

٢١١ نبت - علم تشريح النبات

المحاضره ١٩

الأنسجة الوقائية في النباتات البدرية

يمكن تقسيم الأنسجة الوقائية إلى مايلي:

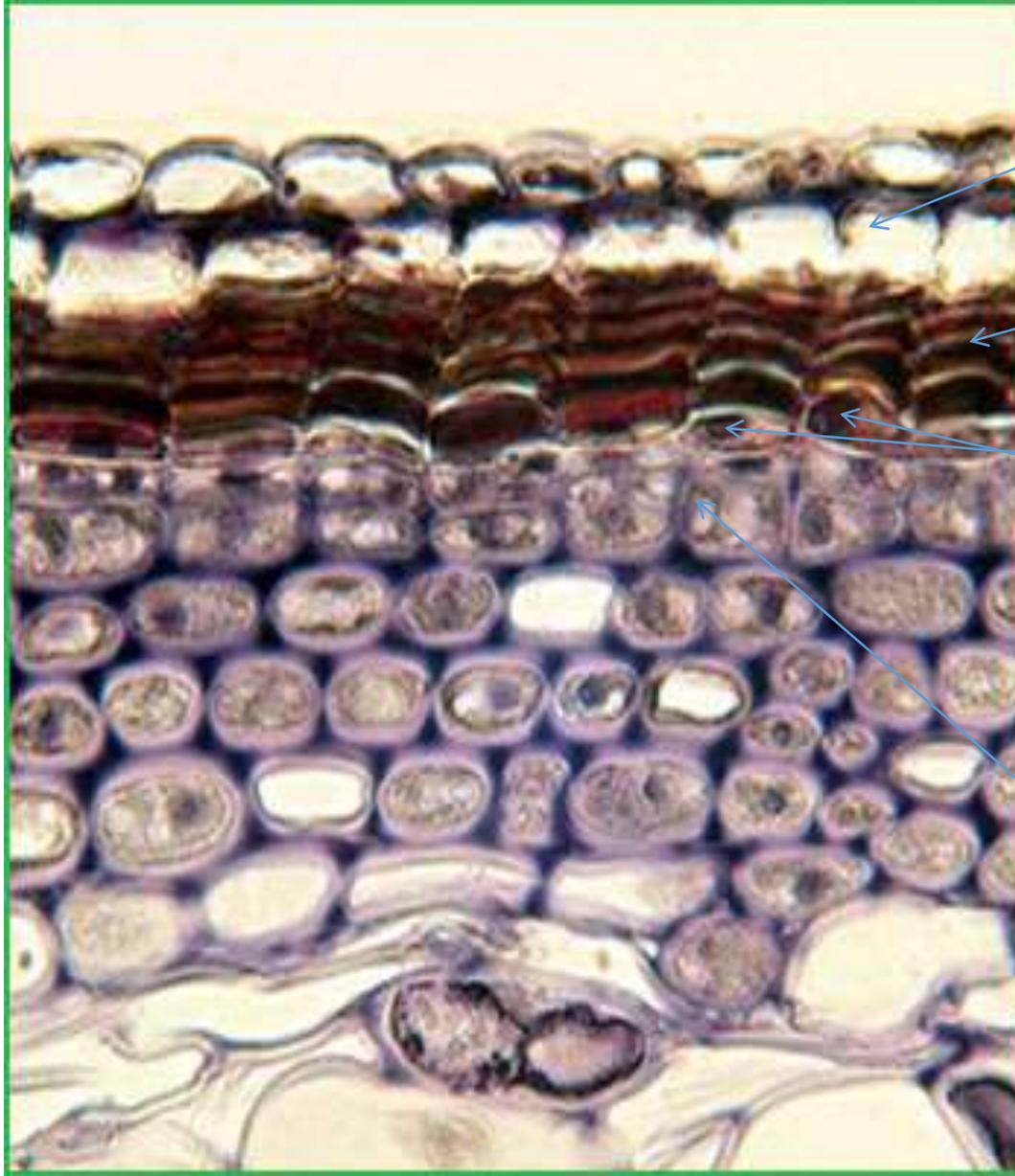
أ . الأنسجة الوقائية في نباتات عاريات البذور وذوات الفلقتين وهي:

١. البشرة **Epidermis**: وهي النسيج الوقائي الابتدائي وتمثله في الجسم النباتي الابتدائي وقد تظل أيضاً في الجسم النباتي الثانوي خاصة في السيقان العشبية حتى مع وجود النسيج الوقائي الثانوي في بعض الأحيان وقد سبق الحديث عن البشرة.
- ٢ . بشرة طباقية (محيطية) **Periderm** : وهي النسيج الوقائي الثانوي الأصل ويحل محل البشرة عند زيادة العضو النباتي في السمك ويتكون من المنشئ الفليني والفلين والقشرة الثانوية.

