كلية العلوم بقنا
قسم النبات والميكروبيولوجى

فسيولوجيا النبات العملى

(الجزء الثانى)

أ.د/ محمد محجوب عزوز

استاذ فسيولوجيا النبات

قسم النبات- كلية العلوم- جامعة جنوب الوادي

اسم الطالب:.....

الفرقـــة: .....

سكشن رقم: .....

الفرقة الثانية كلية التربية
شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية
٢٠٢٢-٢٠٢٣م

مقدمة

تتركز فكرة هذا الكتاب على كيفية اجراء بعض التجارب الخاصة بمقرر الفسيولوجى العملى للفرقة الثانية بكلية التربية - شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية ، وبالتالي فإن محتوى هذا الكتاب يهدف الى فهم وكيفية اجراء التجارب التاية:

١- اتقدير قوة الإمتصاص الأسموزية للنبات.

٢- النفاذية فى النبات والعوامل المؤثرة عليها،

٣- العلاقات المائية للنبات والعوامل المؤثرة عليها.

٤- تقدير بعض العناصر المعدنية فى النبات.

٥- الكشف عن بعض المكونات النباتية.

هذا الجهد هو توفيق من اللّه، فإن أصبت فذاك قصدي، وهو من فضل ربي، وله الحمد على توفيقه، وإن أخطأت فاستغفر اللّه من ذنبي، ورحم اللّه من أهدى إليّ عيبي، راجيا المولى عز وجل أن أكون قد وفقت في هذا العمل المتواضع، متمنيا ان يسهم هذا الكتاب في مساعدة ابنائنا الطلاب على اجراء هذه التجارب والوصول الى النتائج الصحيحة.

واللّه من وراء القصد

أ. د./ محمد محجوب عزوز

الفهـــرس

الفهرس

الموضوع .... الصفحة

١-الأسموزية ٥

تقدير قوة الإمتصاص الأسموزية... ١١

٢- النفاذية... ٢١

٢- العوامل المؤثرة على النفاذية.. ٢٣

أ- درجة الحرارة.. ٢٣

ب- السموم واملاح العناصر الثقيلة.. ٢٧

ج- الأحماض والقلويات(الأس الهيدروجينى)................................ ٣٢

٣- العلاقات المائية للنبات... ٣٦

أ- صعود العصارة.. ٣٦

ب- النتح.. ٣٧

ج- تقديرالنتح.. ٤٥

٤-العوامل المؤثرة على النتح ٤٩

أ- العوامل النباتية... ٥٠

ب-العوامل البيئية... ٥٢

ج- تأثير الأملاح على النتح... ٥٦

٥- تقدير بعض العناصر المعدنية... ٦٥

أ- تقدير عنصر الكالسيوم.. ٦٧

ب- تقدير عنصر الماغنسيوم... ٧٣

٦-الكشف عن بعض المكونات النباتية فى النبات ٦٣

أ- الكشف عن الأصباغ النباتية ٦٣

ب- الكشف عن بعض المواد الغذائية المدخرة فى النبات............................. ٦١

i. المواد الكربوهيداتية.. ٦٦

ii. المواد البروتينية... ٦٨

iii. المواد الدهنية.. ٦٩

بســم الله الرحــمن الرحيــم

الاســـــوزية Osmosis

الاسمـوزية:

هـى إنتقـال المـاء (المـذيب النقـى) مـن المحلـول الأقـل تركيـز (الجهـد الكهربـى للمـاء أو المـذيب أعلـى) إلـى المحلـول الاعلـى تركيـز (الجهـد الكهربـى للماء أو المذيب اقل) خلال غشاء شبه منفذ. ويستمر دخول الماء أو المذيب حتى يتولد ضغطا بالمحلول الاعلى تركيز ويسمى هذا بالضغط الاسموزى.

الضغط الاسموزى لأى محلول:

هو أقصى ضغط يمكن أن ينشأ فيه عند فصله عن مذيبه النقى بغشاء شبه منفذ، وهو يعادل الضغط اللازم احداثه على محلول ما لمنع دخول الماء إليه خلال غشاء شبه منفذ.

ويمكن اثبات الخاصية الاسموزية بالتجارب الاتية:

١- البلزمة

٢- طريقة الشجرة الأسموزية

٣ - قمع ثيسل

١- اثبات الخاصية الاسموزية بطريقة البلزمة

عند وضع خلية نباتية فى محلول مركز (**Hypertonic Solution**) فإن الماء ينفذ من الفجوة العصارية (محلول مخفف نسبيا) خلال الأغشية البلازمية إلى خارج الخلية وبالتالى تتكمش محتويات الخلية وتتجمع فى وسطها و يعرف هذا **بالبلزمة** (**Plasmolysis**). وعند وضع الخلية فى محلول مخفف (**Hypotonic Solution**) أو ماء مقطر فإن الماء ينفذ إلى داخل الخلية فتنتفخ وتعود إلى حالتها الطبيعية وهذا يسمى **بالشفاء من البلزمة** (**Deplasmolysis**).

التجـــربة

__المواد والأدوات المطلوبة__ : محلول مركز من كلوريد الصوديوم – ماء مقطر – طبق صينى ذو تجاويف – محلول يود أو أزرق ميثيلين – قواعد أوراق البصل – طحلب سبيروجيرا – شريحة زجاجية – غطاء شريحة.

خطوات العمل:

١- إفحص سلخة من قواعد أوراق البصل بعد صباغتها باليود أو أزرق الميثيلين (حتى تكون اكثر وضوحا تحت الميكرسكوب) ولاحظ الشكل الطبيعى لبروتوبلازم الخلية.

٢- أغمر سلخة من قواعد أوراق البصل فى محلول كلوريد الصوديوم المركز واتركها لمدة نصف ساعة ثم افحصها تحت الميكرسكوب وذلك بعد صباغتها باليود أو أزرق الميثيلين ولاحظ ما يحدث لبروتوبلازم الخلايا.

٣- أغمر نفس السلخة المتبلزمة فى ماء مقطر واتركها لمدة نصف ساعة ثم افحصها تحت الميكروسكوب ولاحظ ما يحدث لبروتوبلازم الخلايا.

٤- كرر نفس الخطوات السابقة مع بعض خيوط من طحلب الاسبيروجيرا مع عدم صباغتها (نظرا لوضوحها ومن ثم عدم الحاجة إلى صباغتها) و دون مشاهدتك .

المشاهـــدة

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٢- اثبات الخاصية الاسموزية بواسطة الشجرة الأسموزية

وتعتمد فكرة هذه التجربة على تخليق غشاء شبه منفذ صناعى من حديدو سيانيد النحاسيك وذلك بتفاعل حديدو سيانيد البوتاسيوم مع كبريتات النحاس طبقا للمعادلة الآتية:

$$CuSO_4 + K_4\ [Fe(CN)6] \longrightarrow K_2SO_4 + Cu_2\ [Fe(CN)6]$$

حديدو سيانيد البوتاسيوم + كبريتات النحاس ← حديدو سيانيد النحاسيك + كبريتات بوتاسيوم

التجـــربة

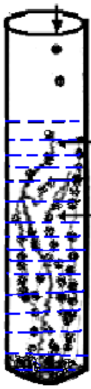
المواد والأدوات المطلوبة : محلول كبريتات نحاس مخفف ٥% – بلورات من حديدو سيانيد البوتاسيوم – أنابيب اختبار – حامل معدنى.

خطوات العمل:

١–ضع فى أنبوبة اختبار حوالى ٥ مل من محلول كبريتات النحاس المخفف ٥% وعلقها بإحكام فى حامل معدنى.

٢–أسقط عموديا بلورة من حديدو سيانيد البوتاسيوم فى أنبوبة الاختبار.

٢– اترك الأنبوبة لمدة ٥ دقائق مع مراعاة عدم الرج أو تحريك الأنبوبة ولاحظ ما يحدث.



المشاهـــدة

....

....

....

....

....

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

تقدير قوة الامتصاص الاسموزية
Determination of Suction Force

قوة الامتصاص الاسموزية للخلية = الضغطالاسموزى لعصيرها الخلوى – الضغظ الاسموزى الجدارى للخلية

س = ض.س – ض.ج

حيث أن قوة الامتصاص الاسموزية للخلية النباتية تعتمد على الفرق بين الضغط الاسموزى لعصيرها الخلوى والضغط الذى يعارضه نتيجة لامتلائها (الضغط الجدارى) وعليه:

١– عند وضع الخلية النباتية فى محلول **عالى التركيز** Hypertonic بالنسبة لعصيرها الخلوى فإنه يحدث امتصاص سلبى للماء **(يخرج الماء من الخلية)** وتنكمش محتويات الخلية.

٢– عند وضع الخلية فى محلول **أقل تركيز** Hypotonic بالنسبة لعصيرها الخلوى فإن **الماء يدخل** إلى الخلية ويسبب إمتلائها ويستمر دخول الماء حتى يتولد ضغط (الضغط الجدارى) يقاوم دخول الماء إلى الخلية.

٣– عند وضع الخلية فى محلول **مساوى فى التركيز** Isotonic لعصيرها الخلوى فإنه **لايحدث تغير** فى شكل أو حجم الخلية نظرا لتساوى تركيز

المحاليل خارج وداخل الخلية وفى هذه الحالة يكون (ض.ج) يساوى صفر، وعليه تكون:

قوة الامتصاص الاسموزية للخلية النباتية = الضغط الاسموزى لعصيرها الخلوى (١)

وحيث أن الضغط الاسموزى للعصير الخلوى = الضغط الاسموزى للمحلول الخارجى (٢)

من (١) و (٢) ∴ قوة الامتصاص الاسموزية للخلية = الضغط الاسموزى للمحلول الخارجى

وهذا معناه أن الضغط الاسموزى للمحلول الخارجى الذى لا يغير من حجم أو وزن الخلايا بعد وضعها فيه لمدة كافية يعادل قوة امتصاصها الاسموزية.

وهناك أكثر من طريقة لتقدير قوة الامتصاص الاسموزية سندرس منها طريقتين هما:-

١- طريقة التقوس باستخدام أعناق الخروع الغضة.

٢- طريقة الوزن باستخدام درنات البطاطس.

و باعتبار محلول كلوريد الصوديوم محلول مثالى وإهمال تأثير درجة الحرارة يمكن تعيين الضغط الاسموزى للخلايا معبرا عنه بالضغط الجوى من المعادلة الآتية:

الضغط الاسموزى للخلية النباتية = ن x ٢ x ٢٢.٤ = ضغط جوى

حيث **(ن)** تساوى تركيز المحلول الذى لا يحدث تغير فى شكل وحجم الخلية.

الـرقم(٢) تمثل عامل تصحيح يساوى عدد الأيونات التى يعطيهاجزىء المادة المستعملة وهو:

يساوى ١ فى حالة السكروز.

و يساوى٢ فى حالة محلول NaCl.

ويساوى٣ فى حالة كبريتات البوتاسيوم.

وعليه يجب ملاحظة أن:

الضغط الاسموزى لمحلول واحد جزيئى من السكـــروز =١ X ٢٢.٤ ضغط جوى.

الضغط الاسموزى لمحلول واحد جزيئى من كلوريد الصوديوم = ٢ X٢٢.٤ ضغط جوى.

الضغط الاسموزى لمحلول واحد جزيئى من كبريتات البوتاسيوم = ٣ X٢٢.٤ ضغط جوى.

١- طريقة التقوس باستخدام أعناق الخروع الغضة

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة : أعناق أوراق نبات الخروع الغضة – عدد ٦ أطباق بترى – ماء مقطر – محلول كلوريد الصوديوم ١ جزيئى – ماصة ١٠ مل.

خطوات العمل:

١- جهز عدد ٦ اطباق بترى وضع بها حجوم متساوية (٢٠ مل) من محلول كلوريد الصوديوم ومختلفة فى التركيزات ولتكن هذه التركيزات كالتالى: صفر، ٠.٢ ،٠.٤ ، ٠.٦ ، ٠.٨ ، ١ جزيئى وتستخدم المعادلة الآتية فى تحضير هذه التركيزات:

الحجم الأول x تركيز الأول = الحجم الثانى x تركيز الثانى

وعليه فمثلا :عند تحضير ٢٠ مل من محلول كلوريد الصوديوم بتركيز ٠.٢ جزيئى من محلول كلوريد صوديوم تركيزه ١ جزيئى يكون حسابها كالتالى:

س x ١ = ٢٠ x ٠.٢

∴ س =٤، وهذا معناه أنه سوف يتم أخذ ٤ مل من محلول كلوريد الصوديوم ١ جزيئى وتكمل إلى ٢٠ مل بالماء المقطر، وهكذا يتبع ذلك بالنسبة لبقية التركيزات المراد تحضيرها طبقا للجدول الآتى.

تركيز المحلول المراد	صفر	٢,	٤,	٦,	٨,	١
حجم المحلول المضاف من ١ جزىء NaCl	٠	٤	٨	١٢	١٦	٢٠
حجم الماء المقطر المضاف	٢٠	١٦	١٢	٨	٤	٠

٣- خذ أعناق الخروع الغضة الطرية (طولها ٤ – ٥ سم) وشقها طوليا ولاحظ تقوس الاعناق ناحية البشرة نتيجة لتلاشى الشد الذى كان واقعا عليها .

٤- ضع حوالى اثنين أو ثلاثة من أعناق الخروع المشقوقة طوليا (بشرط ان تكون متماثلة فى الطول و السمك) فى التركيزات المختلفة من كلوريد الصوديوم والمجهزة سابقا بشرط أن تكون كافية لغمر هذه الأعناق .

٥- لاحظ التغيرفى انحناء الاعناق بعد حوالى نصف ساعة.

