاهر في الصورة المجهرية؛ لإنها قد تكون مقطوعة عرضيًّا من منتصفها أو بامتداد طولها.

الأنسجة البسيطة: الأنسجة الكولنشيمية (متابعة)

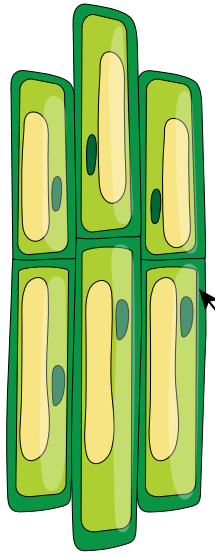
تتكوَّن الأنسجة الكولنشيمية من خلايا حية، ويُمكن التعرُّف عليها بسهولة من خلال شكلها الطويل أو المستطيل أو المضلَّع، وجدارها الخلوي السميك غير المنتظِم المكوَّن من السليولوز والهيميسليولوز والبكتين.

لا توفِّر الأنسجة الكولنشيمية بعض القوة الميكانيكية فحسب، بل أيضًا الليونة والمرونة للأجزاء النامية للنبات.

نسيج كولنشيمي



مقطع عرضي

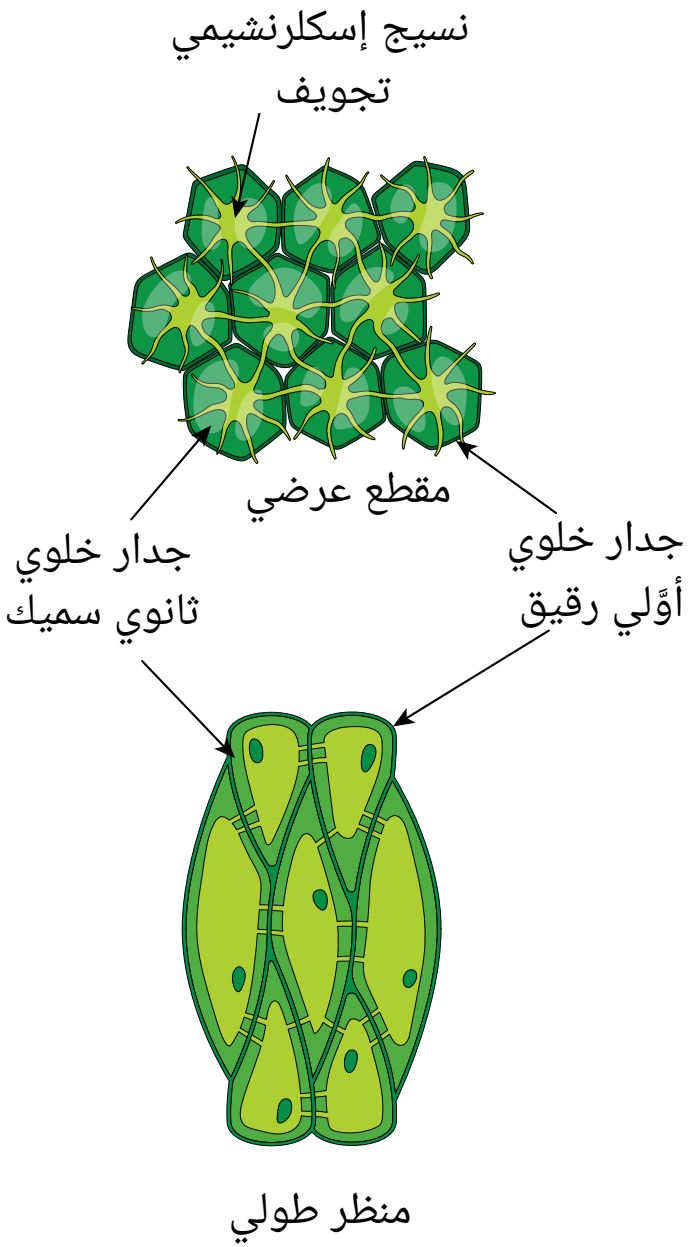


منظر طولي

مصطلح رئيسي: الخلايا الكولنشيمية

الخلايا الكولنشيمية عبارة عن خلايا طويلة ذات جدران خلوية سميكة تُوجَد أسفل البشرة وتوفِّر للنبات الدعامة التركيبية.