Periderm البشرة الطباقية (المحيطية) :

هي نسيج وقائي ثانوي الأصل ويحل محل البشرة عند زيادة المحور في السمك وتتمزق البشرة الابتدائية تبعاً لذلك. وتتكون البشرة الطباقية عادة في السوق والجذور بذوات الفلقتين وعاريات البذور التي يحدث فيها نمواً ثانوياً وتنتج من نشاط المنشئ الفليني للخارج وخلايا برنشيمية Cork cells حيث يعطي نشاطه الإنقسامى خلايا فلينية إلى الداخل تسمى بالقشرة الثانوية (الفلينية) .

(Cork cambium phellagen المنشئ الفليني)



Epidermis البشرة

Phellem cork الفلين

Cork cambium المنشئ الفليني

(
phellagen

القشرة الفلينية (الثانوية)
Phelloderm (Secondary
cortex

البشرة الطباقية (المحيطية):

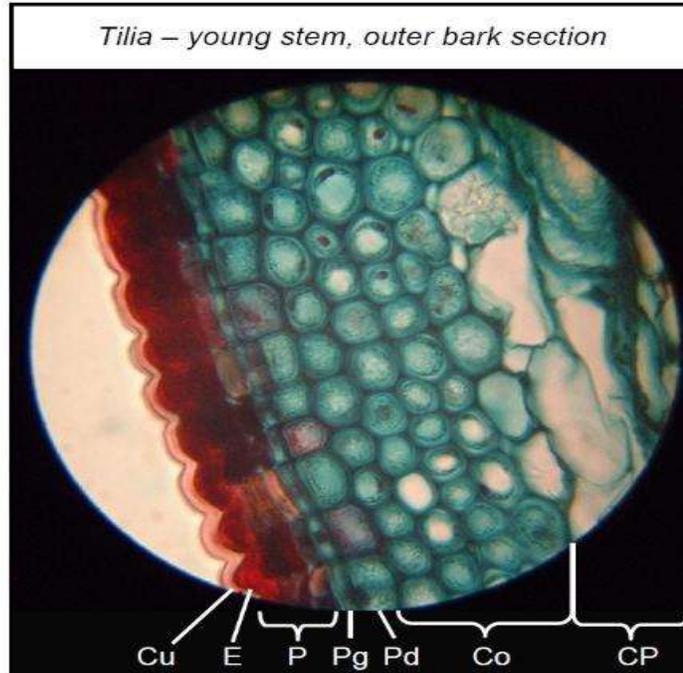
Periderm

الفلين (Cork) Phellem

خلايا الفلين ذات شكل منشوري يميل إلى الاستطالة باتجاه موازي للمحور الطولي للساق، والأضلاع القطرية أقصر من المماسية في المقطع العرضي. أما في المنظر السطحي فتكون الخلايا مضلعة متراصة ليس بينها مسافات بينية. وجدرها سميكة لترسب مادة السيوبرين التي تمنح هذه الخلايا الخواص الوقائية حيث يتكون السيوبرين على هيئة صفيحات فوق الجدر السليولوزية وهي تفقد بروتوبلازمها عند تمام نموها .

القشرة الفلينية (الثانوية) (Phelloderm (Secondary cortex)

تشبه خلايا القشرة الفلينية (الثانوية) خلايا القشرة الابتدائية حيث تتكون من خلايا برنشيمية ذات جدر رقيقة وتحتفظ في بروتوبلازمها عند البلوغ ولهذا فهي خلايا حية تقوم بالوظائف الحيوية كالقشرة الابتدائية الناتجة عن النسيج الإنشائي القمي. ولكن شكلها يشبه خلايا المنشئ الفليني وتتميز عن خلايا القشرة الابتدائية بترتيبها في صفوف قطرية وذلك ناتج عن الانقسام الموازي للسطح في المنشئ الفليني.