٦- عين تركيز المحلول الخارجى(ن) الذى لا يبدى أى تغير في انحناء أعناق الخروع ومنه يمكن تعيين الضغط الاسموزى لخلايا أعناق الخروع والذى يساوى قوة الامتصاص الاسموزية للخلية النباتية.

المشاهـــدة

....

....

....

....

....

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

طريقة الحساب

....

....

....

....

....

....

....

....

٢- طريقة الوزن باستخدام درنات البطاطس.

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة : درنات البطاطس- عدد ٦ أطباق بترى – ماء مقطر – محلول كلوريد صوديوم ١ جزيئى – ماصة ١٠ مل-ورق ترشيح.

خطوات العمل:

١- جهز ٦ اطباق بترى وضع بها حجوم متساوية ومختلفة فى التركيزات من محلول كلوريد الصوديوم ولتكن هى كالتالى: صفر- ٠.٢ – ٠.٤ – ٠.٦ – ٠.٨- ١ جزيئى.

٢- تحضر من درنات البطاطس قطع اسطوانية باستعمال ثاقب الفلين ثم تجفف بإستخدام ورق الترشيح.

٣- يوزن حوالى جرام واحد من أقراص درنات البطاطس الجافة ثم تغمر كاملا فى التركيز الأول من محلول كلوريد الصوديوم بعد تدوين بداية الوقت الذى وضعت فيه.

٤- يكرر ذلك مع التركيزات الأخرى.

٥ -بعد حوالى نصف ساعة من بدء غمر أقراص البطاطس فى التركيزات المختلفة، تؤخذ الأقراص وتجفف بواسطة ورق ترشيح ثم يعاد وزنها، وتدون النتائج فى جدول كالتالى :

تركيزاتNaCl						
الوزن الأول (و١)						
الوزن الثانى (و٢)						
الفرق فى الوزن= و١ـ و٢						

٦- احسب الفر ق فى الوزن سواء بالزيادة أوالنقص لكل تركيز.

٧- عين تركيز المحلول الخارجى(ن) الذى لا يبدى أى تغير في وزن أقراص البطاطس ومنه يمكن تعيين الضغط الاسموزى لخلايا أقراص البطاطس والذى يساوى قوة الامتصاص الأسموزية للخلية النباتية (خلايا البطاطس) كما سبق فى حالة أعناق الخروع.

المشاهـــدة

.....

.....

.....

.....

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

طريقة الحساب

....

....

....

....

....

....

النفـــــاذية Permeability

الماء ليس هو المادة الوحيدة التى تنفذ خلال الخلايا ، ولكن هناك أيضا بعض المواد الذائبة فيه تستطيع النفاذ إلى الخلايا النباتية، وسماح هذه الخلايا

لمرور هذه المواد داخلها يعتمد على الأغشية البلازمية، حيث يوجد فى الخلايا البرانشيمية الناضجة غشاءان بلازميان **إحداهما خارجى** يفصل السيتوبلازم عن جدار الخلية **والآخر داخلى** يفصل السيتوبلازم عن محتويات الفجوة العصارية. والأغشية البلازمية تتمتع بخاصية النفاذية الاختيارية والتى تعنى انها تسمح بمرور بعض المواد اكثر من الاخرى، ولا تسمح الاغشة البلازمية بنفاذ معظم المواد الذائبة الموجودة فى الفجوة العصارية أو ينفذ بعضها بمعدل بطئ جدا طالما البروتوبلازم حيا و فى حالة طبيعية، أما فى حالة موت البروتوبلازم فإن الغشاء يفقد سيطرته على محتويات الفجوة الخلوية وتنهار نفاذيته ومن ثم تنتشر جميع الذائبات الخلوية إلى الخارج.

ويعزى البعض أن فساد النفاذية يكون بسبب حدوث تغيرات فى الاغشية البلازمية وفى الحالة الغروية لمادة البروتوبلازم، فينخفض إنتشارها فى الجزء السائل من السيتوبلازم وتتحد دقائقها مكونة مجموعات غير منتظمة تتخللها ممرات تسمح بمرور الماء والمذيبات بسهولة وتسمى هذه الظاهرة بالتجمع أو التكتل ويمكن إحداث تكتل البروتوبلازم بوسائل مختلفة مثل:

١- درجـــة الحـــرارة.

٢-السموم وأملاح العناصر الثقيلة.

٣-الأحماض والقلويات.

دراسة تأثير بعض العوامل على نفاذية الخلايا النباتية

١- تأثير درجة الحرارة على نفاذية خلايا البنجر

تعمل زيادة درجة الحرارة على زيادة تنشيط حركة جزيئات المادة بدرجة تسمح لها باختراق الغشاء البلازمى وزيادة درجة الحرارة لا تنشط حركة الجزيئات فقط بل انها تزيد من نفاذية الغشاء نفسة واذا ارتفعت الحرارة عن حد معين فإنها تحدث تغيرات ضارة فى الغشاء البلازمى حيث انها تؤثر على طبقة البروتين فى هذه الاغشية وذلك بتكسيرها للروابط الببتيدية التى تربط الاحماض الأمينية المكونة للبروتينات والتى يكون من نتيجتها زيادة النفاذية وانطلاق المواد الذائبة من الغشاء البلازمى بدون تحكم فيها.

التجــــربة

المواد والأدوات المطلوبة : جذور البنجر – ثاقب فلين – أنابيب اختبار – ترمومترات – ماء مقطر.

خطوات العمل:

١–تقطع جذور نبات البنجر إلى أقراص متساوية فى الحجم والسمك باستخدام ثاقب الفلين ثم تغسل جيدا بالماء المقطر لإزالة اللون الاحمر الناتج من التقطيع (ماء الغسيل يجب ان يكون خاليا من اللون الاحمر).

٢–جهز ٥ أنابيب اختبار بكل منها ٥ مل ماء مقطر.

٣–ضع عدد ٢ من أقراص البنجر المجهزة بكل أنبوبة اختبار.

٤– ضع كل أنبوبة من أنابيب الاختبار فى درجة حرارة معينة ولتكن ١٠ ، ٣٠، ٤٠، ٥٠، ٧٠ درجة مئوية ويلاحظ ظهور اللون الأحمر .

٥–إحسب الزمن الذى يبدأ فيه ظهور اللون الأحمر (ندقق النظرحول الأقراص) .والزمن هنا يحسب بدءا من وضع أقراص البنجر فى الماء حتى ظهور اللون الأحمر حول هذه الأقراص.

٦– رتب النتائج فى جدول كالاتى:

درجة الحرارة (درجة مئوية)	١٠	٣٠	٤٠	٥٠	٧٠
زمن ظهور اللون الاحمر					

٧–ارسم علاقة بيانية بين درجات الحرارة على المحور السينى والزمن على المحورالصادى واكتب تعليقك على هذه النتائج.

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

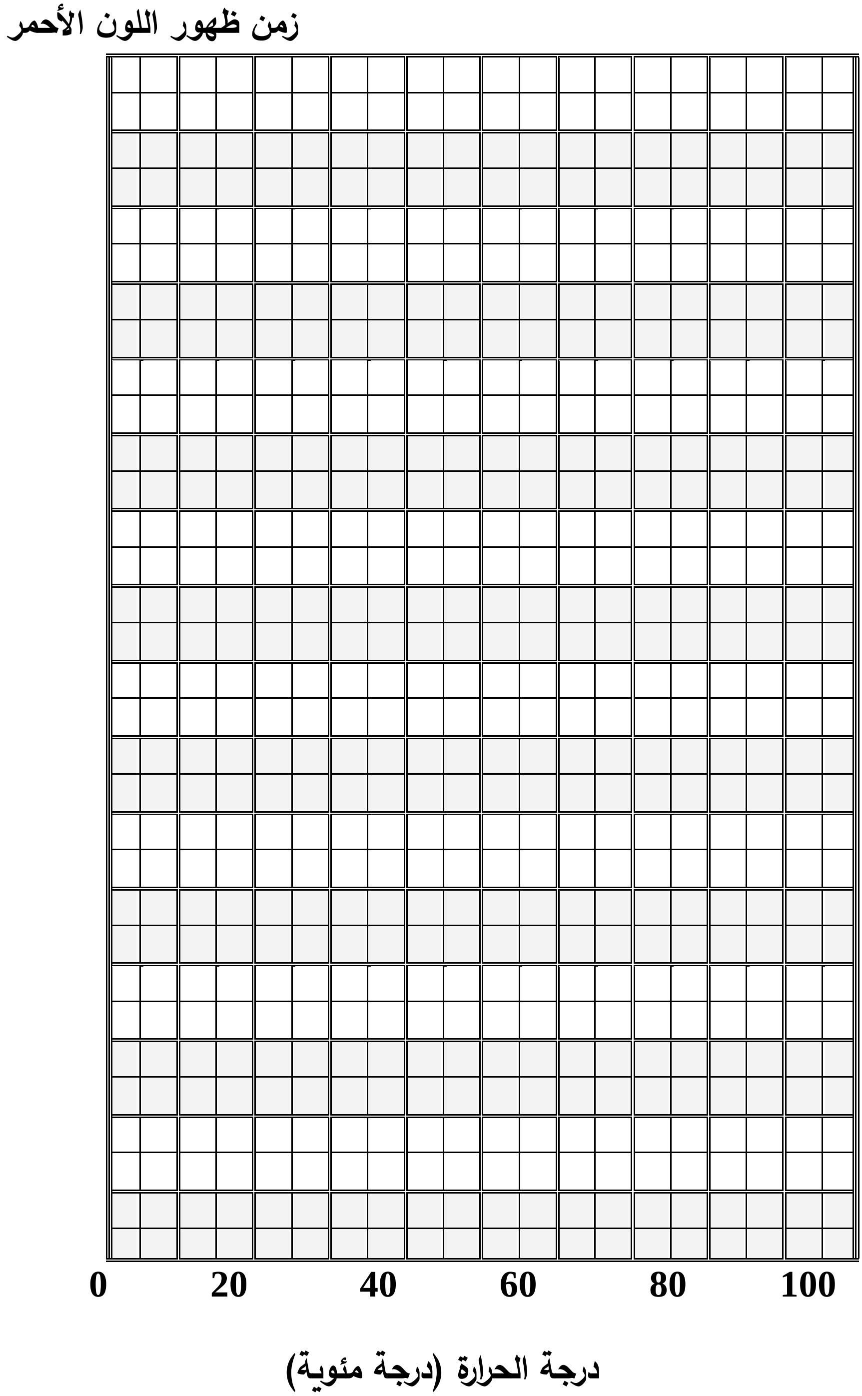
....

....

....

....

....


زمن ظهور اللون الأحمر
0
20
40
60
80
100
درجة الحرارة (درجة مئوية)

٢- تأثير بعض المواد السامة على نفاذية أقراص البنجر

تؤثر هذه المواد على حساسية الخلية وعلى تنفسها ، ولما كانت هذه المواد شديدة الذوبان فى الدهن فيعتقد أن جزيئاتها تدخل الغشاء البلازمى وتتجمع على مواضع مختلفة من سطحة الداخلى فتشغلها ،ويعمل هذا التجمع على تغيير خواص الغشاء البلازمى للخلية. كما ان هذه المواد بجانب فعلها كمذيبات لبعض مكونات الأغشية البلازمية فإنها أيضا تعمل على خفض التوتر البينى بين البروتوبلازم والمحلول المنغمسة فيه الخلية وقد يؤدى ذلك إلى إحداث تغيرات فى الأغشية البلازمية تؤثر فى خواصها الفسيولوجية ،وبالتالى على نفاذيتها ومن أمثلة هذه المواد:

أ- تأثيرالكحــــول

التجـربة

المواد والأدوات المطلوبة: جذور البنجر – أنابيب اختبار – كحول ايثيلى.

خطوات العمل:

١–تقطع جذور البنجر إلى أقراص متساوية.

٢–تغسل أقراص البنجر بالماء المقطر لإزالة اللون الأحمر الناتج من التقطيع.

٣–توضع مجموعات متساوية فى السمك والعدد وكثافة اللون من أقراص البنجر فـى أنابيـب تحتـوى علـى حجـوم متسـاوية (٥ مـل) مـن تراكيـز مختلفـة مـن الكحول الايثيلى ولتكن هذه التركيزات هى كالتالى: ٢٠% – ٤% – ٦٠% – ٨٠% .

٤–يحسب الزمن اللازم لظهور اللون الاحمر (ندقق النظرحول الأقراص)

٥–ترتب النتائج فى جدول كالاتى:

تركيز الكحول	٢٠%	٤٠%	٦٠%	٨٠%
زمن ظهور اللون الاحمر				

٦–ارسم علاقة بيانية بين تركيز الكحول على المحور السينى والزمن على المحور الصادى واكتب تعليقك على هذه النتائج.

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

ب-تأثير الكلـوروفـورم

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة : كلوروفورم – أقراص بنجر – أنابيب اختبار – خيط رفيع.

خطوات العمل:

١–جهز انبوبتين اختبار وضع بإحداهما ٥ مل ماء مقطر و فى الاخرى ٥ مل كلوروفورم.

٢–اربط قطعة من البنجر فى خيط واجعلها معلقة داخل كل من الانبوبتين بحيث لاتمس السائل الموجود فى الأنبوبة.

٣–سد بإحكام كل أنبوبة بسدادة واتركها مدة ولاحظ لون الماء والكلوروفورم فى كل من الأنبوبتين.

المشاهـــدة

....
....
....
....
....
....
....