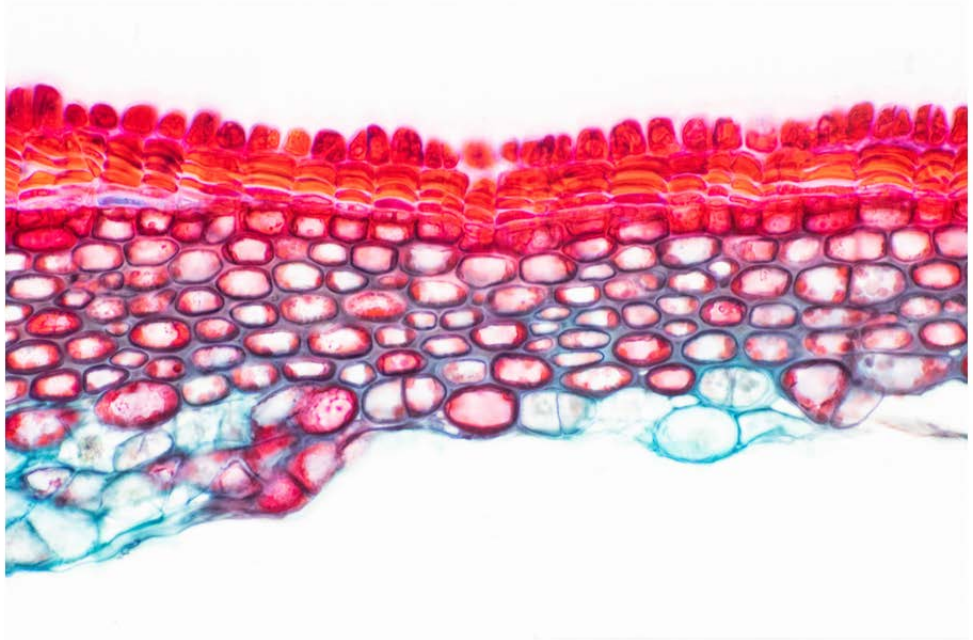
الأنسجة البسيطة: النسيج الإسكلرنشيمي



يُعد النسيج الإسكلرنشيمي الأكثر صلابةً من بين أنواع الأنسجة البسيطة الثلاثة. وعادةً ما تَمتلئ قشرة السيقان والأوراق؛ وهي البطانة الخارجية التي تقع أسفل البشرة وطبقات النسيج الكولنشيمي مباشرةً، بالخلايا الإسكلرنشيمية.

تَميل الخلايا الإسكلرنشيمية أيضًا إلى تقوية الحزم الوعائية في أنسجة النبات؛ ومن ثَمَّ فهي عادة ما تُوجَد في نسيج الخشب ونسيج اللحاء. وقد تُوجَد الخلايا الإسكلرنشيمية أيضًا في أجزاء أخرى مختلفة من النبات، مثل الثمرة. وتنضج الخلايا الإسكلرنشيمية مع الأنسجة المُحيطة بها، وتَميل لتوفير الدعامة الدائمة بشكل أكبر من التي توفِّرها خلايا النسيج الكولنشيمي.

الأنسجة البسيطة: النسيج الإسكلرنشيمي (متابعة)



توضِّح الصورة المجهرية المُعطاة منظرًا مقرَّبًا لمقطع عرضي للخلايا الإسكلرنشيمية في ساق النبات.

الطبقات العُلوية من الخلايا ذات اللون الأحمر المائل إلى البرتقالي في الصورة المجهرية المقابلة عبارةٌ عن خلايا بشرة وخلايا كولنشيمية. وأسفل هذه الطبقة مباشرة، يُوجَد العديد من الخلايا الإسكلرنشيمية المحاطة باللون الأحمر.

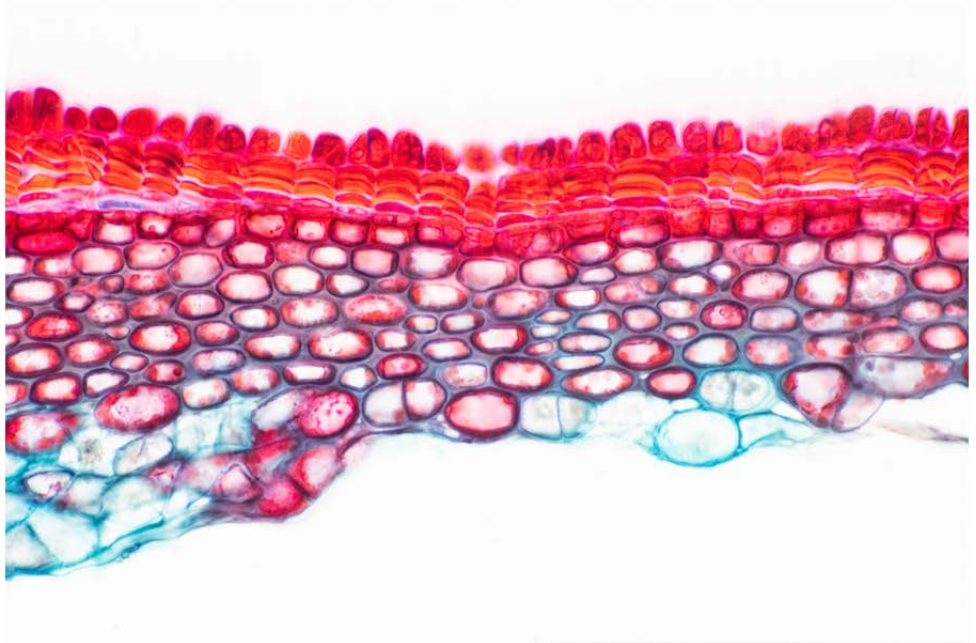
يتكون النسيج الإسكلرنشيمي من خلايا صُلبة؛ لأن وظيفتها هي توفير قوة ميكانيكية كبيرة للنبات.

