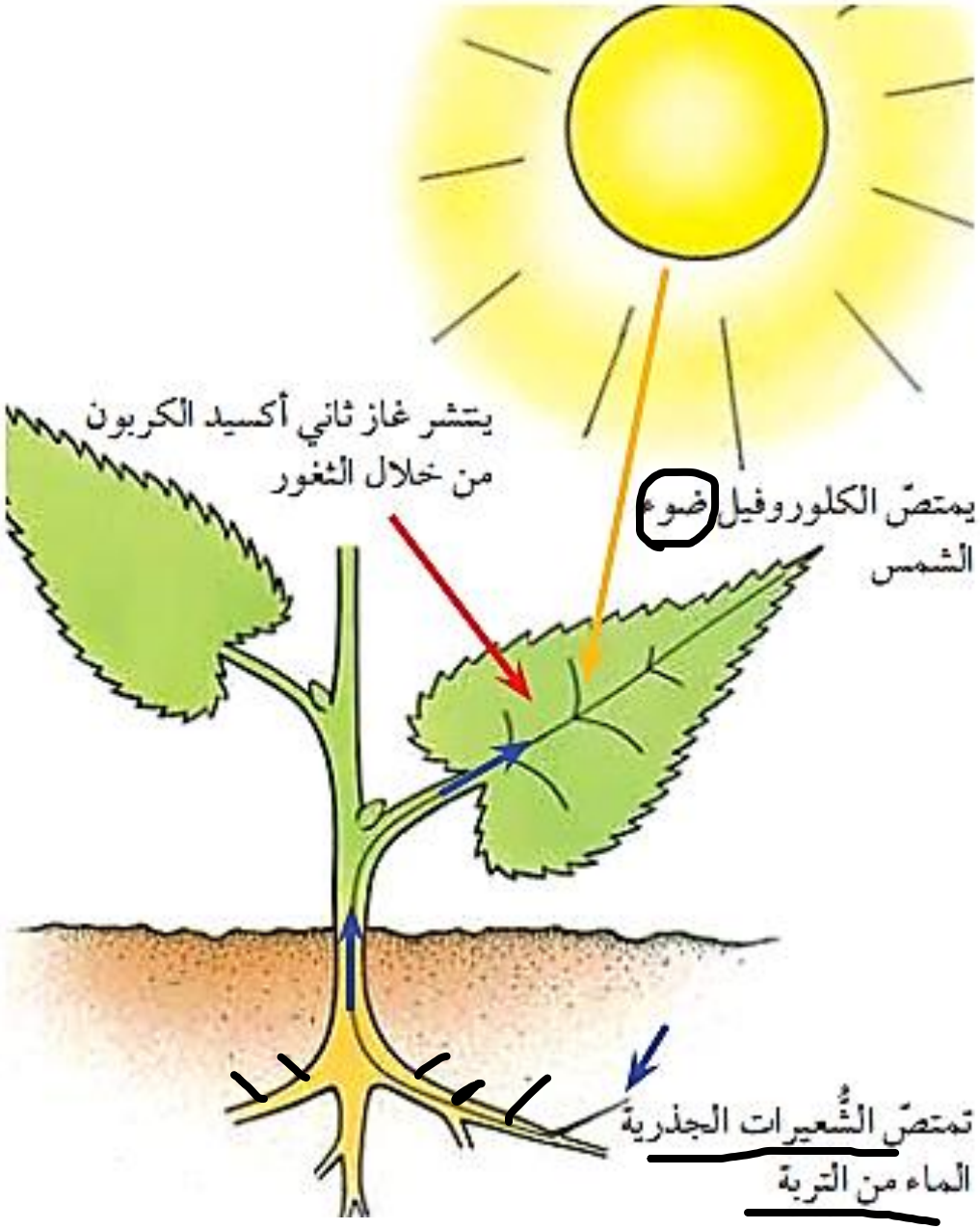
الوحدة التاسعة : النقل في النبات

الدرس الأول (1-9) : جهاز النقل في النبات

١-٩ جهاز النقل في النبات

تحصل جميع الكائنات الحيَّة على المواد التي تحتاج إليها من البيئة الخارجية. وأهمّ ما تحتاج إليه النباتات، هو غاز ثاني أكسيد الكربون والماء وأيونات الأملاح.

للنباتات أشكال مُتفرِّعة تمنحها مساحة سطحية كبيرة مُقارنة بحجمها. ممّا يجعل معظم الخلايا النباتية قريبة من السطح الخارجي، ليتمكَّن غاز ثاني أكسيد الكربون من الوصول إليها بشكل سهل وسريع عن طريق عملية الانتشار من الهواء.