العديسات Lenticels

هي مواضع في البشرة الطباقية (المحيطية) ذات شكل عدسي، تظهر من الخارج ككتل صغيرة لا ترى بالعين المجردة إلى كتل كبيرة يصل طولها ١ سم كما في نبات التيل والتنوب والأثل. وتوجد على السيقان والجذور، في النباتات التي يحصل فيها نمواً ثانوياً وتفسر وظيفة العديسات بأنها كالثغور تقوم بتبادل الغازات (جروه وآخرون , Groh, et. Al. ٢٠٠٢).

وتنشأ العديسات في بداية تكوينها تحت الثغور وكذلك في أماكن أخرى من البشرة الطباقية التي تنشأ من طبقة تحت البشرة. وقد تنشأ العديسات قبل تكوين البشرة الطباقية ومع تكوينها في نهاية النمو الابتدائي.

لتكوين العديسة فإن الخلايا البرانشيمية الواقعة تحت الثغور تنقسم عدة انقسامات مختلفة ويحتفي منها الكلوروفيل ويتكون نتيجة لذلك نسيج سائب غير ملون وإلى الأسفل من هذا النسيج يحدث انقسامات مماسية في الخلايا البرانشيمية للقشرة فيتكون بذلك النسيج الإنشائي المماسي الذي يعرف بالمنشئ العديسي Lenticular cambium حيث يعطي نشاطه خلايا إلى الخارج تتميز إلى نسيج يسمى بالنسيج المكمل أو المائل Complementary tissue تختلف خلاياه عن خلايا الفلين بأنها ذات مسافات بينية. أما الخلايا الداخلية الناتجة عن نشاط هذا المنشئ العديسي فتسمى بالقشرة الثانوية (شكل ١١١ : أ ، ج).

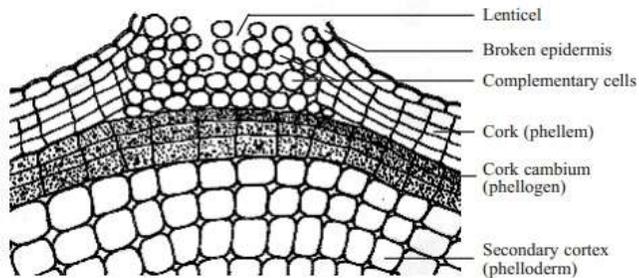


Fig. Structure of a lenticel

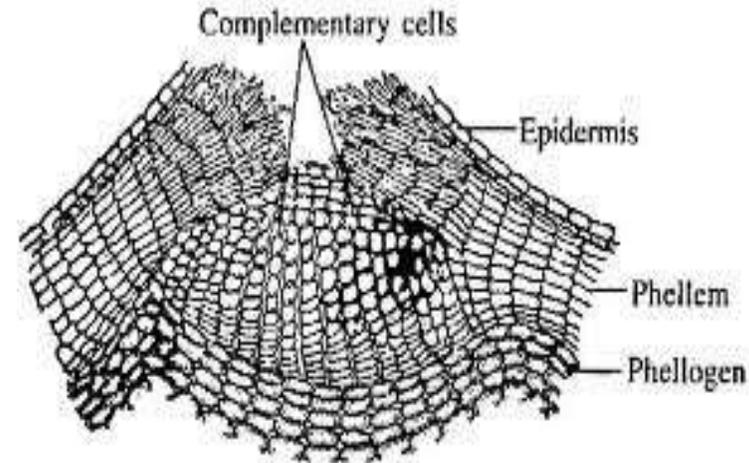
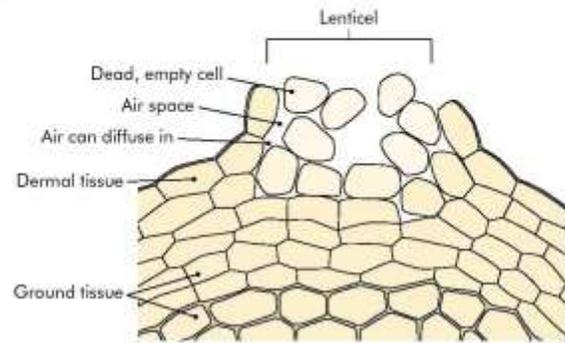
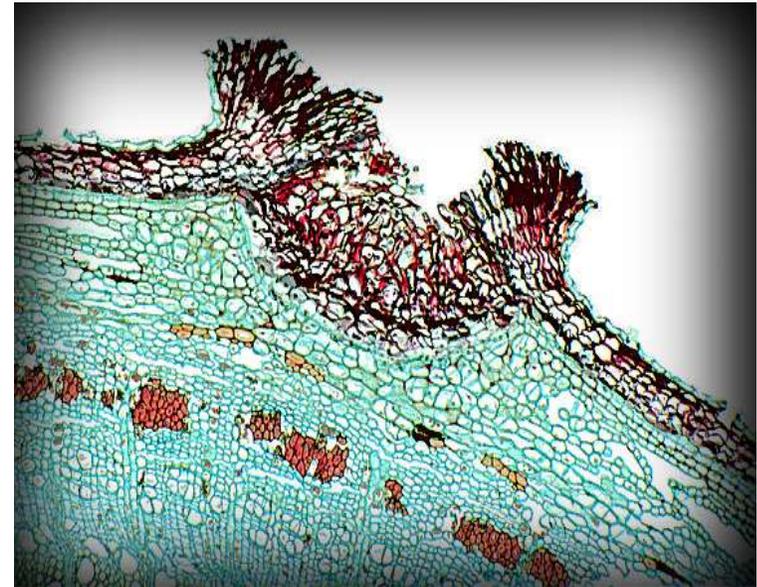