وعادة ما تكون الخلايا الإسكلرنشيمية الناضجة ميتة فعليًّا، وهي توفِّر مثل هذه القوة الميكانيكية بفضل جدرانها الخلوية الشديدة السماكة المكوَّنة من السليولوز والهيميسليولوز ومادة كيميائية تُسمَّى اللجنين، التي تجعل الخلايا غير مُنفِذة للماء. إن اللجنين أيضًا هو المسئول عن إضفاء الملمس الرملي على ثمرة الكمثرى.

الأنسجة البسيطة: النسيج الإسكلرنشيمي (متابعة)

وعادةً ما يُمكن التعرُّف على الخلايا الإسكلرنشيمية من خلال جدرانها الخلوية السميكة، خاصَّة عند مقارنتها بالخلايا البرنشيمية. الخلايا الكولنشيمية أيضًا لها جدران سميكة، ولكنها قد تكون أكثر رقَّة وأقلَّ انتظامًا من الجدران الخلوية للخلايا الإسكلرنشيمية.

ويُمكنك أيضًا ملاحَظة وجود بعض الخلايا الكولنشيمية المصبوغة باللون الأزرق أسفل طبقة النسيج الإسكلرنشيمي مباشرة. وتنجذب الصبغات المُستخدَمة على الأنسجة أثناء الفحص المجهري إلى بوليمرات مختلفة. تُكسِب الصبغات الشائعة الاستخدام (التي استُخدِمت لإنتاج الصورة المجهرية المعطاة) اللجنين الموجود في الجدران الخلوية للنسيج الإسكلرنشيمي لونًا ورديًّا مائلًا للحُمرة، وتُكسِب السليلولوز الموجود في الجدران الخلوية للنسيج الكولنشيمي والنسيج البرنشيمي لونًا أخضر مائلًا للزُّرقة.



مصطلح رئيسي: الخلايا الإسكلرنشيمية

الخلايا الإسكلرنشيمية عبارةٌ عن خلايا مُلَجننة وسميكة الجدران توفِّر الدعامة الميكانيكية في السيقان والأوراق والجذور.