١-٩ جهاز النقل في النبات

وتمتصّ الجذور الماء والأملاح المعدنية الذائبة فيه من التربة، ثم تقوم بنقلها وتوزيعها على أجزاء النبات المختلفة عبر أوعية نقل مُتخصّصة تُسمّى الخشب Xylem.

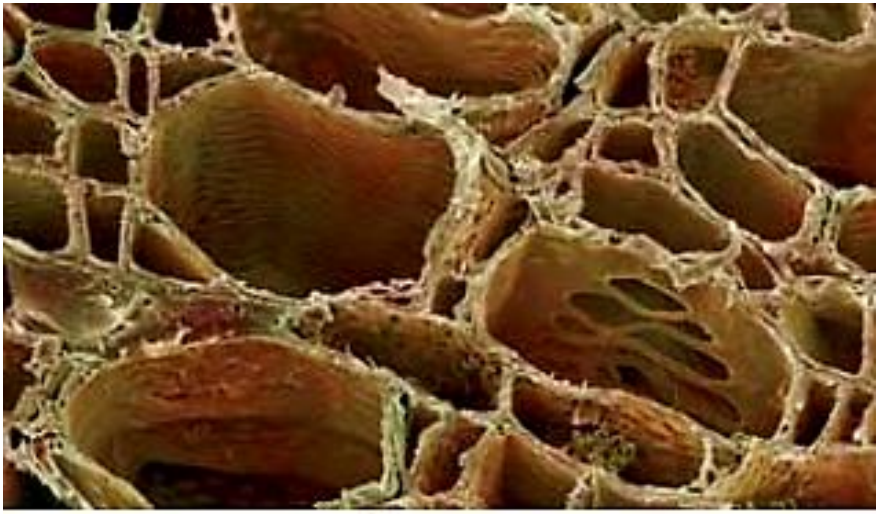
وتحتوي النباتات أيضًا على أنابيب نقل أخرى تُسمّى أنابيب اللحاء Phloem tubes وهي المسؤولة عن نقل سُكّر السكّروز والأحماض الأمينية من الأوراق إلى باقي أجزاء النبات. حيث تُصنَّع إلى أجزاء أخرى من النبات، مثل جذوره وأزهاره.

٩-١ جهاز النقل في النبات

١. أوعية الخشب

يتكوَّن وعاء الخشب **Xylem vessel** من مجموعة من الخلايا الميتة والمُجوّفة، المُتراصّة معًا. ومع تلاشي الجدران العرضية بين الخلية والخلية الأخرى ينتج أنبوب طويل مفتوح، كما في الصورة ٩-١ والشكل ٩-١. وتمتد أوعية الخشب هذه من الجذور إلى الساق، وصولاً إلى الأوراق.

لا تحتوي خلايا أوعية الخشب على السيتوبلازم أو الأنوية، بل تتكوَّن جُدرانها من مادَّتَي السليلوز واللجنين **Lignin**. وتتميَّز مادة اللجنين بأنها قويَّة جدًّا، ممّا يؤدّي إلى دعم النباتات وإبقائها في وضع قائم.



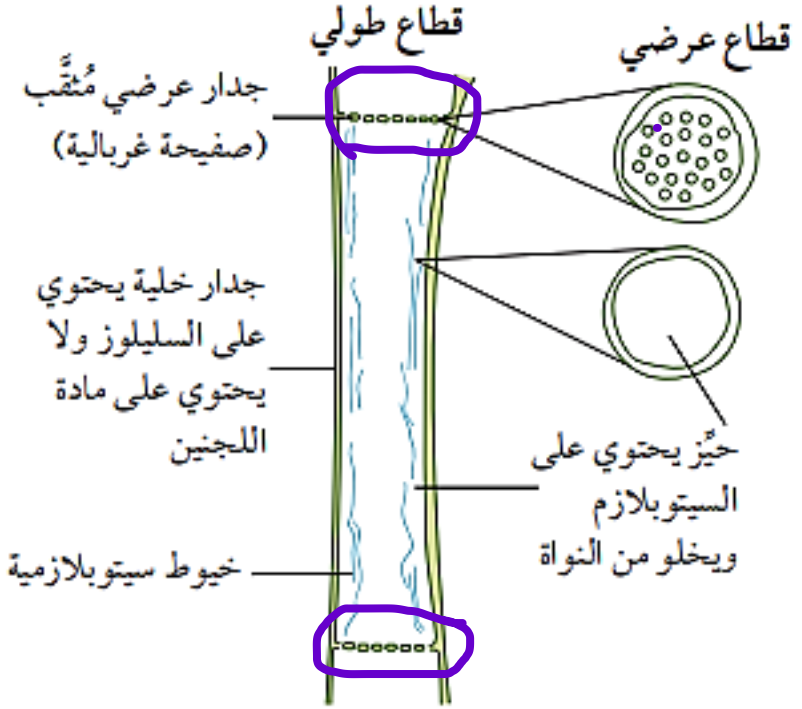
الصورة ٩-١ صورة مجهرية التُقِطت باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح لأوعية الخشب (1800 ×)