Fig. 3.5.7 : Structure of lenticel - later stage

The structure of a lenticel



8



وتقسم العديسات في نباتات ذوات الفلقتين إلى نوعين أو ثلاثة أنواع كالتالي:

النوع الأول:

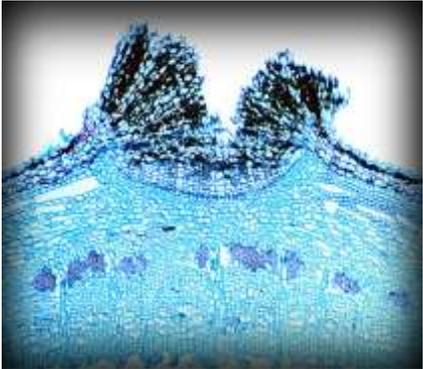
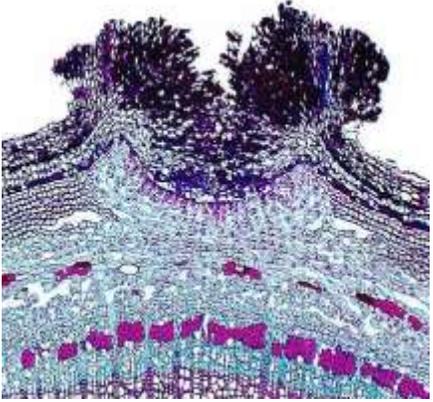
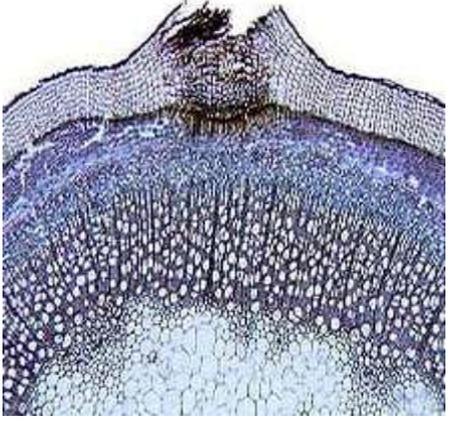
تكون الخلايا المائلة أو المكملة مسورة مترابطة ويحوي هذا النسيج مسافات بينية قد يتبادل سنوياً نسيج ذي خلايا رقيقة الجدر مع نسيج محكم أي لا يوجد به مسافات بينية كما في نباتات الحور، والماجنوليا، والتفاح

النوع الثاني:

توجد كتلة من النسيج المفكك أي يحتوي على مسافات بينية كبيرة وغير مسورة يتبعه في نهاية الموسم طبقة غالقة من نسيج محكم الترتيب ذو خلايا مسورة كما في نباتات البلوط، و الزيزفون

النوع الثالث:

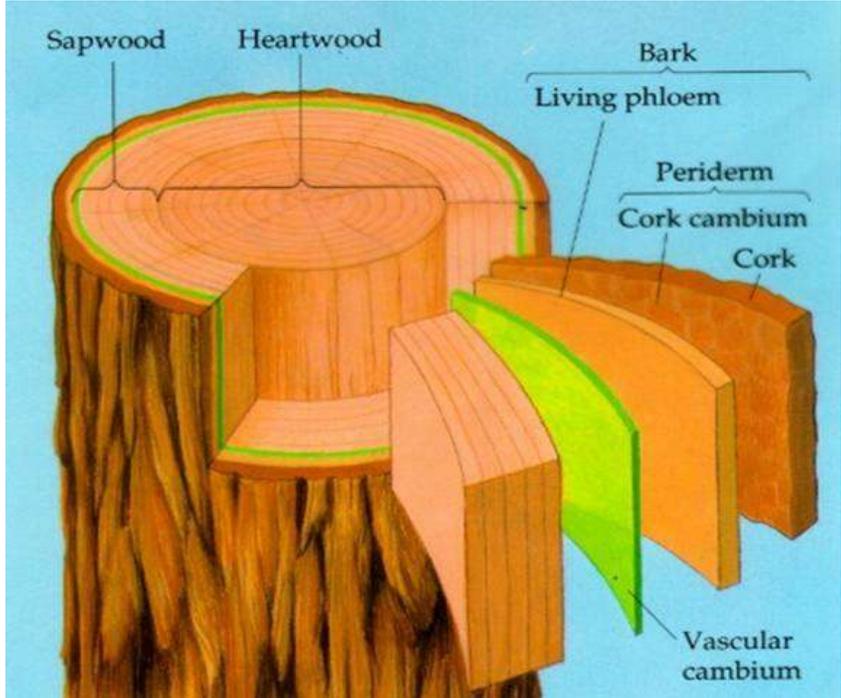
ينتج المنشئ العديسي كل سنة عدة طبقات عرضية ذات خلايا سائبة غير مسورة تتبادل مع طبقات قليلة مسورة ومحكمة تكون الطبقات الغالقة، لا تلبث هذه الطبقات الغالقة أن تتمزق نتيجة للإضافات الجديدة المتتابعة من المنشئ العديسي كما في نبات الزان، والتيل والمشمش





الكلف Rhytidome

مصطلح فني للجزء الخارجي من القشر (الكلف) Bark الذي يتكون من البشرة الطباقية والأنسجة التي تنفصل معها وهي نسيج القشرة ونسيج اللحاء القشر (الكلف) Bark مصطلح (غير فني) يطلق على جميع الأنسجة التي تقع خارج المنشئ الوعائي أو الخشب ويمكن أن يقسم إلى قسمين في النباتات المسنة فيقسم إلى قشر خارجي عميق ويشمل البشرة الطباقية والقشرة واللحاء الابتدائي وقشر داخلي حي ويشمل اللحاء الثانوي



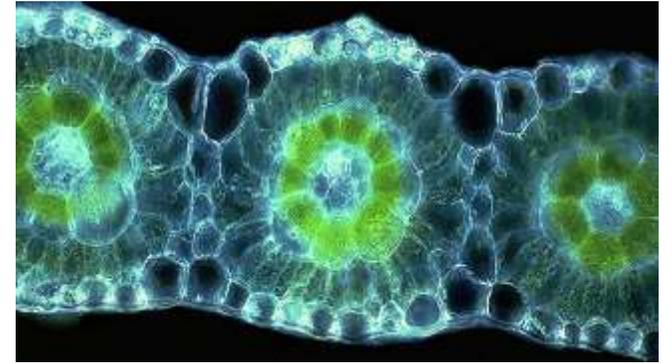
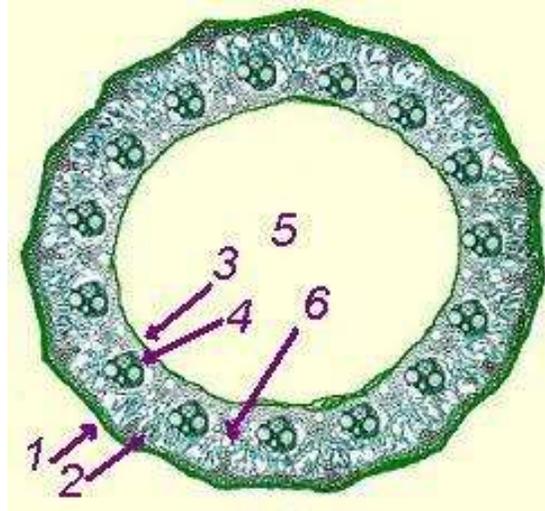
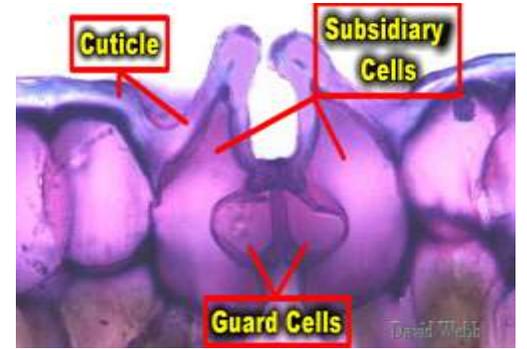
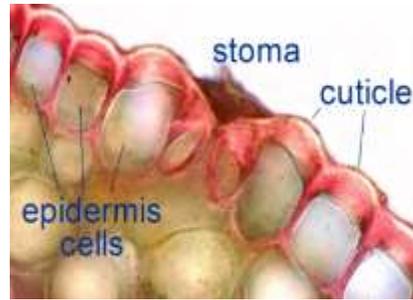
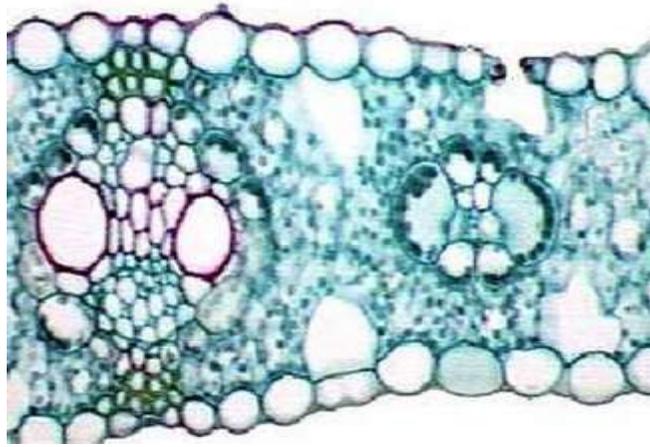
ب . الأنسجة الوقائية في نباتات ذوات الفلقة الواحدة وهي:

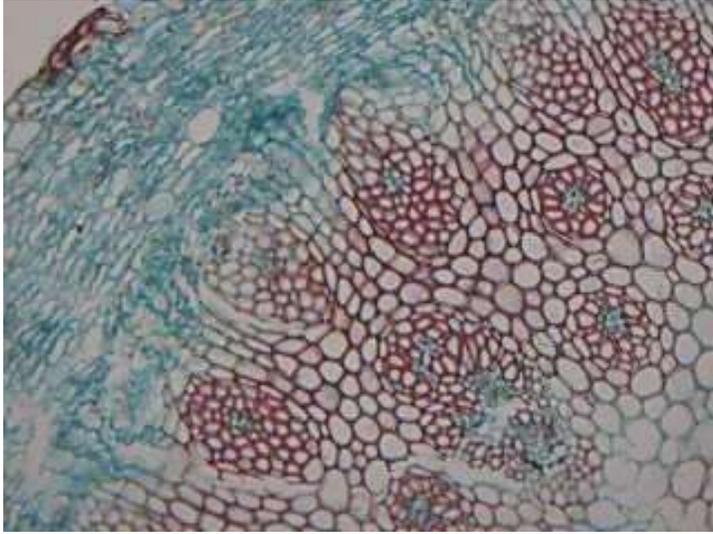
١ . البشرة كما في ذوات الفلقتين وعاريات البذور.

٢ . جزء من النسيج الأساسي.

٣ . القلف أو الفلين الطبقي.

نادراً ما تكون نباتات ذوات الفلقة الواحدة نسيجاً وقائياً ثانوياً أي بشرة طباقية مماثلاً لما في نباتات ذوات الفلقتين ولكن في هذه النباتات تبقى البشرة سليمة ممثلة النسيج الوقائي وقد تكون صلبة غالباً. بينما في نباتات أخرى يتحور النسيج الأساسي إلى نسيج واقٍ بالتسوبر كما في نبات التايفا *Typha* والنخيل والفصيطة النجيلية ويحدث هذا التسوبر على هيئة بقع تنتشر فيما بعد إلى الداخل. وقد يحدث انقسام خلوي في هذه الخلايا قبل تسوبرها. أما في ذوات الفلقة الواحدة التي يحدث فيها نمواً ثانوياً واضح فيتكون نوع خاص من النسيج الوقائي وذلك بانقسام متكرر للبرنشيمة القشرية ثم تسوبر فيما بعد وتكون الانقسامات مماسية تتكرر عدة مرات في مشتقات نفس الخلية حتى يتكون عدة صفوف من ٤ - ٨ خلايا، ثم تنكشف هذه الخلايا إلى فلين بينما الخلايا العميقة تنقسم وتتسوبر فقط. ولهذا يتكون الفلين بدون طبقة منشئة أو منشئ فليني ويسمى هذا الفلين **بالفلين الطبقي** حيث تنتج عدة طبقات في صفوف قطرية. ولكون الفلين يتكشف من الخارج إلى الداخل فيوجد خلايا غير مسورة بين خلايا الفلين لذلك يتكون نسيج يشبه القلف Rhytidome الموجودة في ذوات الفلقتين كما في الدراسينا واليوكا