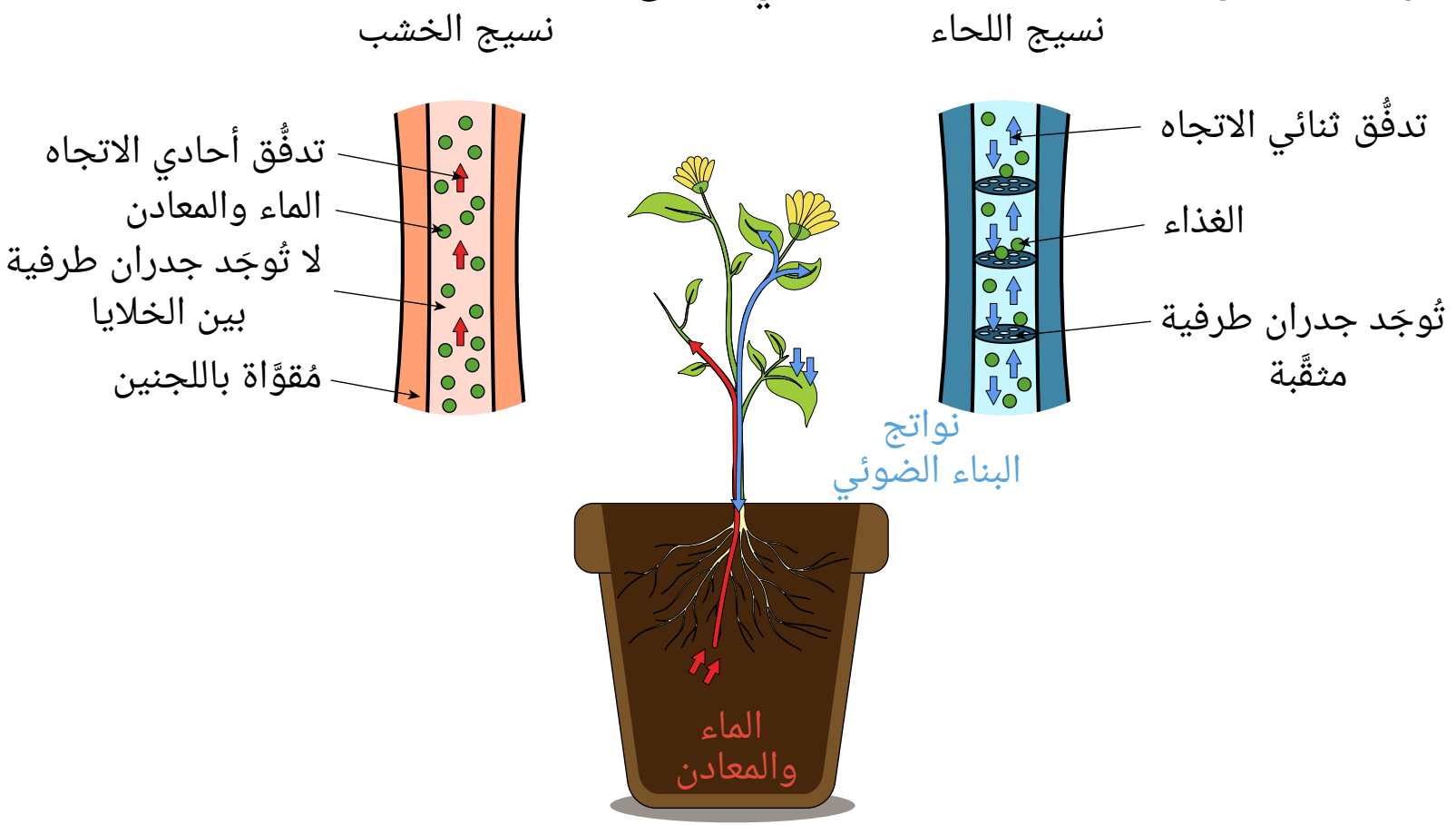
ملخَّص الأنسجة البسيطة الثلاثة: النسيج البرنشيمي والنسيج الكولنشيمي والنسيج الإسكلرنشيمي

اسم النسيج	موقعه	الوظائف الرئيسية	الجدار الخلوي	تراكيب أخرى تحدِّد النسيج	حيٌّ أم غير حيٍّ؟
النسيج البرنشيمي	داخل تراكيب النبات الرخوة، مثل السيقان والأوراق والجذور	البناء الضوئي، وتخزين الماء والمغذِّيات، وإفراز العصارة، والمُساعَدة في تبادل الغازات	جدران خلوية رقيقة مكوَّنة من السليولوز بشكل أساسي	خلايا مُستديرة بوجهٍ عامٍّ لكنْ يُمكن أن يكون لها أشكال أخرى. وهي تحتوي على العديد من البلاستيدات الخضراء وفجوة عصارية كبيرة ويُمكن أن تتمايَز لأداء وظائف مختلفة	حي
النسيج الكولنشيمي	أسفل بشرة عروق السيقان الصغيرة والأوراق	توفير دعامة تركيبية إضافية، ومرونة خاصة في الأجزاء النامية	جدران خلوية سميكة وذات طبقات وغير منتظِمة مكوَّنة من السليولوز والبكتين	خلايا طويلة، أو مستطيلة الشكل، أو مضلَّعة الشكل	حي
النسيج الإسكلرنشيمي	في قشرة السيقان والأوراق والحزم الوعائية (نسيج الخشب ونسيج اللحاء) وأجزاء النبات الأخرى (مثل الثمار)	توفير قوة ميكانيكية	جدران خلوية سميكة مكوَّنة من السليولوز والهيميسليولوز واللجنين	تتفاوت الخلايا في الحجم والتركيب والشكل	غير حي عادة عند اكتمال النضوج

الأنسجة المركَّبة (الأنسجة الوعائية)

يُعَدُّ كلٌّ من نسيج الخشب ونسيج اللحاء من الأنسجة الوعائية. وهذا يعني أنهما يُشارِكان في نقْل المواد إلى جميع أجزاء النبات.