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

٣-تأثير الرقم الهيدروجينى (pH) على نفاذية أقراص البنجر

تؤثر الزيادة فى تركيز أيون الهيدروجين (H^+) أوالهيدروكسيل (OH^-) بدرجة كبيرة على نفاذية الاغشية البلازمية للخلية النباتية، حيث أن دقائق الاطوار العادية المعلقة بالسيتوبلازم والمكونة للاغشية البلازمية تحمل شحنات كهربية متشابهة تجعلها متنافرة وبذلك تظل هذه الدقائق معلقة فى الوسط السائل المنتشرة فيه وعند زيادة تركيز الأس الهيدروجينى فإن ذلك يؤثر فى الحالة الطبيعية للاطوار العادية وفى الأغشية البلازمية عن طريق تعادل شحنات دقائقها الكهربية تعادلا كليا أو جزئيا يؤدى إلى ميل تلك الدقائق للتجمع والتكتل فتزداد تبعا لذلك نفاذية الغشاء البرتوبلازمى. ويمكن القول بأن النفاذية تتناسب تناسبا طرديا مع عدد الجزيئات غير المتأينة وأى تغير فى رقم الأس الهيدوجينى (pH) ينتج عنه زيادة عدد الجزيئات غير المتأينة ويمكن مشاهدة ذلك من خلال التجربة الآتية:

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة : جذور نبات البنجر- أنابيب اختبار - محاليل معلومة الرقم الهيدروجينى (pH = ٢، ٤، ٦، ٨، ١٠) - ثاقب فلين.

خطوات العمل:

١- قطع جذور البنجر إلى أقراص متساوية فى الحجم والسمك باستخدام ثاقب الفلين ثم اغسلها جيدا بالماء المقطر لإزالة اللون الاحمر الناتج عن التقطيع.

٢- جهز ٥ أنابيب اختبار وضع بكل أنبوبة على حده ٥ مل من المحلول معلوم الرقم الهيدوجينى السابق تحضيره.

٣-ضع فى كل أنبوبة أقراص متساوية فى العدد والحجم وكثافة اللون من أقراص البنجر المجهزة سابقا.

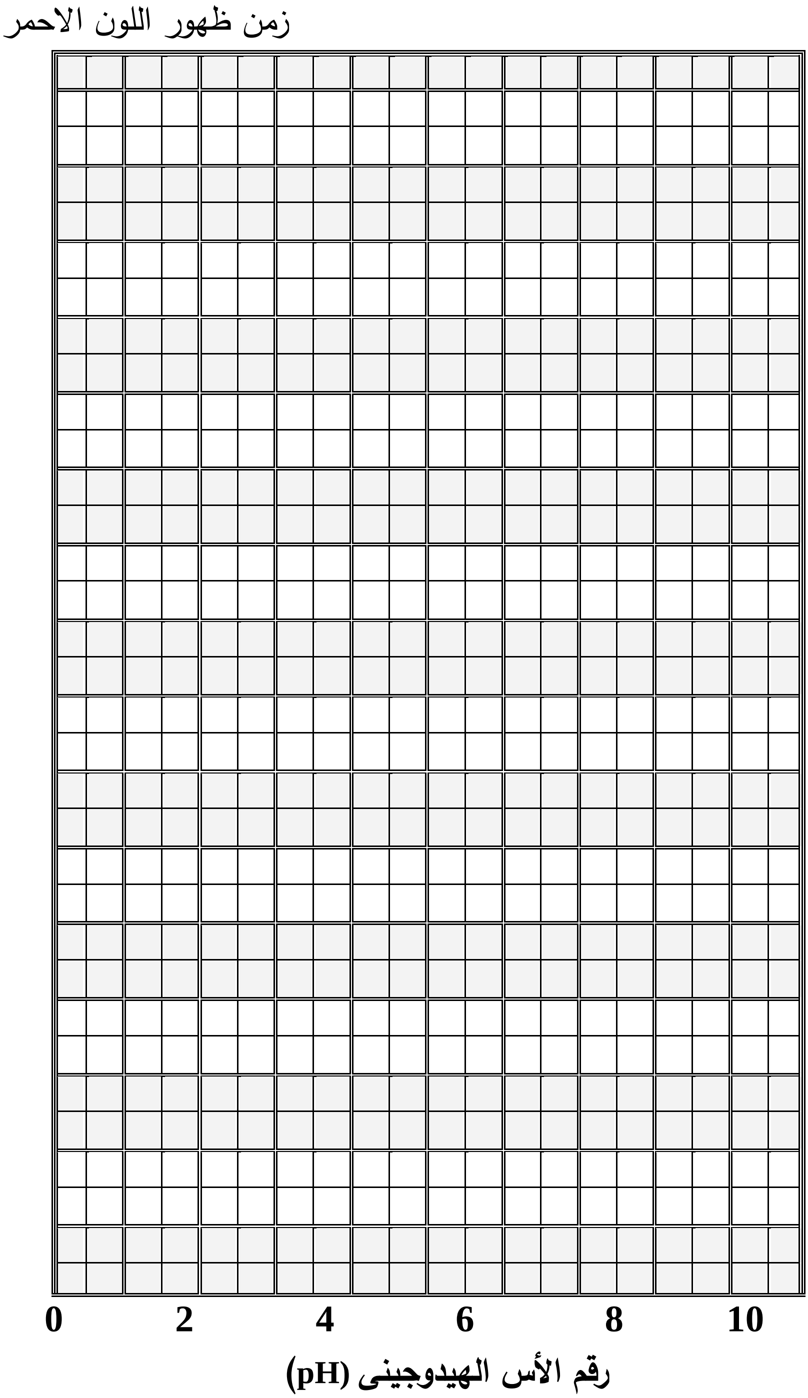
٤-احسب الزمن اللازم لظهور اللون الاحمر (فى المحاليل الحامضية) أواللون الأصفر (فى المحاليل القاعدية) ودون نتائجك فى جدول كالآتى:

رقم الأس الهيدوجينى (pH)	٢	٤	٦	٨	١٠
زمن ظهور اللون الاحمر					

٥-ترسم علاقة بيانية بين الـ (pH) على المحور السينى والزمن على المحور الصادى واكتب تعليقك على هذه النتائج.

التعليــــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....


زمن ظهور اللون الاحمر
0
2
4
6
8
10
رقم الأس الهيدوجينى (pH)

العلاقات المائية للنبات
Plant water relations

تشمل العلاقات المائية للنبات مايأتى:-

١ – امتصاص الماء Water absorption

٢ – صعود العصارة Ascent of sap

٣ – النتـــح Transpiration

١-مشاهدة صعود الماء (العصارة) خلال أوعية الخشب

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة : نبات الجارونيا ذات الأزهار البيضاء أو أى نبات أخر ذو أزهار بيضاء - كأس زجاجى- محلول الأيوسين.

خطوات العمل:

١ – اقطع فرع من نبات االجارونيا ذات الأزهار البيضاء أو أى نبات أخر ذو أزهار بيضاء

١ – أغمس الفرع فى كأس يحتوى على محلول الأيوسين ثم اتركه مدة كبيرة من الزمن (٣–٤ ساعات) ولاحظ مايحدث.

٢ – اعمل مقطع عرضى فى الساق ولاحظ اماكن وجود محلول الأيوسين فيه

المشاهـــدة

....

....

....

....

....

....

....

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

٣- النتـــــح Transpiration

يحتاج النبات إلى قدر وافر من الماء لما له من أهمية قصوى فى حياته، ويحصل النبات على حاجته من الماء بواسطة جذوره المتشعبة بين حبيبات التربة إلا أن النبات لا يحتفظ بكل ما يحصل عليه ولكنه يفقد الجزء الاكبر منه عن طريق الأوراق فى عملية النتح.

وبالرغم من أن النتح هو الظاهرة الاكثر مسئولية عن فقد الماء من النبات إلا أن هناك عمليات أخرى تشترك فى هذا الفقد وهى :-

١-الإفراز Secration

٢-الإدماء Bleeding

٣-الإدماع Guttation

وفيما يلى تعريف لهذه العمليات:

١-الإفراز Secration

هو فقد الماء السائل على صورة محاليل من الغدد Glands ومن الغدد الرحيقية Nectaries

٢–الإدماء Bleeding

هو فقد الماء من الجروح فى النبات.

٣–الإدماع Guttation

تحت ظروف التربة الدافئة والرطبة تظهر على طول حواف أو قمم الأوراق نقيطات مائية. وفقد الماء على الصورة السائلة بهذه الطريقة يسمى الإدماع. والعوامل التى تحفز الادماع هى الامتصاص العالى للماء والضغط الجذرى العالى وإنخفاض أو إنعدام النتح ويخرج الماء فى هذه العملية خلال تراكيب خاصة تسمى الثغور المائية Hydathodes.

النتـــح

النتـح : هو فقدان الماء على هيئة بخار من الاجزاء النباتية المعرضة للجو وخاصة الأوراق وتتقسم أنواع النتح إلى:

النتح الثغرى Stomatal Transpiration

وهو أهم أنواع النتح حيث أن الجزء الأكبر من بخار الماء المفقود فى عملية النتح يتم عن طريق الثغور الورقية.

٢-النتح العديسى Lenticular Transpiration

ويتم فقد الماء فى هذا النوع عن طريق العديسات **Lenticels** وهى تلك الفتحات الدقيقة الموجودة بالانسجة الفلينية التى تغطى سيقان النباتات المسنة.

٣-النتح الكيوتينى (الأدمى) Cuticular Transpiration

وفيه يتم فقد الماء على هيئة بخار ماء من أسطح الأوراق والسيقان العشبية.

اثبات خروج بخار الماء فى عملية النتح

وتعتمد فكرة هذه التجربة على تغير لون كلوريد الكوبلت فى الصورة المائية (الرطبة) عنها فى الصورة اللامائية (الجافة) حيث يكون لونه وردى فى الصورة المائية وازرق فى الصورة اللامائية وذلك طبقا للمعادلة الاتية:

$$COCl_2 \underset{-H2O}{\overset{+H2O}{\rightleftharpoons}} COCl_2.H_2O$$

أزرق	**أحمـر**
كلوريد كوبلت جاف	**كلوريد كوبلت رطب**

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة: كلوريد كوبلت – ورق ترشيح – شريحتان زجاجيتان – ورق لاصق – نبات الكافور – نبات الفيكس.

خطوات العمل:

١–اغمر ورق الترشيح فى محلول كلوريد الكوبلت (يصبح لونه وردى) ثم يوضع ورق الترشيح فى فرن كهربى عند درجة حرارة ٨٠ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة حتى تجف (يصبح لونه ازرق).

٢–توضع ورقة الكافور أو الفيكس بين ورقتين من كلوريد الكوبلت الجافة وعليها شريحتين زجاجيتين وتحفظ بحيث لا يتسرب اليها بخار ماء من الجو المحيط وذلك بواسطة الورق اللاصق ثم تترك لمدة نصف ساعة.

٣–افحص أوراق كلوريد الكوبلت مع ملاحظة ما يحدث للون الازرق من تغير ودون ملاحظاتك.

المشاهـــدة

....
....
....
....
....

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

اثبات وجود الثغور على سطح الورقة

وتعتمد هذه التجربة على تأثير ارتفاع درجة الحرارة على الهواء الموجود فى الغرف التحت الثغرية فيتمدد ويخرج من خلال الثغور إلى الخارج فى صورة فقاعات هوائية.

التجـــربة

<u>*المواد والأدوات المطلوبة*</u> نبات الكافور – نبات الفيكس – كأس زجاجى.

<u>خطوات العمل:</u>

١–تسخن كمية من الماء فى كأس زجاجى حتى تصل درجة الحرارة إلى ٦٠ درجة مئوية.

٢–توضع ورقة من نبات الكافور أوالفيكس فى الكأس ولاحظ ما يحدث بعد فترة على سطحى كل ورقة.

المشاهـــدة

....
....
....
....
....
....

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

تقدير معدل النتـــــح

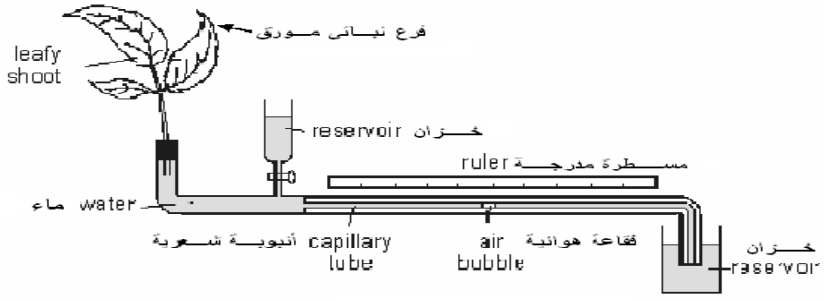
هناك عدة طرق لتقدير معدل النتح، هذه الطرق تعتمد على قياس اما كمية الماء الممتص أو بخار الماء المنتوح بواسطة النبات. تلك الطرق تأخذ فى الحسبان التقارب بين معدلات الامتصاص والنتح تحت معظم الظروف. الا أنه يوجد هناك العديد من الاستثناءات لهذه القاعدة ومن هذه الطرق:

١- طريقة النقص فى وزن النبات ٢- طريقة تقدير الماء الممتص

وسوف ندرس منهما فقط الطريقة الثانية وهى:

قياس معدل النتح بطريقة تقدير الماء الممتص

تعتمد هذه الطريقة على إفتراض أن معدل امتصاص الماء بصفة عامة يتساوى إلـــى حـــد مـــا مـــع معـــدل النـــتح وتســـتخدم فـــى هـــذه الطريقـــة **جهازالبوتوميتر Potometer والموضح بالشكل ادناه:**



جهاز البوتوميتر Potometer

التجـــربة

__المواد والأدوات المطلوبة:__ نبات الفيكس أو الكافور – فازلين – زئبق – ورق مربعات – ورق نشاف–ميزان.

__خطوات العمل__:

١–يثبت فرع النبات المراد قياس معدل النتح له –بعد قطعة– تحت سطح الماء فى ثقب سدادة الفلين الموجود فى الزراع العريض للبوتومتر الذى لا يحمل ماسك (صنبور).

