تشريح نبات Plant Anatomy

المحاضرة (5)

طبقه البريديرم Periderm

من ابرز النتائج المتسببة عن التغلظ الثانوي الناتج عن نشاط الكامبيوم الوعائي في سيقان وجذور عاريات البذور وكثير من ذوات الفلقتين هي الزياده الملحوظه في سمك العضو النباتي الذي يحصل فيه التغلظ الثانوي، مما يسلط ضغطا كبيرا على البشره والاجزاء الخارجيه من القشره. وكنتيجه لذلك، فان البشره والجزء الخارجي من القشره تتمزق في معظم النباتات. وبالتالي، تفقد البشره وظيفتها الوقائيه كنسيج ضام ويصبح من الضروري التعويض عن البشره بنسيج ضام يعوض البشره الممزقه وهذا النسيج هو البشره المحيطه Periderm.

البريديرم نسيج وقائي ثانوي المنشأ يحل محل البشره في الاعضاء التي تعاني تغلظا ثانويا.

***** وتعتبر السيقان وجذور عاريات البذور Gymnosperm وذوات الفلقتين الخشبيه من اهم النماذج التي تتكون فيها البريدرم.**

***** اما في اوراق معظم النباتات فلا وجود للبريدرم عدا حالات نادره كما في الحراشف Scales التي تحيط بالبراعم الشتويه حيث يمكن ان تتكون فيها البريديرم.**

***** وقد تتكون البريديرم ايضا في بعض ذوات الفلقتين العشبيه خاصه في الاجزاء المسنه من الجذور والسيقان، كذلك في بعض نباتات ذات الفلقه الواحده.**

***** واضافه لذلك فان البريديرم تتكون ايضا في مناطق انفصال الاعضاء النباتيه Abscission zones كالاوراق والفروع والثمار وفي اسفل مناطق الجروح والانسجه الميته او المناطق المصابه ببعض الحشرات او غيرها من الافات.**

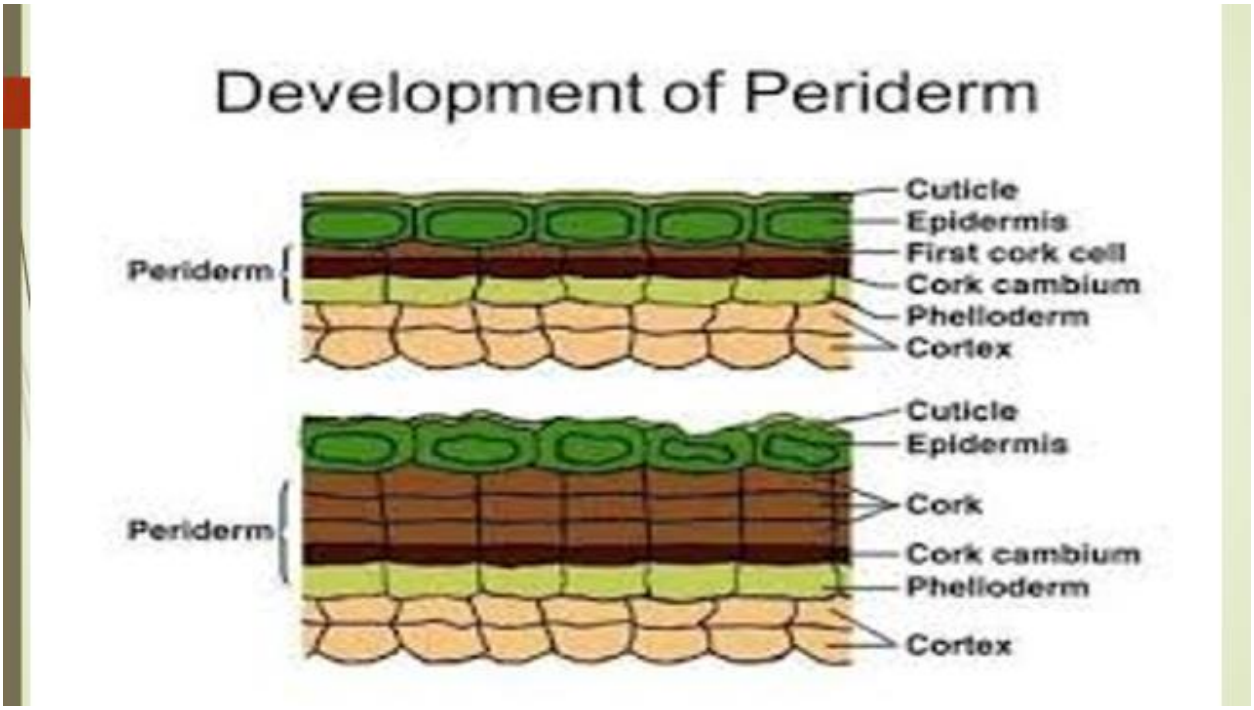
وبالنظر لكون الفلين غير منفذ للماء والغازات فان الطبقات الواقعه خارج البريديرم تموت عادة، وغالبا ما تسقط على شكل قلف bark بين فتره وأخرى. وقد تبقى هذه الطبقات لفتره طويله على النبات.