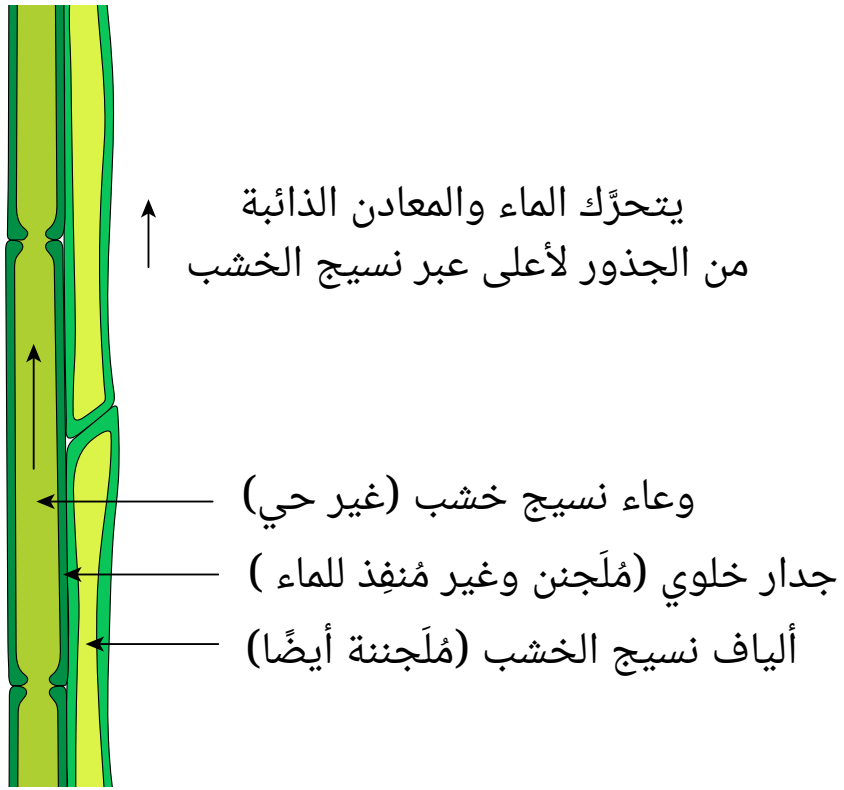
يتكوَّن الجهاز الوعائي من حزم وعائية تحتوي على نسيج الخشب ونسيج اللحاء. وهما يمران خلال الجذور والساق والأوراق لنقْل المغذِّيات والماء والمعادن الذائبة إلى أجزاء النبات المختلفة التي تحتاج إليها.



الأنسجة المركَّبة: نسيج الخشب

يتمثَّل دَوْر نسيج الخشب في نقْل الماء والأيونات المعدنية الذائبة.

تُنقَل هذه المواد من الجذور؛ حيث تُمتصُّ من التربة، إلى أجزاء النبات الأخرى التي تحتاج إليها. على سبيل المثال: تحتاج الأوراق إلى الماء للقيام بالبناء الضوئي. ولهذا السبب يكون التدفُّق في نسيج الخشب في اتجاه واحد فقط، لأعلى النبات من الجذور إلى باقي أجزاء النبات.



الأنسجة المركَّبة: نسيج الخشب (متابعة)

يتكون نسيج الخشب الناضج من ثلاثة أنواع رئيسية من الخلايا: الخلايا البرنشيمية لنسيج الخشب، وأوعية نسيج الخشب، وألياف نسيج الخشب، ويُمكن رؤية الاثنين الأخيرين في الشكل الموضَّح.

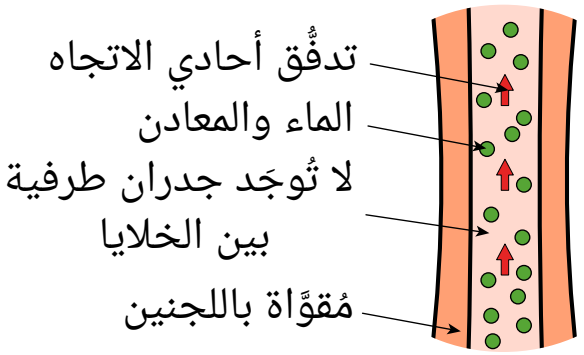
تتكوَّن أوعية نسيج الخشب من خلايا إسكلرنشيمية مُلَجننة وميتة.

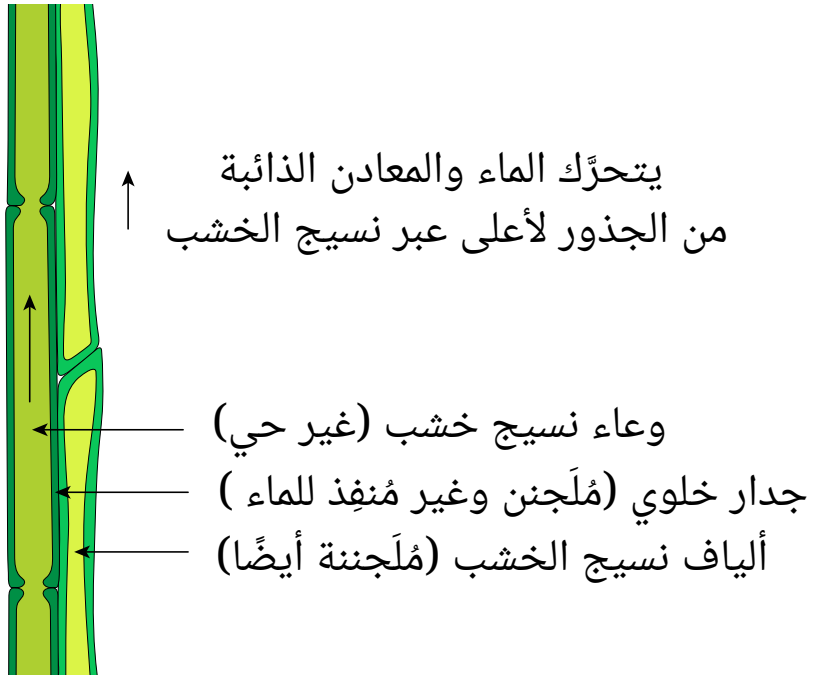
ويجعل اللجنين أوعية نسيج الخشب غير مُنفِذة للماء، ويوفِّر دعامة تركيبية إضافية للنبات.