٢– يملأ الجهاز بالماء عن طريق الزراع الضيق ثم يغلق الصنبور جيدا مع ملاحظة عدم وجود فقاعات هوائية وعدم وجود منفذ لخروج الماء غير فرع النبات (يستخدم الفازلين لإحكام غلق الجهاز).

٣–يوضع البوتومتر فى الضوء فترة زمنية محدودة بعد تحديد نقطة بداية عمود السائل فى الأنبوبة الشعرية.

٤–تعين كمية الماء المتراجعة فى الأنبوبة الشعرية بعد فترات منتظمة من الزمن (الماء الممتص) و منها يمكن تعيين معدل النتح كما يأتى:

معدل النتح = $\frac{\text{كمية الماء الممتص} \times ٦٠ \times ١٠٠}{\text{الزمن} \times \text{مساحة الأوراق}}$

جم/١٠٠سم^{٢}/ساعة

كمية الماء الممتص = **ط نق^{٢}ل**

حيث **ط**=$\frac{٢٢}{٧}$ **نق** = نصف القطر للأنبوبة الشعرية

ل = مقدار التراجع فى عمود الماء فى الأنبوبة الشعرية

ويمكن تعيين نصف قطر الأنبوبة الشعرية (نق) كالآتى:

١- توضع كمية من الزئبق معلومة الوزن (و) فى الأنبوبة الشعرية ويقاس طولها وليكن (ل)

وحيث أن وزن الزئبق = الحجم X الكثافة

و = ط نق ^{٢} ل X ١٣.٦

حيث أن ١٣.٦ هى كثافة الزئبق

$$\therefore \quad \text{نق}^{٢} = \frac{\text{و}}{\text{ط ل} \times ١٣.٦}$$

و بمعلومية و= وزن الزئبق، ل = طول عمود الزئبق يمكن تعيين **نق٢**

وعليه تكون **نق** = $\sqrt{\text{نق٢}}$

تعيين مساحة الأوراق:- هناك طريقتان لحساب مساحة الأوراق هما:-

١- الطريقة الأولى (طريقة الرسم البيانى)

وفيها تحدد مساحة الورقة النباتية على ورقة رسم بيانى، ثم تعد المربعات التى تحتلها الورقة وتحسب مساحتها بالتقريب.

٢-الطريقة الثانية طريقة الوزن

وفيها يرسم مربع معلوم المساحة ($م_١$) على ورقة ترشيح ثم يقص ويوزن وليكن وزنه ($و_١$) . ثم على نفس النوع من ورق الترشيح ترسم الورقة النباتية المراد ايجاد مساحتها ($م_٢$) ثم تقص وتوزن ($و_٢$) وعليه:

$$\because \quad و_١ \times م_١ = و_٢ \times م_٢$$

$$\therefore \quad م_٢ = \frac{و_١ \times م_١}{و_٢}$$

وبمعلومية $و_١$، $م_١$، $و_٢$ يمكن إيجاد $م_٢$ وهى مساحة الورقة.

ومساحة الأوراق = عدد الأوراق × مساحة الورقة الواحدة

ونكرر هذه العملية مع اكثر من ورقة مختلفة المساحة ثم نحسب المتوسط

وفى حالة ما إذا كانت الثغور موجودة على سطحي الورقة يكون

مساحة السطح الناتج = مساحة الأوراق × ٢

دراسة العوامل المؤثرة على معدل النتح

أولا: العوامل النباتية

١ -تأثير مساحة الورقة على معدل النتح

٢ -عدد الثغور

٣ -نسبة المجموع الجذرى بالنسبة للمجموع الخضرى

ثانيا: العوامل البيئية

١ -الضوء

٢ -الحرارة

٣ -الرطوبة

٤ -الرياح

أولا: دراسة تأثير العوامل النباتية

١-تأثير مساحة الورقة على معدل النتح

التجـــــربة

المواد والأدوات المطلوبة : دورق مخروطى – ماء –فرع نبات الكافور – فرع نبات الفيكس –

خطوات العمل:

١- ضع فى دورقين مخروطين كمية من الماء

٢- ضع فى أحد الدورقين فرع نبات الكافور وفى الأخر فرع نبات الفيكس

٣- زن الدورقين وليكن الوزن الناتج و١ ،و٢

٤- ضع الدورقين فى ظروف متشابهة لفترة زمنية معينة T

٥- بعد ذلك زن الدورقين مرة أخرى وليكن الوزن الناتج و٣ ، و٤

طريقة الحساب

كمية الماء المفقودة فى حالة نبات الفبكس = و١–و٣

معدل النتح فى حالة نبات الفبكس =

كمية الماء المفقودة فى حالة نبات الكافور= و٢–و٤

معدل النتح فى حالة نبات الكافور=

المشاهـــدة

....

....

....

....

....

....

التعليــــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ثانيا: دراسة تأثير العوامل البيئية

٢- تأثير الضوء على معدل النتح

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة: دورق مخروطى – ماء –فرع نبات الكافور

خطوات العمل:

١– ضع فى دورقين مخروطين كمية من الماء

٢– ضع فى كل منهما فرع من نبات الكافور

٣– زن الدورقين وليكن وزن الدورقين و١ ، و٢ على الترتيب

٤– ضع احد الدورقين فى الضوء والآخر فى الظلام لفترة زمنية معينة . بعد هذه المدة الزمنية قدر كمية الماء المفقود خلال هذه الفترة ولتكن و٣ ، و٤.

٥– قدر معدل النتح فى كل حالة باستخدام مساحة الورقة

طريقة الحساب

١–كمية الماء المفقود فى حالة الضوء = و١–و٣

معدل النتح فى الضوء =

٢– كمية الماء المفقود فى حالة الظلام = و٢–و٤

معدل النتح فى الظلام =

المشاهـــدة

....
....
....
....
....
....

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

٢- تأثير الرياح على معدل النتح

التجـــربة

<u>المواد والأدوات المطلوبة:</u> دورق مخروطى - ماء -فرع نبات الكافور -مروحة

<u>خطوات العمل:</u>

١- ضع فى دورقين مخروطين كمية من الماء

٢- ضع فى كل منهما فرع من نبات

٣- زن الدورقين و١ ،و٢

٤- ضع أحد الدورقين فى اتجاه الريح (مروحة كهربية) وضع الأخرى فى الهواء الطبيعى لفترة زمنية T

٥- بعد هذه الفترة الزمنية زن الدورقين مرة أخرى و٣، و٤

٦- أحسب معدل النتح

طريقة الحساب

١- كمية الماء المفقود فى حالة فى وجود الرياح = و١-و٣

معدل النتح فى وجود الرياح =

٢- كمية الماء المفقود فى حالة فى غياب الرياح = و٤-و٢

معدل النتح فى غياب الرياح =

المشاهـــدة

....
....
....
....
....
....

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
...

ثالثا: دراسة تأثير الأملاح (NaCl) على معدل النتح

التجـــربة

المـواد والأدوات المطلوبـة: دورق مخروطـى - مـاء -فـرع نبـات الكـافور - كلوريد صوديوم.

خطوات العمل:

١- ضع فى دورقين مخروطين كمية من الماء

٢- ضع فى أحد الدورقين كمية من NaCl و ضع فى كل منهما فرع نبات

٣- زن الدورقين وليكن و١ ، و٢

٤- أترك الدورقين تحت ظروف واحدة متشابهة لفترة زمنية معينة T

٥- بعد هذه الفترة الزمنية زن الدورقين مرة أخرى وليكن و٣ ، و٤

٦- احسب معدل النتح.

طريقة الحساب

١-كمية الماء المفقود فى حالة وجود كلوريد الصوديوم =و١- و٣

معدل النتح فى حالة وجود كلوريد الصوديوم =

٢- كمية الماء المفقود فى حالة عدم وجود كلوريد الصوديوم = و٢- و٤

معدل النتح فى حالة عدم وجود كلوريد الصوديوم =

المشاهـــدة

....

....

....

....

....

....

....

التعليـــق

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

التغذية المعدنية

تقدير عنصرى الكالسيوم والماغنسيوم بطريقة الفيرسين

الكواشف المستخدمة فى هذه الطريقة

١- محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ١٠%

٢- محلول الفرسين ٠٠٥و ع

٣- محلول الامونيا المنظم

٤- دليل الميروكسيد

٥- دليل ايروكروم بلاك T

٦- ٢% كبرتيد صوديوم

٧- ١% من محلول هيدروكسيل الامين هيدروكلوريد

اولاً: تقدير عنصر الكالسيوم

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة: دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل – ماء –مقطر – محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ١٠% – مستخلص نباتى – محلول الفرسين ٠٠٥و ع.– دليل ايروكروم بلاك T – دليل الميروكسيد

خطوات العمل:

١– ضع فى دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل الكميات الآتية

أ – ٥ مل من مستخلص النبات (١ جم من نسيج النبات الجاف مذابة فى ١٠٠ مل مذيب)

ب– ٢٠مل ماء مقطر للتخفيف

ج– ٣ مل هيدروكسيد بوتاسيوم ١٠%

د – ١و جم من دليل الميروكسيد

هـ عاير مع الفرسين ٠٠٥و ع الموجود فى السحاحة – حتى نقطة النهاية اللون البنفسجى

طريقة الحساب

١مل من الفرسين ٠٠٥و ع ≡ ١و ملليجرام كالسيوم

نفرض أن حجم الفرسين ٠٠٥و ع المكافئ لكمية الكالسيوم الموجودة فى ٥ مل من المستخلص النباتى = **V**

∴تركيز الكالسيوم فى ٥ مل من محلول = **V** × ٠,١ = **Y** /٥ مل من المحلول

∴تركيز الكالسيوم فى ١٠٠ من المحلول (أى فى ١ جم من النسيج الجاف للنبات)

= **Y** × ٠,١ × $\frac{100}{5}$ = **Y**مللجرام / ١حجم وزن جاف

النسبة المئوية للكالسيوم = **Y** × ١٠٠ / الوزن الجاف المأخوذ = **Y**%

النتائج

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ثانياً: تقدير عنصرى الكالسيوم والماغنسيوم معاً

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة: دورق مخروطى سعة ٢٥٠ مل - ماء مقطر - مستخلص نباتى - محلول الفرسين ٠٠٥و ع.- دليل ايروكروم بلاك T - دليل الميروكسيد -محلول الأمونيا المنظم - كبرتيد الصوديوم -هيدروكسيل أمين هيدروكلوريد

خطوات العمل:

١- أحضر دورق مخروطى نظيف وجاف
٢- ضع فى الدورق المخروطى ٥ مل من مستخلص النبات ثم أضف
أ-٢٠مل ماء مقطر للتخفيف
ب- ٥ مل من محلول الأمونيا المنظم
جـ - من ١٠-١٢ نقطة من دليل ايروكروم بلاك T
د- ١مل كبرتيد الصوديوم
هـ ٥ نقط من هيدروكسيل أمين هيدروكلوريد
٣- عاير مع الفرسين ٠٠٥و ع حتى نقطة النهاية اللون الأزرق اللامع
٤- حجم الفرسين فى هذه الحالة يكافىء كل من الكالسيوم والماغنسيوم الموجود فى المحلول

طريقة الحساب

١مل من الفرسين ٠٠٥و ع ≡ ٠٦و مللجرام ماغنسيوم

نفرض أن حجم الفرسين ٠٠٥و ع المكافىء لعنصرى الكالسيوم والماغنسيوم =V

∵ حجم الفرسين ٠٠٥و ع المكافىء لعنصر الكالسيوم فقط =V1

∴ حجم الفرسين ٠٠٥و المكافىء لعنصر الماغنسيوم فقط $V - V1 = V2$

∴ تركيز الماغنسيوم فى ٥ مل من المستخلص = V2 × ٦.و =**Y** مللجرام / ٥ مل من المحلول

تركيز الماغنسيوم فى ١٠٠ مل (١ جم وزن جاف) = **Y** × ٦.و × $\frac{100}{5}$ **Y** مللجرام / ١جم وزن جاف

النسبة المئوية للماغنسيوم = (**Y** × ١٠٠) / الوزن الجاف المأخوذ = **Y**%

النتائج

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

الكشف عن بعض المكونات النباتية

أولا: الكشف عن بعض المكونات العضوية

(١) الأصباغ النباتية Plant Pigments

هناك عدة انواع من الاصباغ النباتية منها:

١-صبغات الكلورفيل Chlorophyll Pigments

٢-صبغات الكاروتين Carotenoid Pigments

٣- صبغات الزانثوفيل Xanthophyll Pigments

يوجد الكلورفيل فى الخلايا محمولا على أجسام البلاستيدات الخضراء، بينما توجد اصباغ الكاروتين والزانثوفيل بعيدا عن البلاستيدات الخضراء. فمثلا يوجد الكاروتين فى بعض الجذور ويكسبها لونا برتقاليا مثل الجزر الاصفر. وكذلك الزانثوفيل يوجد فى بتلات كثير من الأزهار. ويمكن استخلاص الاصباغ النباتية والكشف عنها بالتجربة الآتية:

التجـــربة

المواد والأدوات المطلوبة: أوراق نبات خضراء – أسيتون ٨٥% – هون – زجاجة ساعة – اشرطة من ورق الترشيح.

خطوات العمل:

١–تؤخذ أجزاء من الأوراق الخضراء فى الهون ويوضع عليها حوإلى ١٠ مل أسيتون ٨٥% وتطحن جيدا حتى يتم الحصول على مستخلص الاصباغ.

٢–بواسطة الطرد المركزى يتم فصل بقايا الانسجة النباتية عن مستخلص الاصباغ.