الشكل ٩-١ قطاعان طولي وعرضي لوعاء الخشب

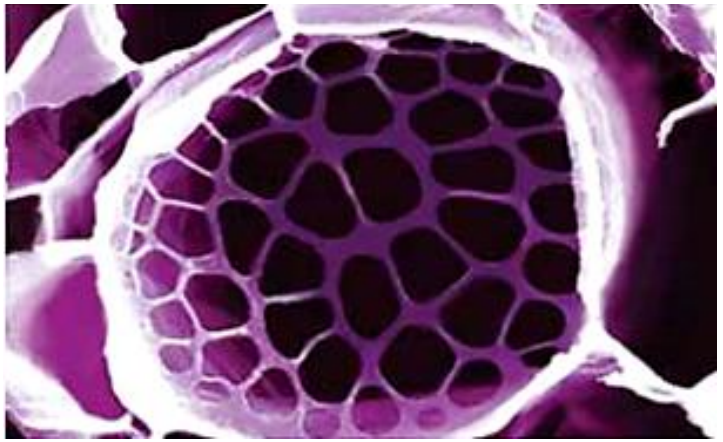
٩-١ جهاز النقل في النبات

٢. أنابيب اللحاء

تتكوَّن أنابيب اللحاء **Phloem tubes**، من مجموعة من الخلايا المُتَّصلة بعضها ببعض، إلا أنها لم تفقد جُدرانها العرضية بشكل كلّي، فتظهر مُثقَّبة. وتُسمّى هذه الجدران بالصفيحة الغربالية، ولذلك تُسمّى الخلايا المُكوّنة للأنبوب بالخلايا الغربالية **Seive cells**. وهي تحتوي على السيتوبلازم، ولكنها تخلو من الأنوية، ولا تحتوي جُدران خلاياها على اللجنين. لذلك تُعتبر من الخلايا الحية.