وتَتراصُّ هذه الخلايا جنبًا إلى جنب، وتتكسر جدرانها الطرفية لتكوين أنبوب مجوَّف.

يَسمَح هذا التركيب الذي يُشبِه الأنبوب بتدفُّق الماء والمعادن الذائبة عبره باستمرار مثل الماصَّة. وتكون ألياف نسيج الخشب مُلَجننة أيضًا، ووظيفتها الرئيسية هي توفير دعامة ميكانيكية.

نسيج الخشب





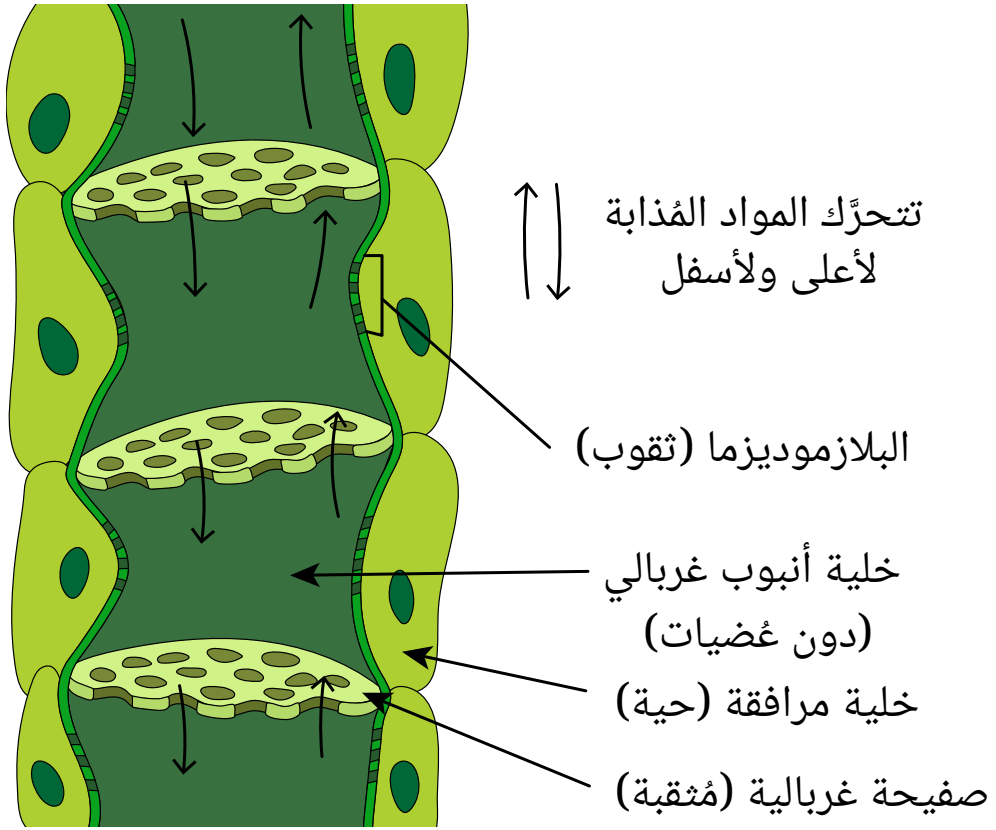
مصطلح رئيسي: نسيج الخشب

نسيج الخشب عبارةٌ عن نسيج في النباتات يَنقُل الماء والأيونات المعدنية الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات الأخرى في اتجاه واحد.

الأنسجة المركَّبة: نسيج اللحاء

يتمثَّل دَوْر نسيج اللحاء في نقْل نواتج البناء الضوئي. وهذه النواتج عبارةٌ عن مواد عضوية مُذابة في صورة سُكَّريات وأحماض أمينية ذائبة، وهي ضرورية في أجزاء النبات المختلفة. تُنقَل هذه المواد بشكل أساسي من الأوراق؛ حيث يَحدُث معظم عملية البناء الضوئي، ولكنْ بما أن السُّكَّريات والأحماض الأمينية ضرورية في جميع أجزاء النبات، يمكن لنسيج اللحاء نقْل المواد لأعلى ولأسفل النبات.