٣–وللكشف عن الاصباغ المختلفة الموجودة فى المستخلص يؤخذ جزء من المستخلص فى زجاجة ساعة ويوضع فيه شريط من ورق الترشيح رأسيا فترة من الزمن ولاحظ ما يحدث.

المشاهـــدة

....
....
....
....
....
....
....
....
....

التعليـــق

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

٢-المواد الغذائية المدخرة فى النبات

المواد الكربوهيدراتية والبروتينية والدهنية تعتبر من أهم المدخرات الغذائية فى الخلايا النباتية وتختلف نسب هذه المواد اختلافا كبيرا فى النباتات، أو الأجزاء النباتية المختلفة.

وفيما يلى بعض الكشوف الكيميائية التى تستخدم فى تمييز هذه المواد:-

(أ) الكشف عن الكربوهيدرات فى النبات

تكون المواد الكهربوهيدراتية قسما هاما من مجموعة المواد العضوية التى توجد فى النبات ويمكن الكشف عن الانواع المختلفة للكربوهيدرات بالتجارب الاتية:

أ- السكريات الاحادية:

***اختبار فهلنج**:

١. انقل فى انبوبة اختبار حوالى خمسة (٥) مل من محلول المادة + ٥ مل من محلول فهلنج أ ، ب بنسبة ٢:٥ على التوالى مع الغليان.

لاحظ ظهور راسب أصفر مخضر أومحمر.

***اختبار بارفويد**:

بضع نقط من محلول المادة + بضع مليمترات من محلول بارفويد مع الغليان فيظهر راسب أحمر قرمزى.

ب-السكريات الثنائية

١. انقل فى انبوبة اختبار حوالى خمسة (٥) مل من محلول المادة + ٥ مل من حمض الهيدروكلوريك ١ع.

٢. سخن فى حمام مائى عند درجة ٦٠ م° لمدة نصف ساعة ثم أضف اليها ٥ مل من محلول فهلنج أ ، ب بنسبة ٥:٢ على التوإلى مع الغليان

٣. لاحظ ظهور راسب أصفر مخضر أومحمر.

ج-السكريات العديدة (النشا)

١. انقل فى انبوبة اختبار حوالى اربعة (٤) مل من محلول المادة + قطرات من اليود.

٢. لاحظ ظهور لون أزرق يختفى تدريجيا بالتسخين ويعود ثانية بالتبريد.

(ب) الكشف عن البروتينات فى النبات

تعد البروتينات أعقد المركبات الطبيعية المعروفة وهى تتكون اساسا من العديد من الاحماض الامينية المختلفة وتتركز فى البذور والثمار. ويمكن الكشف عنها بالتجربة الاتية:

١- **كشف البروتين الأصفر**

١. أضف فى انبوبة اختبار بضع نقط من حامض النيتريك المركز إلى ٢مل من محلول البروتين.

لاحظ تكون راسب ابيض يتحول إلى أصفر بالتسخين.

٢. برد ثم أضف كمية كافية من محلول النشادر لجعل الوسط قلوى.

لاحظ تغير اللون الأصفر إلى برتقالى.

٢-**كشف البيوريت**

أضف فى انبوبة اختبار إلى ٢مل من محلول البروتين ٢مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ٤٠% ثم نقطة أو نقطتين من محلول كبريتات النحاس ١٠%.

لاحظ تكون لون بنفسجى.

(ج) الكشف عن الدهون فى النبات

ويتم الكشف عن الدهون بإحدى الطرق الآتية:

الطريقة الأولى:

اذا وضعت نقطة من دهن سائل (زيت) على ورقة ترشيح فإن الورقة تصبح شفافة.

الطريقة الثانية:

١- أذب بضع نقط من زيت بذرة القطن أو الخروع فى قليل من الأسيتون،.

٢- أضف نصف مل من محلول« سودان ٣» ورج الأنبوبة جيدا.

٣- أضف بعد ذلك ٤مل ماء ورج ثانية.

لاحظ انفصال الزيت على هيئة قطرات مصبوغة باللون الأحمر

كلية العلوم بقنا

قسم النبات

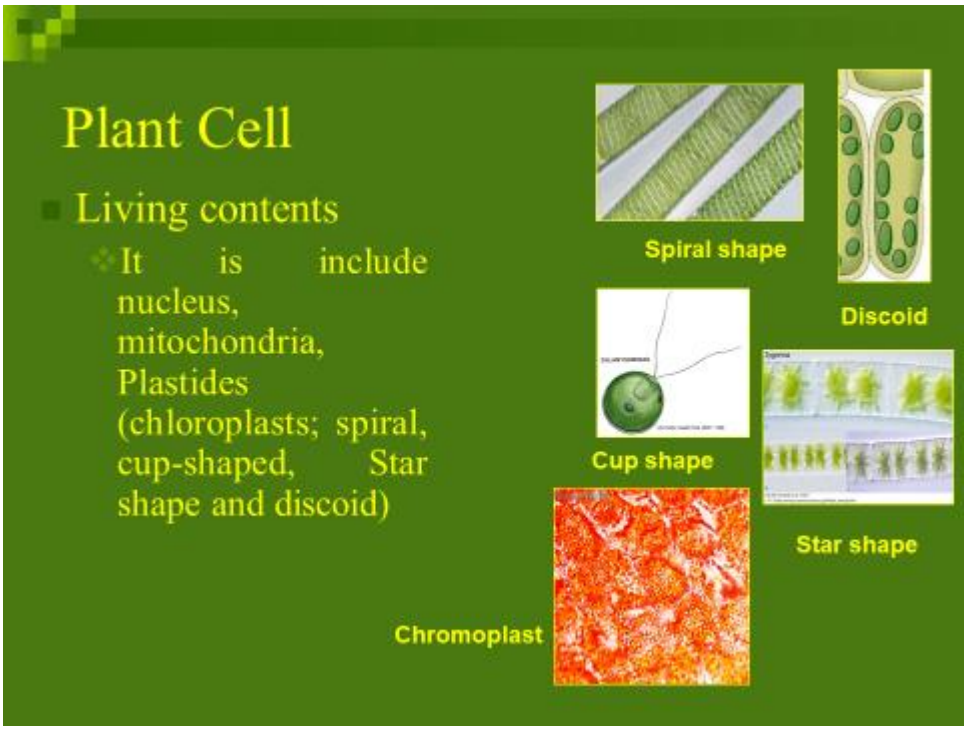
اسم الطـالب: ــ

الكليـــة: ــ

الفرقــة: ـــــــــــــــــــ السكشـن: ـــــــــــــــــــــ

عددالأسابيع	التاريخ	التجــارب العمـلية	توقيع المعيد	توقيع المشرف
الأسبوع الأول	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع الثانى	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع الثالث	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع الرابع	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع الخامس	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع السادس	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع السابع	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع الثامن	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع التاسع	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع العاشر	/ /٢٠٠١			
الأسبوع الحادى عشر	/ /٢٠٢٢			
الأسبوع الثانى عشر	/ /٢٠٢٢			

جزء التشريح العملي



- Non-living contents; includes:
  - Starch grains
  - Aleurone grains
  - Crystals
  - Pigments

Potato starch

Wheat starch

Phaseolus starch

Rice starch

Anthocyanin Pigments

Aleurone grains (Proteins)

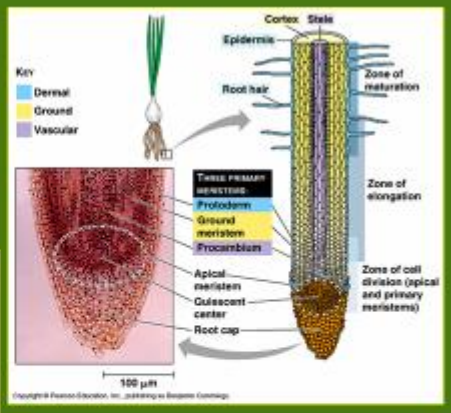
Ca- carbonate crystal (Cystolith)

Solitary crystal (Ca-oxalate)

Druses crystal (Ca-oxalate)

Raphides (Ca-oxalate)

- Meristematic Tissues
  - Includes protoderm, ground meristem, and procambial strands



Meristematic tip of Onion roots

- Epidermis

Normal Eipdermis

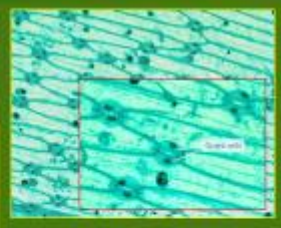
Cutinized Epidermis

Multiserriate Epidermis

- Stomata
  - Kidney shape (universal)

Anomocytic

Anisocytic



Kideny shape stomata of Onion

Paracytic

Diaycytic

- Dumb-bell shape stomata
  - in Families Cyperaceae and Gramineae.

- Sunken stomata

Sunken stomata

Sunken stomata with hairs

Hairs and Trichomes

Simple hair

Compound hairs

Glandular hairs

Peltate hair

Branched-unicellular hair

Stellate hair

Papillae

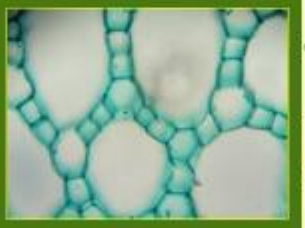
Stinging hair

Root hairs

- Ground Tissue
  - Parenchyma
  - Collenchyma
  - Sclerenchyma
- 1. Parenchyma

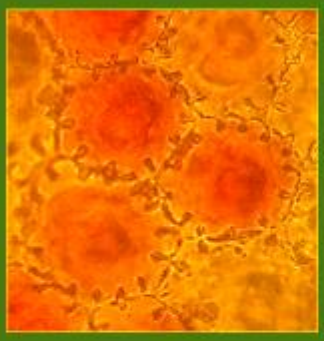
Chlorenchyma

Spongy Parenchyma



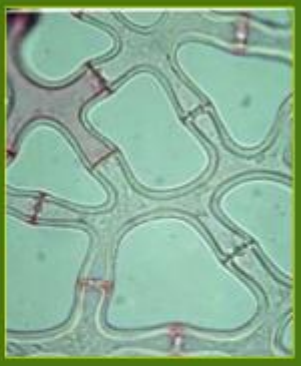
Aerenchyma

Palisade tissue



Folded Parenchyma

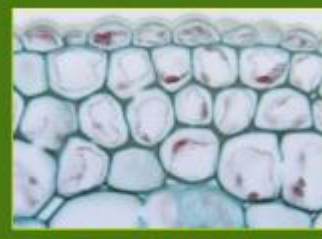
Lignified Parenchyma



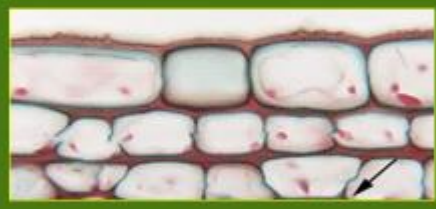
Armed Parenchyma

2. Collenchyma

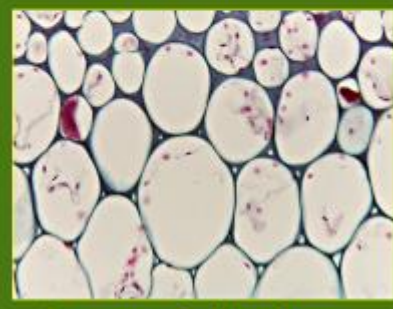
- Angular, Lacunar, Lamellar



Angular Collenchyma



Lamellar Collenchyma



Lacunar Collenchyma

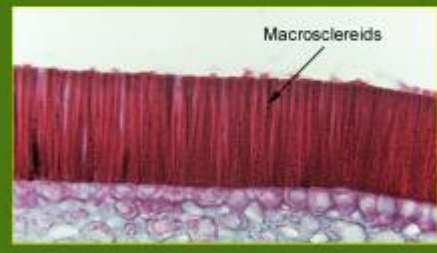
3. Sclerenchyma

Fibers

Stone cells

Astrosclerides

Osteosclerides



Machro and Micro-sclerides

Vascular tissues

- Xylem vessels
- Tracheids

Annular

Spiral

Pitted

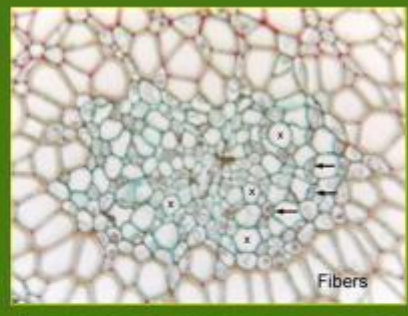
Scalary-from

Types of xylem Lignification

Xylem of monocot stem

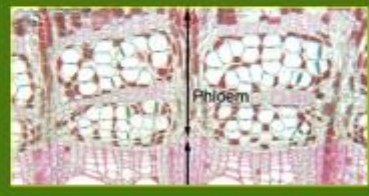
Phloem

Regular Phloem in monocots

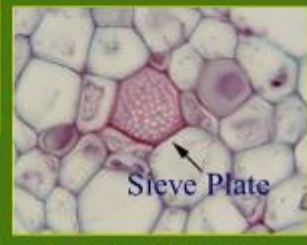


L. S. in Phloem

L. S. in Phloem

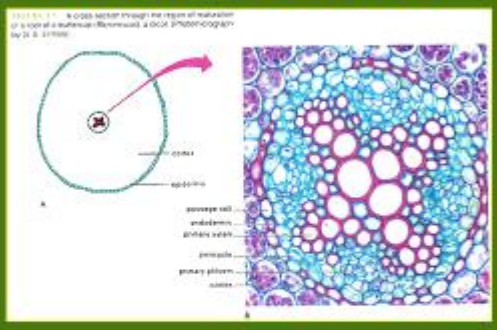


Irregular Phloem in monocots

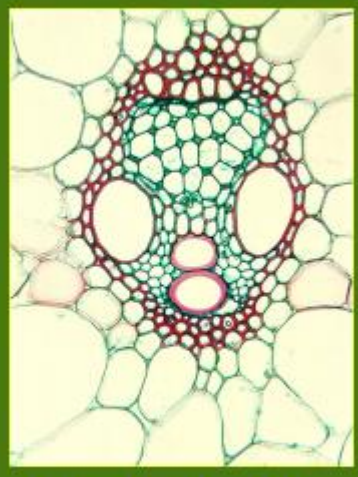


T. S. in Phloem

Vascular Bundles



Radial Vascular Bundle (in Roots)



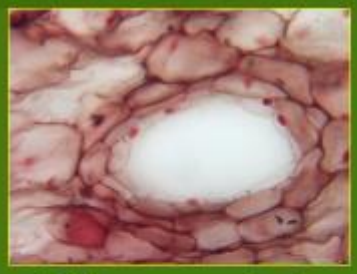
Closed collateral V. B. (in Monocot stems)

Concentric V. B.