الشكل ٩-٢ قطاعان طولي وعرضي لأنبوب اللحاء

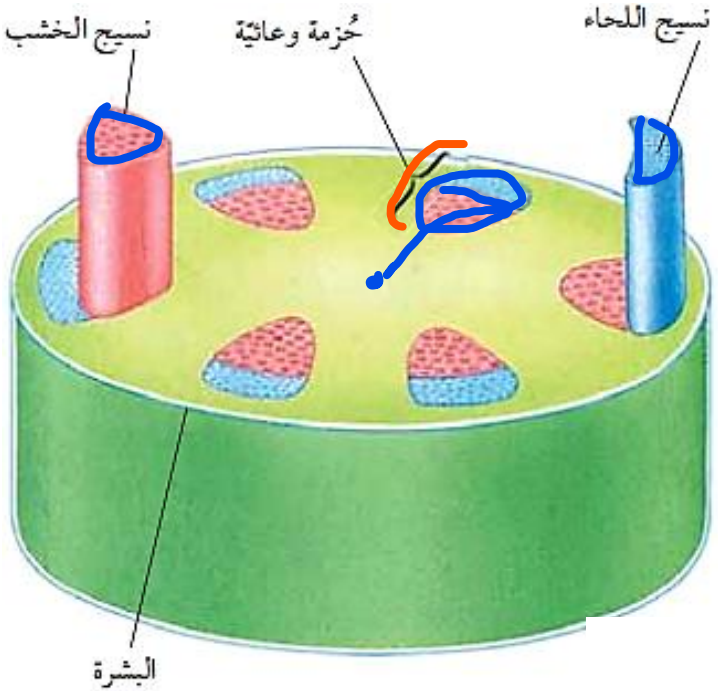


٩-١ جهاز النقل في النبات

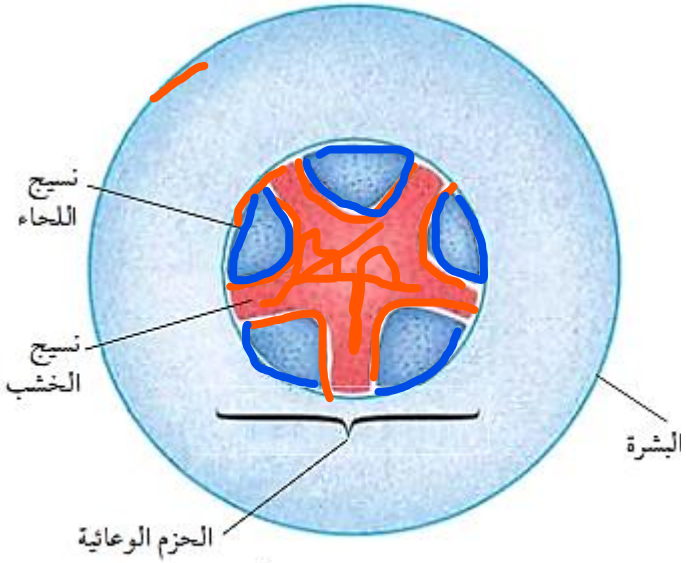
الحُزم الوعائيَّة

توجد أوعية الخشب وأنابيب اللحاء مُتقاربة لتكوِّن معًا **حُزمة وعائيَّة Vascular bundle**.

يظهر في الشكلَين ٩-٣ و ٩-٤ ترتيب الحُزم الوعائيَّة في كلٍّ من جذور وسيقان النباتات ذوات الفلقتَين. ونُلاحظ أنها تشغل مركز الجذر، مُكوِّنة الأسطوانة الوعائية، بينما تترتَّب الحُزم الوعائية في الساق في حلقة قريبة من الطبقة الخارجية. توجد الحُزم الوعائية أيضًا داخل الأوراق (الشكل ٧-١)، وهي تُساهِم في توفير الدعامة للنبات.



الشكل ٩-٤ قطاع عرضي يُوضِّح ترتيب الحُزم الوعائية في ساق نبات ذي فلقتَين



الشكل ٩-٣ قطاع عرضي يُوضِّح ترتيب الحزم الوعائية في جذر نبات ذي فلقتَين

نشاط ٩-٢

التعرُّف على الجزء المسؤول عن نقل الماء والمواد المذابة في ساق النبات

١ خذ نباتًا مُناسبًا، مثل الفجل أو البقدونس، بجذور سليمة، واغسل الجذور جيّدًا.

٢ اغمس جذور النبات في كأس تحتوي على ماء مُلوَّن بمُلوِّن طعام أحمر أو أزرق، ودعِ الكأس طوال الليل.

٣ جهِّز مجهرًا ضوئيًّا.

٤ أزل النبات من محلول الماء المُلوَّن، واغسل الجذور جيّدًا بالماء.

٥ استخدم شفرة لقطع ساق النبات من المُنتصف. توخَّ الحذر عند استخدام الشفرة، ولا تلمس حوافها الحادة.

٦ قُصَّ قطاعات عرضية رقيقة جدًّا في الساق. حاول أن تجعلها رقيقة للغاية بحيث يمكنك الرؤية من خلالها. ليس من الضروري أن تكون القطاعات على شكل دوائر كاملة.

٧ اختر أكثر القطاعات رقّة (أقلّها سمكًا)، وثبّته في قطرة ماء على شريحة مجهر، وغطِّها بغطاء الشريحة.

٨ افحص القطاع تحت المجهر. ثم ارسم ما تُشاهده، وضع البيانات عليه.

أسئلة

١ أي أجزاء الساق يحتوي على الماء المُلوَّن؟ كيف تفسِّر وصول الماء المُلوَّن إلى هذا الجزء؟

٢ فسِّر غسل جذور النبات في الحالتَين الآتيتَين:

أ. قبل وضعها في محلول الماء المُلوَّن.

ب. قبل تحضير قطاعات عرضية من الساق.

سؤال

(١) ما المواد التي تنقلها أوعية الخشب ؟

الماء و الاملاح المعدنية

سؤال

(٢) ما المواد التي تنقلها أنابيب اللحاء؟

اسكروز و الاحماض الامينة .

سؤال

(٣) ما المقصود بالحزمة الوعائية ؟

تكون انسجة الخشب واوعية اللحاء

سؤال

(٤) أي مما يلي يمثل خطوط الانتاج و خطوط التوزيع في النبات على الترتيب ؟

أ- الأوراق - أنسجة الخشب

ب- الأوراق - أنسجة اللحاء

ج- أنسجة اللحاء - الأوراق

د- أنسجة الخشب - أنسجة اللحاء

سؤال

(٤) وضع نبات في ماء يحتوي على صبغة حمراء لمدة ٢٤ ساعة ثم أزيل بعد ذلك و أخذ قطاع عرضي في الساق ، أي الأشكال التالية يوضح ذلك ؟