ويتكوَّن نسيج اللحاء من خلايا الأنابيب الغربالية، والخلايا المرافقة (وهي أحد أنواع النسيج البرنشيمي)، والألياف، والخلايا الحجرية (وكلاهما من أنواع الأنسجة الإسكلرنشيمية).

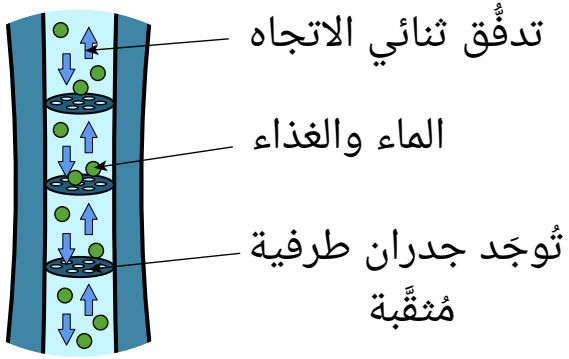


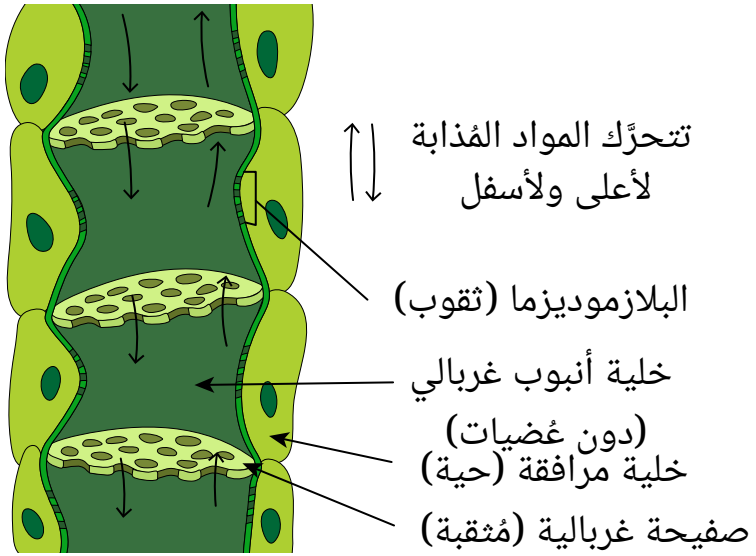
الأنسجة المركَّبة: نسيج اللحاء (متابعة)

خلايا الأنابيب الغربالية عبارةٌ عن أنابيب طويلة ومجوَّفة من الخلايا المتصلة الأطراف، لكنْ على عكس أوعية نسيج الخشب، فجدرانها الطرفية لم تتكسر بالكامل.

تُوجَد صفائح غربالية بين كلِّ خلية غربالية متجاورة، وهي تُشبِه الغربال كثيرًا، وبها ثقوب تَسمَح بمرور المواد المُذابة من خلالها. ولكي تُصبح الخلايا الغربالية مجوَّفة، يتكسَّر معظم عُضياتها، كما أن الخلايا الغربالية الناضجة لا تحتوي على نواة.