Open collateral V. B. (in Dicot stems)

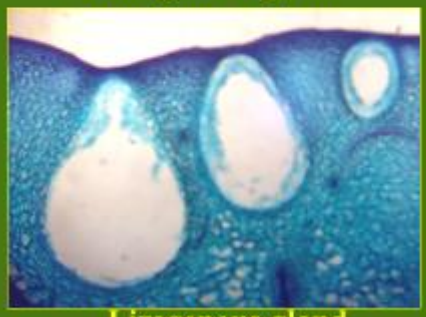
Bicollateral V. B.

Secretory Tissue



Schizogenous gland

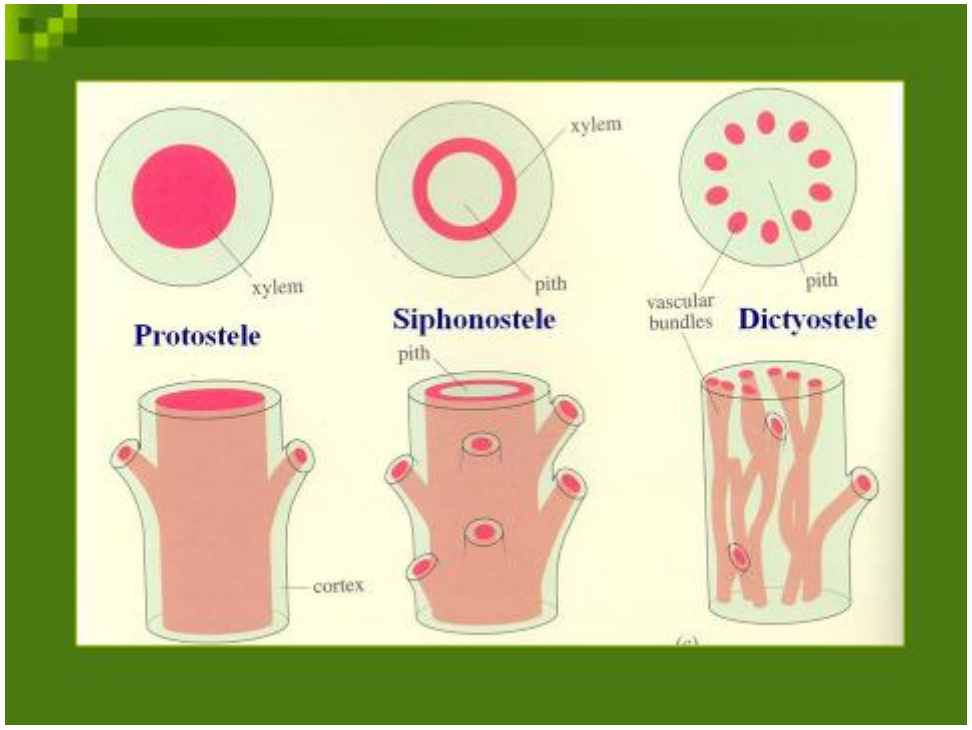
Digestive gland

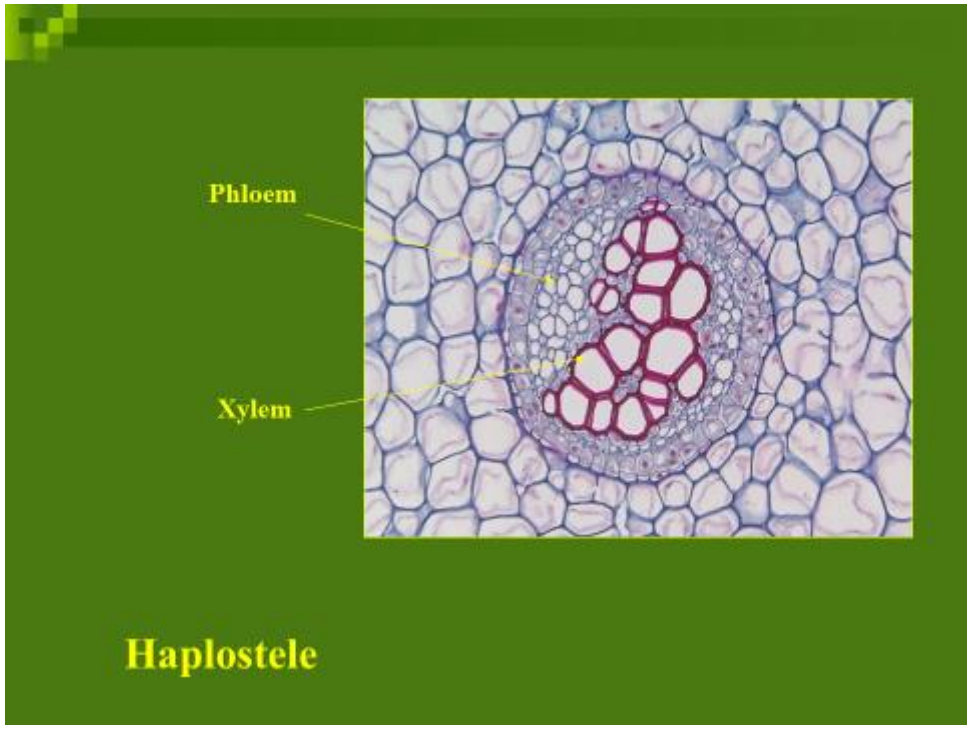


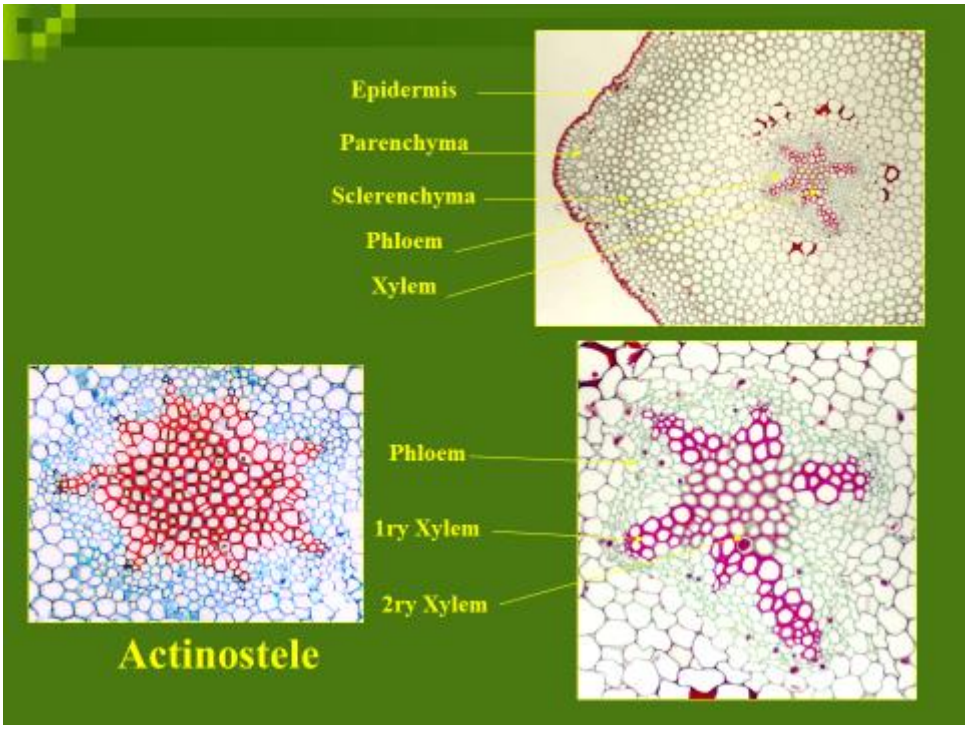
Lizogenous gland

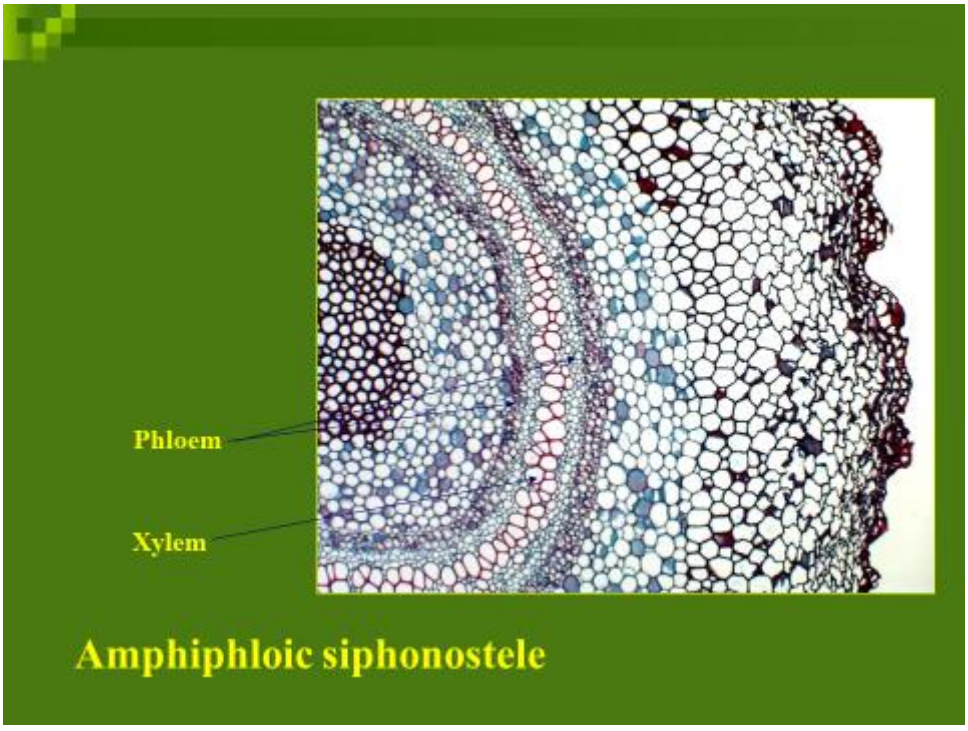
Vascular Skeleton (The Stele)

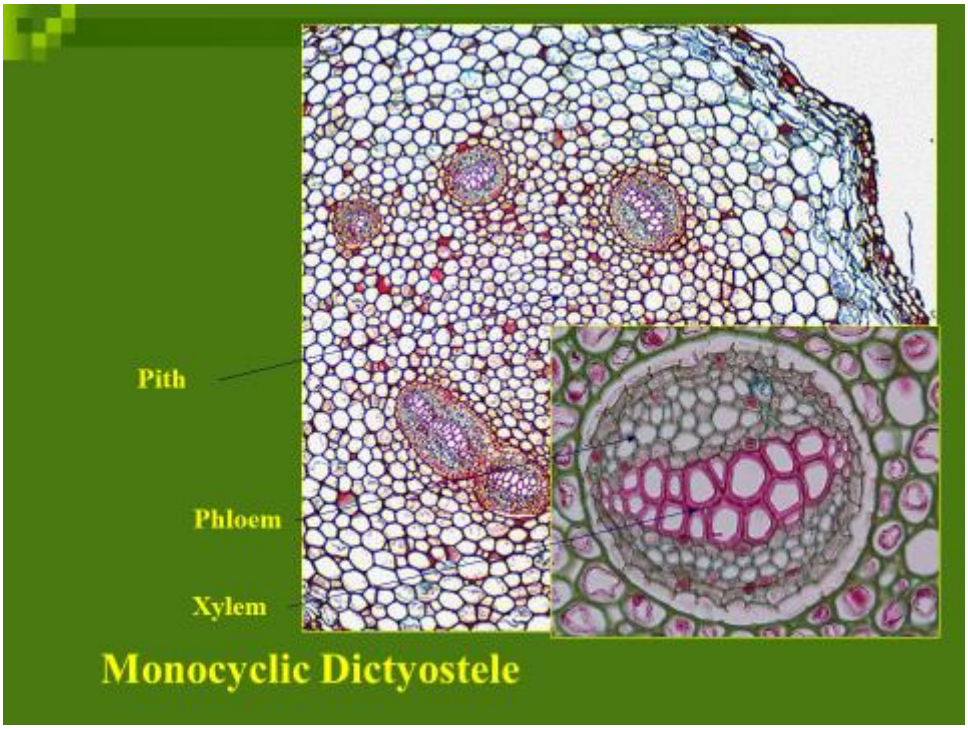
- Protostele
  - Haplostele
  - Actino]stele
  - plectostele
- Siphonostele
  - Ectophloic siphonostele
  - Amphiphloic siphonostele
- Dictyostele (monocyclic, polycyclic)
- Atactostele in monocots
- Eustele in dicots