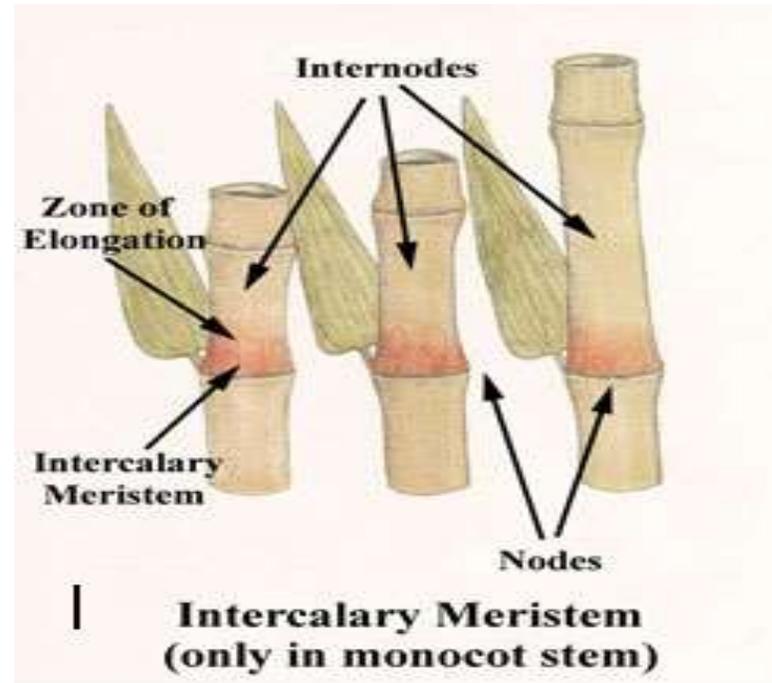
ساق الدراسينا المسن



ساق الذره الحديث

ثالثاً : الأنسجة الإنشائية البينية Intercalry meristems

يستعمل مصطلح الأنسجة الإنشائية البينية للدلالة على نشاط منطقة إنشائية ابتدائية بعيدة عن الأنسجة الإنشائية القمية. وتعني كلمة بيني أن النسيج الإنشائي يقع في مناطق نسيجية متكشفة (أنسجة بالغة) كما أنه قد يصنف حسب موقعه كنسيج إنشائي مستقل إضافة إلى الأنسجة الإنشائية القمية والجانبية، ولكن أشاو ١٩٦٥م لا تنصح بإدخال هذه الأنسجة الإنشائية البينية ضمن الأنسجة الإنشائية القمية والجانبية. ولكون هذه الأنسجة الإنشائية البينية تقع ضمن أنسجة بالغة فإنها لا تعتبر إنشائية بالمعنى الحقيقي. ولو استعملت كأنسجة إنشائية فإنها ليست بالدرجة التي تجعلها في مستوى النسيج الإنشائي القمي أو الجانبي. ومن الأمثلة المعروفة للأنسجة الإنشائية البينية ما يوجد في السلاميات والأغلفة الورقية في ذوات الفلقة الواحدة وخاصة النجيليات. وقد ذكر شارمان عام ١٩٤٣م أن العلاقة بين النسيج الإنشائي القمي والبيني تظهر بوضوح في النجيليات فالجزء الخضري الحديث المتكون من النسيج الإنشائي القمي لا يحتوي على سلاميات واضحة في حد ذاته أما السلاميات فتتمو خلال الانقسام واستطالة الخلايا عند قواعد الأوراق. فقواعد الأوراق المتراكمة أو العقد تنفصل عن بعضها البعض بنموات بينية هي السلاميات، فعند بداية التكوين تنقسم الخلايا في جميع أجزاء السلامى وتستطيل الورقة كما هو الحال في السلامى ثم ينحصر الانقسام الخلوي تدريجياً في الجزء السفلي من الغلاف الورقي وحتى بعد أن تكتمل السلاميات والأغلفة الورقية نموها فإن أجزاءها القاعدية تحتفظ بقابليتها على الانقسام لفترة طويلة لتعطي مزيداً من النمو مع تكشف تام للخلايا التوصيلية والدعامية في كل منهما (شكل ١١٤).