نسيج اللحاء

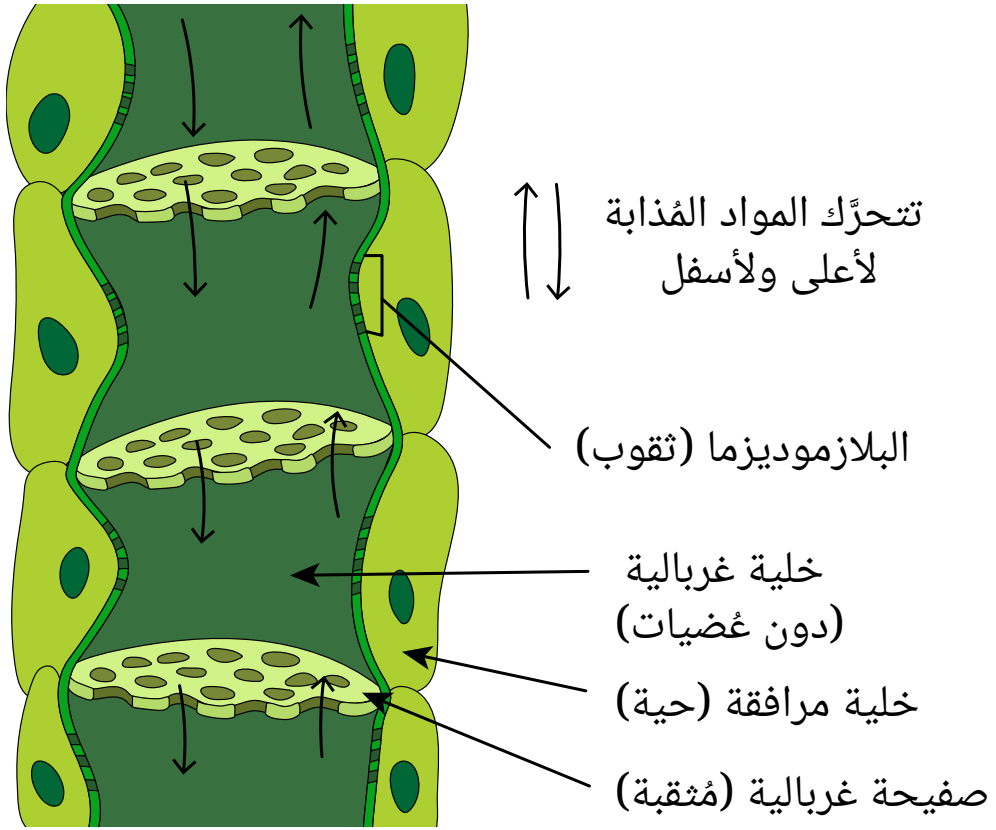




الأنسجة المركَّبة: نسيج اللحاء (متابعة)

ترتبط الخلايا المرافقة بالخلايا الغربالية عن طريق ثقوب في جدرانها الخلوية تُسمَّى البلازموديزما، التي تربط بين السيتوبلازم، والأغشية البلازمية، والشبكة الإندوبلازمية للخليتين، كما هو موضَّح في الشكل المُعطَى.

والخلايا المرافقة أمثلةٌ لخلايا النسيج البرنشيمي المتخصِّصة. أمَّا الألياف والخلايا الحجرية، فهما مثالان لخلايا النسيج الإسكلرنشيمي، ويتميَّزان بوجود جدران خلوية سميكة، ويوفِّران في الأساس دعامة تركيبية لأوعية نسيج اللحاء.



مصطلح رئيسي: نسيج اللحاء

نسيج اللحاء عبارةٌ عن نسيج في النباتات يَنقل نواتج البناء الضوئي إلى خلايا النباتات في اتجاهين: لأعلى ولأسفل.

مثال ٣: وصف تركيب الجهاز الوعائي

يمكن أن تنتظم أنسجة النبات مكونة أجهزة. ما التركيبان اللذان يتكوَّن منهما الجهاز الوعائي؟

أ. نسيج الخشب والساق.
ب. الثغور ونسيج اللحاء.
ج. نسيج الخشب ونسيج اللحاء.
د. الثغور والساق.

الحل

يُعَدُّ الجهاز الوعائي جهاز النقْل في النبات. ويتكوَّن من الحزمة الوعائية التي تحتوي على نسيج الخشب ونسيج اللحاء.

مثال ٣ (متابعة)

وأوعية نسيج الخشب مسئولة عن نقل الماء والأيونات المعدنية الذائبة من الجذور إلى أجزاء النبات الأخرى. ونسيج اللحاء مسئول عن نقْل المواد العضوية المُذابة، في صورة سُكَّريات وأحماض أمينية، من موقع إنتاجها إلى أجزاء النبات الأخرى التي تحتاج إليها. وعادة ما تَنتُج هذه المواد في الأوراق من خلال البناء الضوئي، ثم تُنقل بعد ذلك على امتداد طول الساق.

تَشترِك الثغور في عملية تبادُل الغازات، من خلال امتصاص ثاني أكسيد الكربون إلى داخل النبات للقيام بعملية البناء الضوئي وإطلاق الأكسجين.

ومن ثَمَّ التركيبان الصحيحان اللذان يتكوَّن منهما الجهاز الوعائي هما نسيج الخشب ونسيج اللحاء.

النقاط الرئيسية

- تتكوَّن الأنسجة البسيطة من خلايا ذات تراكيب ووظائف مُتشابِهة، أمَّا الأنسجة المركَّبة فتتكوَّن من خلايا مختلفة وذات وظائف مختلفة.
- الأنسجة البسيطة في النباتات هي النسيج البرنشيمي، والنسيج الكولنشيمي، والنسيج الإسكلرنشيمي.
- الأنسجة المركَّبة في النباتات هي نسيج الخشب ونسيج اللحاء، اللذان يكوِّنان الجهاز الوعائي للنبات.
- يَنقل نسيج الخشب الماء والأيونات المعدنية، أمَّا اللحاء فينقل السُّكَّريات والأحماض الأمينية.