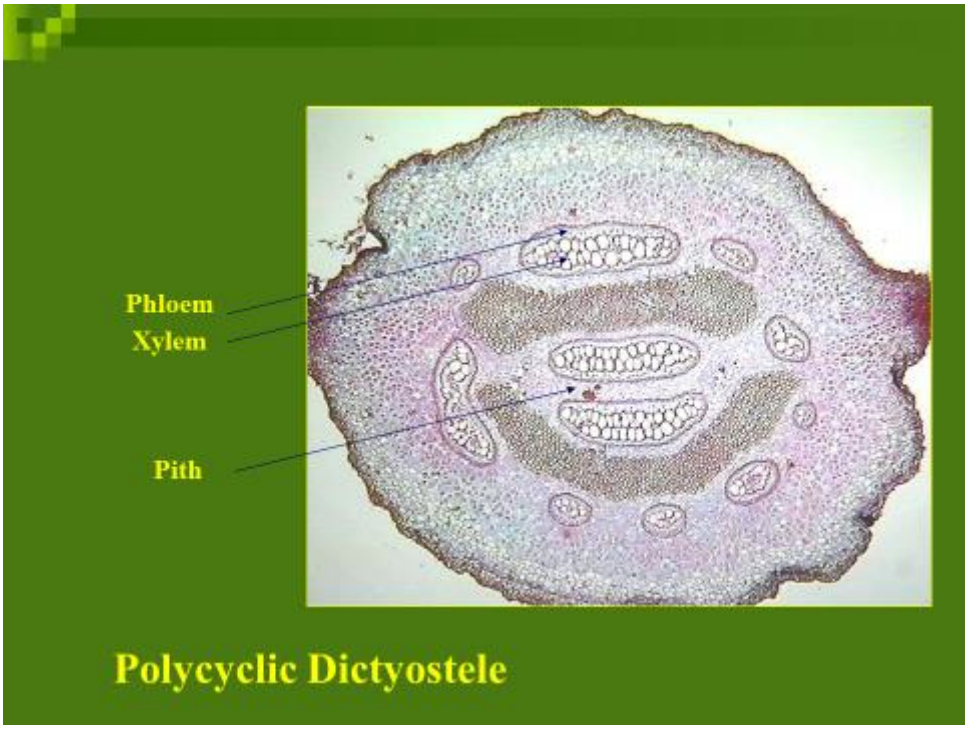

xylem
xylem
pith
vascular bundles
pith
Protostele
Siphonostele
Dictyostele
pith
cortex


Phloem
Xylem
Haplostele

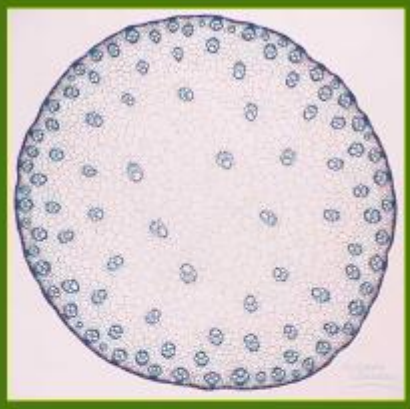

Epidermis
Parenchyma
Sclerenchyma
Phloem
Xylem
Phloem
1ry Xylem
2ry Xylem
Actinostele


Phloem
Xylem
Amphiphloic siphonostele


Pith
Phloem
Xylem
Monocyclic Dictyostele


Phloem
Xylem
Pith
Polycyclic Dictyostele

Eustele



Atactostele

Anatomy of Plant Organs

- The Stem

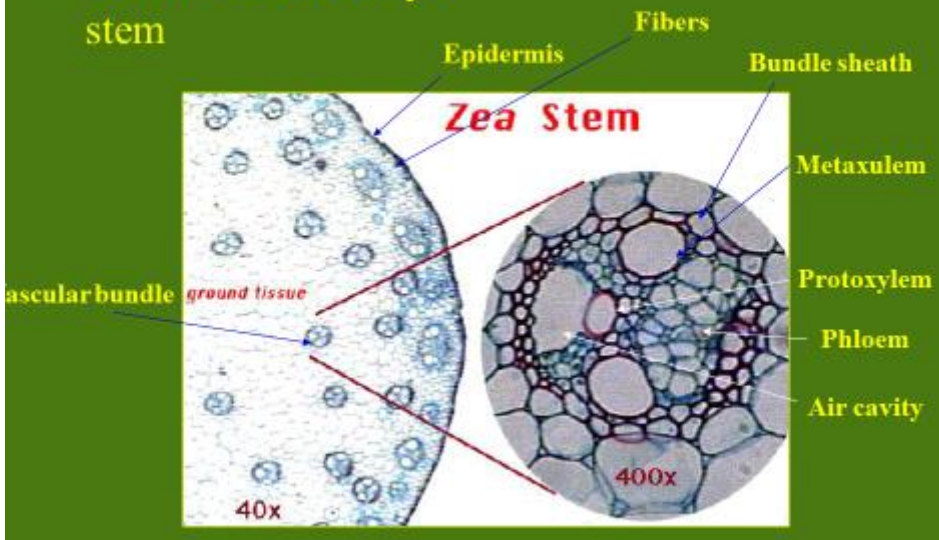
Stem is Characterized by:

1. The vascular bundles are collateral.
2. The xylem is endarch
   - Monocot stems
     - ***Zea, Cyperus, Triticum, Asphodelus, Ruscus, Phoenix, Canna.***

Monocot stem is characterized by:

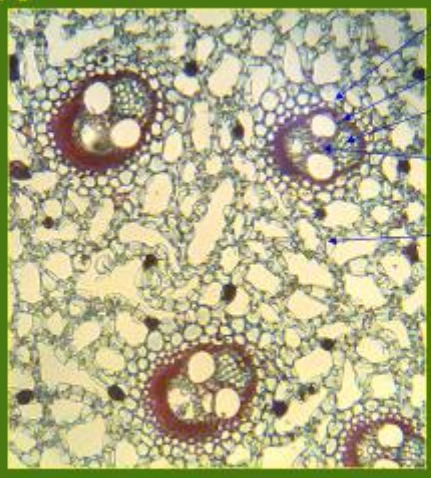
1. The supporting tissues under the epidermis is fibers.
2. Vascular bundles are scattered.
3. Ground tissue undifferentiated into cortex and pith.
4. Xylem vessels arranged in V- or Y- shape.
5. Vascular bundles are closed collateral.
6. The phloem is regular.

- Section of ***Zea mays*** stem



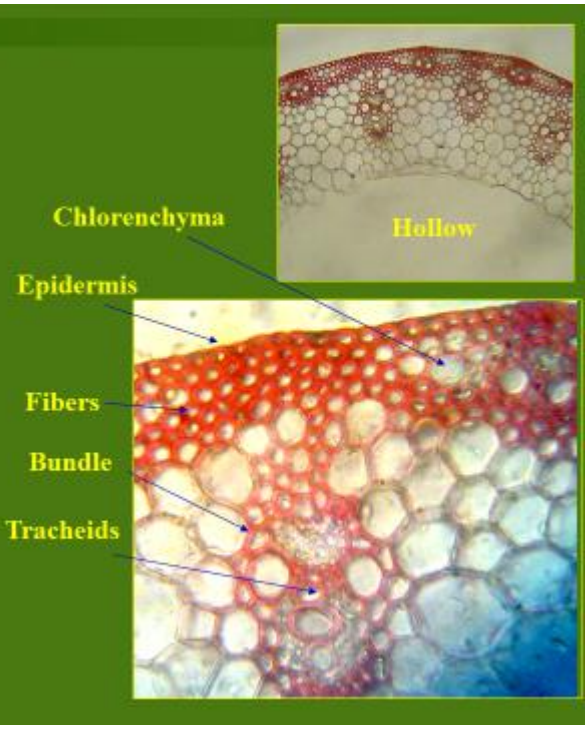
Section of *Cyperus* stem

1. Section shape is triangular
2. Scattered vascular bundles
3. Hypodermal fibers are in batches.
4. Outer layer of ground tissue is parenchyma and the inner is aerenchyma



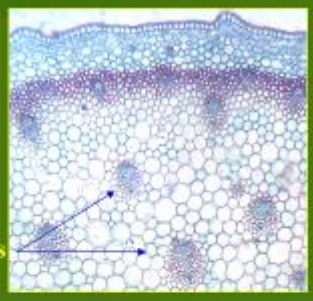
Section in *Triticum* stem

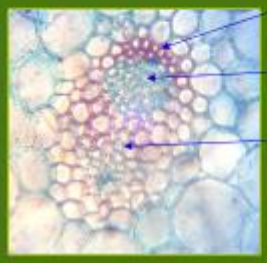
1. Hypodermis is a continuous layer of Fibers
2. vascular bundles are arranger in two rows
3. The outer smaller bundles are embedded in the hypodermal fibers
4. Xylem shape is V-shape
5. The stem is hollow

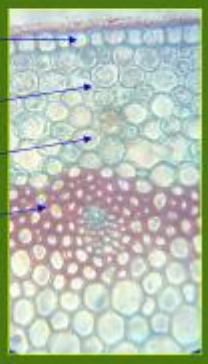


Section in *Ruscus* stem

1. vascular bundles are scattered
2. The cap fibers is present on each vascular bundle

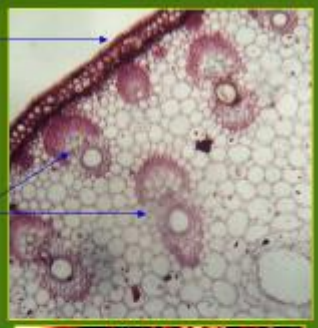


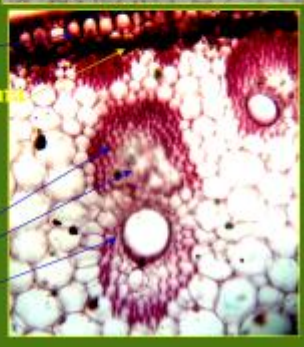




Section in *Canna* stem

1. The epidermis is followed by chlorenchyma layer
2. Hypodermal fibers are in batches.
3. The xylem shape is made of one vessel only.





Dicot Stems

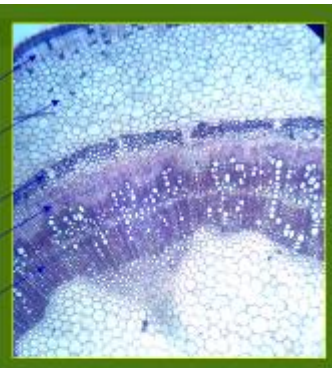
- Dicot stems are characterized by:
  - The supporting tissue under the epidermis is collenchyma.
  - Vascular bundles are arranged in one ring.
  - Ground tissue differentiated into cortex and pith.
  - Xylem vessels arranged in parallel rows.
  - Vascular bundles are open collateral V.B.
  - The phloem is irregular.
  - Fibers present over the V.B. forming pericycle.

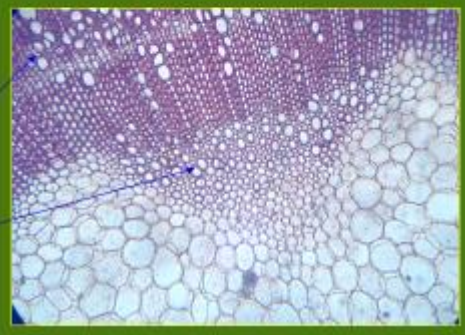
- **Dicot stems may be young or old**;
  - Young if there is no secondary tissues, and the medullary rays are very wide.
  - Old if the secondary tissues are present.
- **Dicot stem may be herbaceous, vines or woody**;
  - Herbaceous when the vascular bundles are clearly separated by wide interfascicular regions, and 2ry xylem and phloem are very limited.
  - Vines when the primary medullary rays are very narrow and presence of secondary meduulary rays.
  - Woody when the secondary tissues form a continuous cylinder and the intervascicular regions are very narrow, secondary xylem and phloem are much large.

Section of *Helianthus* stem (young dicot herbaceous stem)

1. The supporting tissue under the epidermis is collenchyma (lamellar).
2. The medullary rays are very wide.

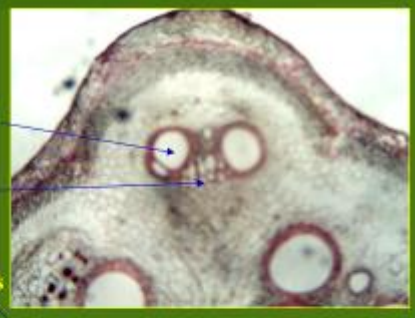
Section in *Pelargonium* Old dicot herbaceous stem





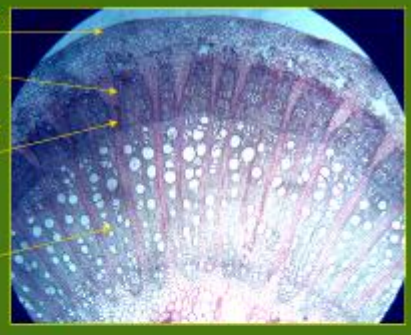
Section in *Luffa* Old herbaceous dicot stem

1. The supporting tissue under the epidermis is collenchyma (angular).
2. The V.B. are arranged in two rows.
3. Bundles are bicollateral.
4. No cambium between the xylem and inner pohloem



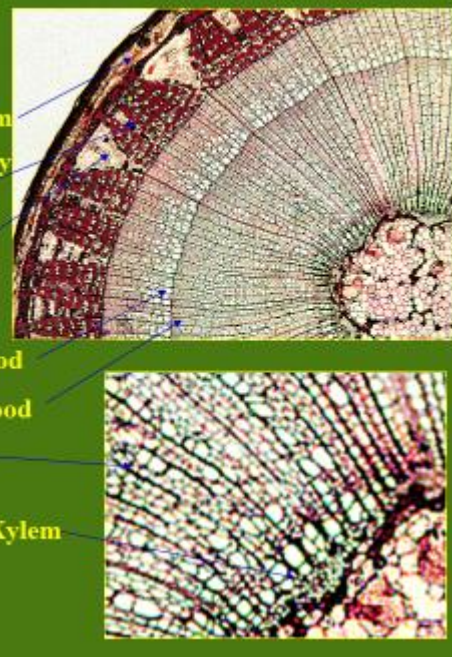
Section in *Vitis* Old dicot vine stem

1. Primary and secondary xylem are on the same radius.
2. Medullary rays are numerous and narrow (2ry vascular tissues appear to consists of strand.
3. Secondary xylem and phloem are large.