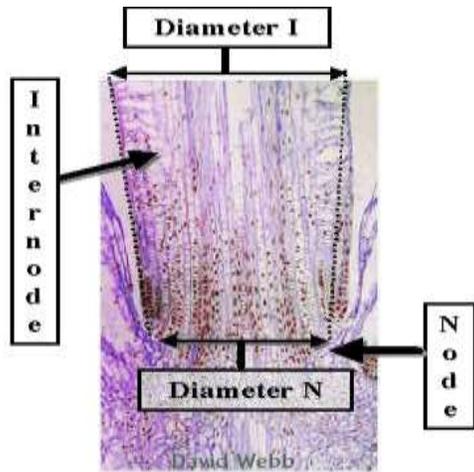
وتوجد المناطق الإنشائية للسلاميات في وسائد تتميز في تغلظ أو انتفاخ في الغلاف الورقي أو الساق ويبدأ النشاط الإنشائي في هذه المناطق بعد أن يرتفع الساق عن الأرض وكلما تقدم النبات في العمر تفقد هذه المناطق الإنشائية قابليتها للانقسام .

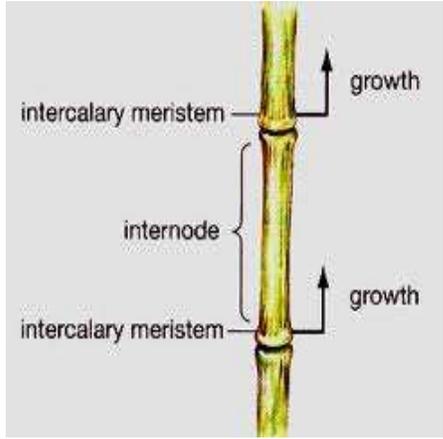
وقد ذكر ليهمان ١٩٠٦م وبوخهولز ١٩٢٠م وأن النسيج الإنشائي البيني يقع بين أنسجة بالغة لذلك يقطع استمرارية الأنسجة الوعائية ومن ثم يضعف تركيب الساق والورقة كما هو واضح في عديد من سيقان ذوات الفلقة الواحدة.

أما جاكوبس ١٩٤٧م فقد وجد أن الحامل الزهري لنبات الفول السوداني يحوي أنسجة وعائية خلال النشاط الإنشائي.

أما ليهمان ١٩٠٦م وأرتشكويقر ١٩٤٨م فقد وجدوا أن وسائد النباتات النجيلية التي تنشط أثناء النمو في ظروف معينة فقط تحوي خلايا وعائية ودعامية قادرة على التمدد ولم تمنع تماماً الاستطالة عند حدوثها.

إن النمو بالأنسجة الإنشائية البينية ليس ظاهرة شاذة فكل المجاميع الخضرية (السيقان) للنباتات أساساً مقسمة إلى عقد و سلاميات والأخيرة تستطيل على نفس النمط الذي يحدث في النجيليات فالعقد الحاملة لبدايات الأوراق تنتج في تعاقب متراص في قمة المجموع الخضري ومن ثم تتباعد بنمو السلاميات. وتختلف هذه الظاهرة من حيث الكثافة والزمن ودرجة تواجد منطقة النشاط الإنشائي. ففي النباتات القرصية الشكل لا تستطيل السلاميات بينما في وقت الإزهار تنمو السلاميات الطرفية وتستطيل سريعاً معطية الحوامل الزهرية.





ومن الواضح أن استطالة السلاميات تسهم في الطول الكلي للمجموع الخضري للنبات أكثر من النواتج المباشرة للنسيج الإنشائي القمي، لذلك يعتبر النسيج الإنشائي البيني أحد وسائل النمو الابتدائي والذي يعين الحجم والشكل النهائي للأعضاء النباتية. وقد ينطبق هذا النمو أيضاً على الأوراق والأزهار والثمار فهي تظهر انقساماً معيناً بعد نشأتها من القمة، ولكن زيادة استطالتها وحجمها قد تعتبر نمواً بينياً ولكنه أقل تميزاً من تلك الموجودة في السلاميات.



نبات قصب السكر



نبات الذرة



نبات الموز