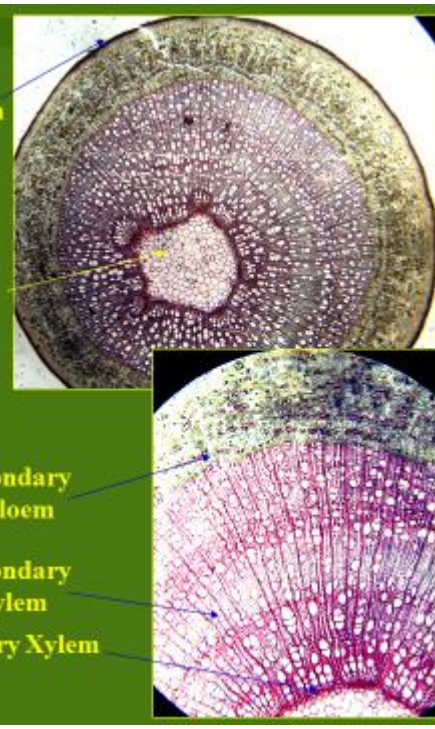
Section in *Tilia* Old Dicot Woody Stem

1. Presence of periderm.
2. Secondary phloem contains fibers.
3. Large amounts of 2ry xylem differentiated into spring and autumn wood forming annual rings.



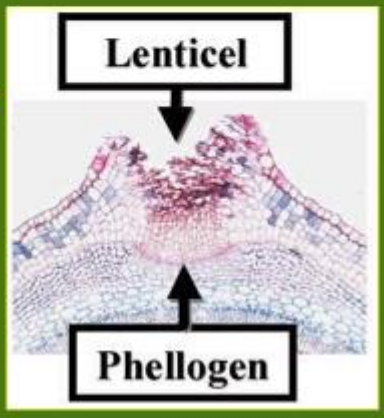
Section in Old Dicot Woody Stem (*Salix*)

1. The supporting tissue under the epidermis is collenchyma.
2. The secondary tissues form a continuous cylinder and the interfascicular regions are very narrow.
3. Large amounts of 2ry xylem and secondary phloem.



Periderm and Lenticels

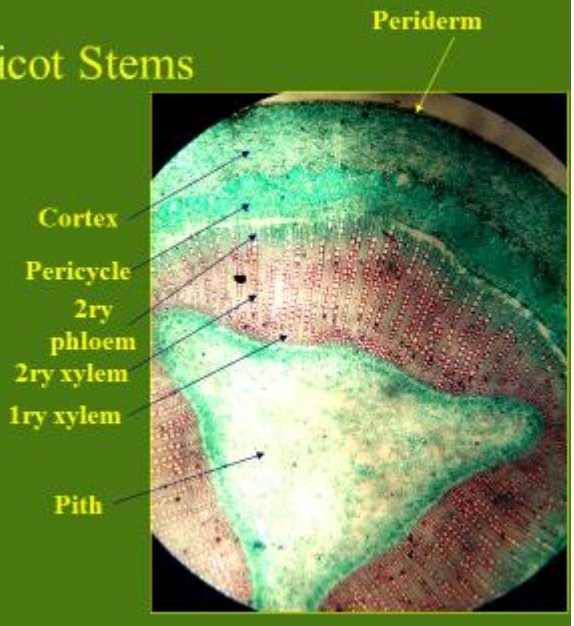
- **Periderm**



Abnormal Old Dicot Stems

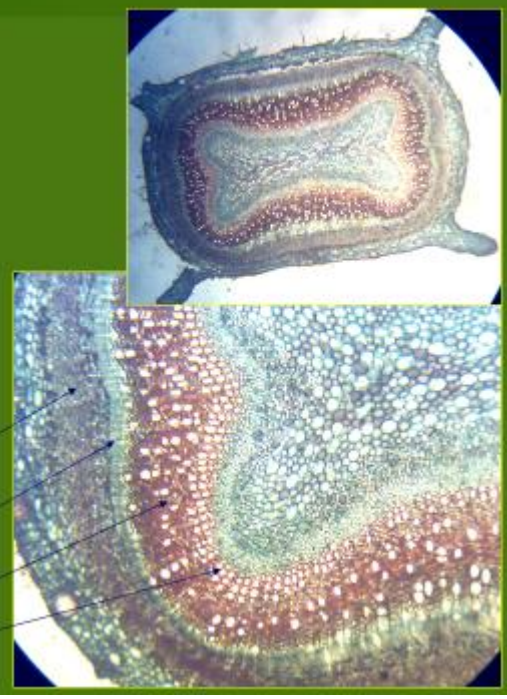
- ***Nerium*** stem:

1. The cambium is normal in its position (between xylem and phloem).
2. The cambium is abnormal in its activity (form equal amounts of secondary phloem but unequal amounts of xylem).



Jacaranda stem:

1. The cambium is normal in its position (between xylem and phloem).
2. The cambium is abnormal in its activity (form equal amounts of secondary phloem but unequal amounts of xylem).

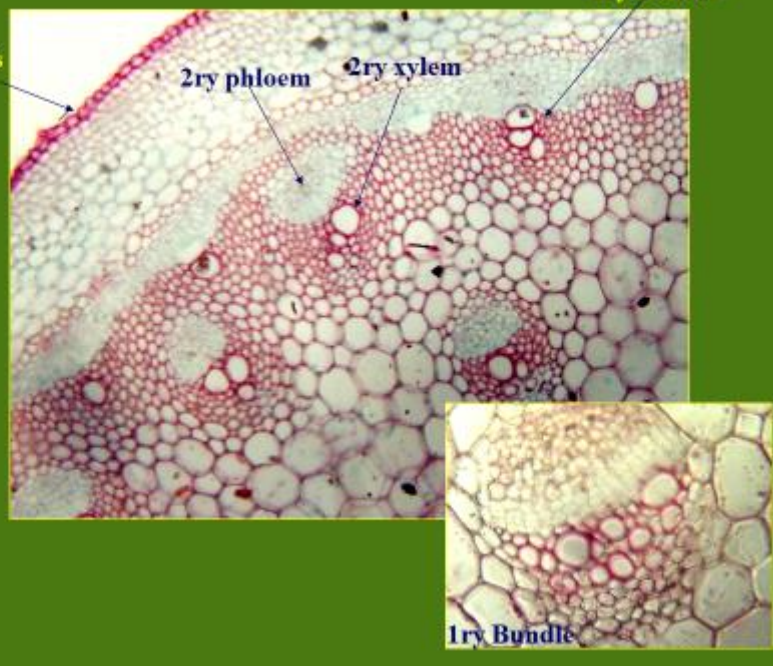


Jacaranda stem:

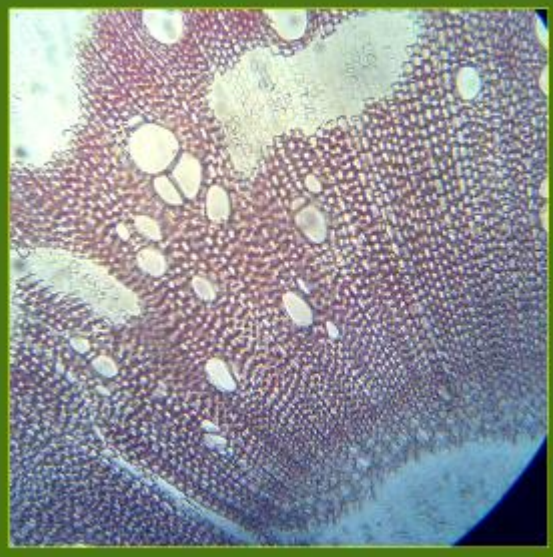
1. The cambium is normal in its position (between xylem and phloem).
2. The cambium is abnormal in its activity (form equal amounts of secondary phloem but unequal amounts of xylem).

Bougainvillea stem:

1. The vascular cambium is formed normally in position and activity, but it become inactive.
2. A new cambium formed just outside the primary bundles (abnotmal in position).
3. The new cambium (accessory cambium) is abnormal in activity (give separate 2ry bundles to the inside surrounded by conjunctive tissue and parenchyma cells to the outside)

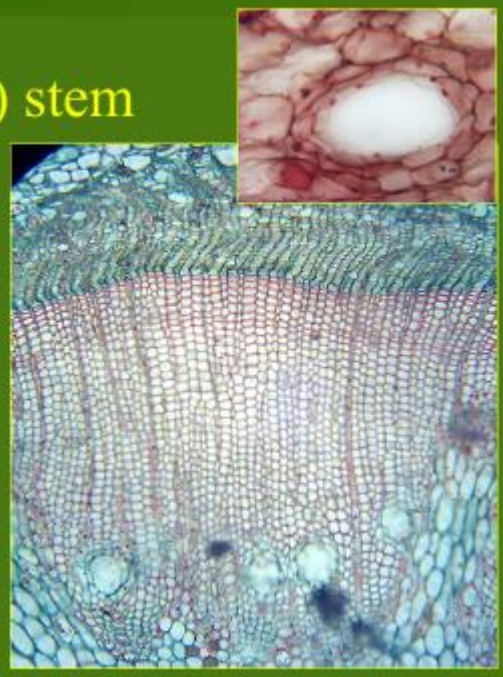


- ***Leptadinia*** stem:

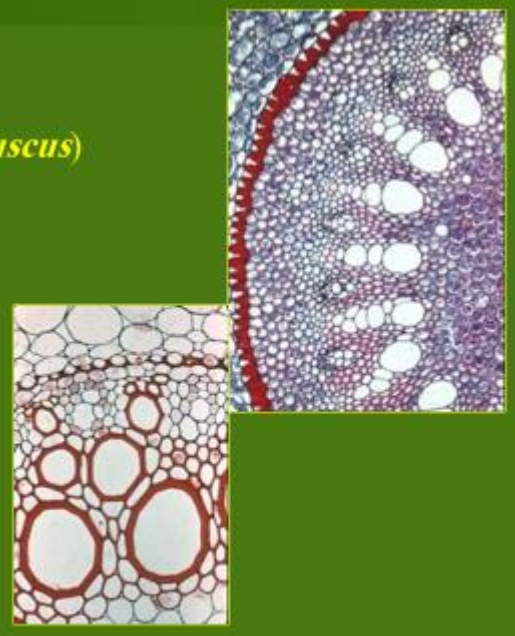


- ***Drocera*** stem

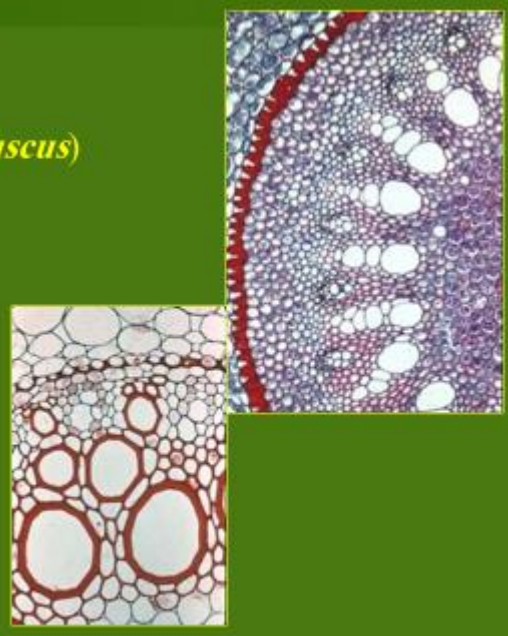
Pinus (Conifers) stem



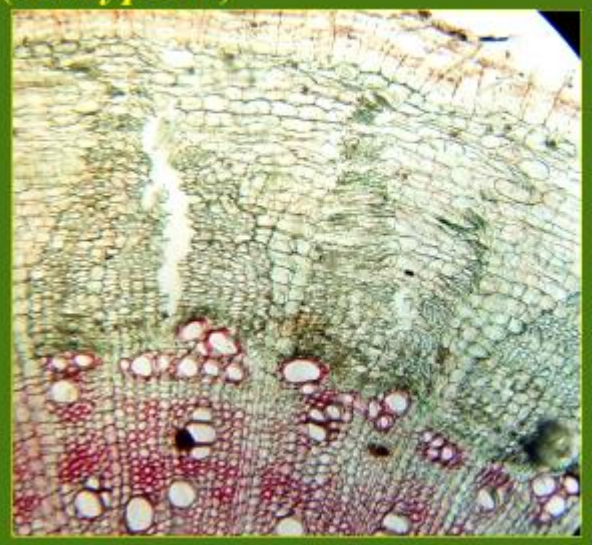
- The Root
  - Monocot Roots (***Ruscus***)



- The Root
  - Monocot Roots (***Ruscus***)



- Old Dicot Root (***Gossypium***)



Old Dicot Root (*Ficus*)

مع أطيب الامنيات بالنجاح والتوفيق

أ.د/ نهى أحمد التايه علي

أستاذ البيئة النباتية بقسم النبات و الميكروبيولوجي - كلية العلوم