عدد مرات تكوين البريديرم

** في سيقان بعض النباتات قد لا تتكون طبقة بريديرم الا مرة واحدة حيث تبقى البريديرم السطحية مؤدية لوظائفها طيلة حياة النباتات.

** اما في انواع الجوز والمشمش فتحتفظ الساق بقلفها السطحي الناعم لفتره تتراوح بين 20 الى 30 سنة

** بينما يلاحظ ان ثاني طبقه بريديرم يبدا تكوينها في اشجار التفاح والكمثرى بين السنتين السادسة والثامنة من عمر الساق.



وتتميز البريديرم عاده الى طبقات ثلاثة هي من الخارج الى الداخل:

(1) الفلين Cork or Phellem (2) الكامبيوم الفليني Cork cambium or Phellogen

(3) القشره الثانويه Phelloderm. وتتكون الطبقة الخارجية (الفلين) والطبقة الداخلية (القشرة الداخلية) بفعل نشاط الطبقة الوسطى وهي الكامبيوم الفليني.

الكامبيوم الفليني Phellogen or Cork cambium

تقوم طبقه الكامبيوم الفليني بتكوين الفلين، كما انها تقوم بتجديده باستمرار كلما تمزق جزء منه. ويعتبر الكامبيوم الفليني مرستيما ثانويا Secondary meristem نموذجيا. اذ انه يتكون نتيجة تحول خلايا مستديمة خلال عمليه فقدان التميز Defifferentiation. كما انه يمثل مرستيما جانبيا Lateral meristem اذ انه يقع موازيا لسطح الساق او الجذر وينقسم باتجاه مماسي عاملا على زيادة جسم النبات في السمك بنفس الطريقة التي يقوم بها الكامبيوم الوعائي.

ويوصف الكامبيوم الفليني بكونه خارجي المنشا Exogenous في الساق عادة وداخلي المنشا Endogenous في الجذر. فقد ينشا اول كامبيوم فليني في الساق من المنطقة الخارجية من القشرة كما في معظم النباتات، او ان ينشا من البشرة ذاتها كما في سيقان الدفلة والصفصاف والبلوط والورد والتفاح. وعلى الرغم من ان اول كامبيوم فليني يكون خارجي المنشا في سيقان معظم النباتات المعمرة الا انه قد يتكون فيما بعد كمبيوم فليني بين فتره واخرى في مناطق اعمق فاعمق حتى يصل الى منطقه اللحاء الثانوي بل وحتى منطقه الخشب فيطلق عليه في هذه الحالة الاخيرة كمبيوم فليني بين خشبي Intraxylary Phellogen كما في بعض عوائل نباتات ذات الفلقتين.

اما في الجذور فان نشوء اول كمبيوم فليني يكون عادة داخلي حيث يتم نشوءه في جذور معظم النباتات المعمرة من ذوات الفلقتين وعاريات البذور من البريسايكل Pericycle او الدائرة المحيطة كما في جذور التين البنغالي وجذور الصبير. الا انه قد ينشا من الطبقات الداخلية من القشرة كما في جذور القطن.

وبغض النظر عن موقع الكامبيوم الفليني فان الطريقة التي ينشا بها تكون متشابهة في الجذر والساق.

ألية النشوء

***** الخلايا الحية التي هي في طريقها الى التحول الى الكامبيوم الفليني تعاني انقسامين متتاليين عن طريق جدارين محيطين في كل خليه متحوله.**

***** ينتج عن الانقسام الاول تكوين خليتين تتحول الداخلية منهما الى قشرة ثانويه Phelloderm بينما تبقى الخارجية مرستيمية.**

*** تنقسم الخلية الخارجية بجدار محيطي ايضا مكونه خليتين تصبح الداخلية منهما احدى خلايا الكامبيوم الفليني بينما تتحول الخارجية الى خليه مســـتديمة تمثل واحده من اولى خلايا الفلين. وهذا يعني انه بينما تبقى الخلية الوســـطية مرســـتيمية (وتمثل خليه من خلايا الكامبيوم الفليني) فان كلتا الخليتين الاخريين الخارجية والداخلية تفقدان قابليتهما المرســـتيمية وتســـيران في طريق التميز ثم تتحولان الى خليتين مستديمتين

وبانقسام خلايا الكامبيوم الفليني بجدران محيطيه تتكون خلايا فلينيه نحو الخارج بصوره مستمرة وتنتظم خلايا الفلين هذه في صفوف قطريه بحيث يمكن تتبع كل صف من هذه الصفوف الى الخلية التي كونته في الكامبيوم الفليني. ويحدث ان يكون التميز لخلايا الفلين الى الخارج اكثر حصولا من التميز الى خلايا القشرة الثانوية للداخل وبذلك تتكون عده طبقات من الفلين مقابل طبقه او طبقتين فقط من القشرة الثانوية.

وتبدو خلايا الكامبيوم الفليني في المقطع المستعرض مضلعه، وتكون الجدران اطول في البعد المحيطي او المماسي منها في البعد القطري مقارنة بالكامبيوم الوعائي. وتظهر كل خليه من خلايا الكامبيوم الفليني نحو الداخل. وكما الحال في خلايا الكامبيوم الوعائي فان خلايا الكامبيوم الفليني تكون هي الاخرى غزيرة الفجوات.

القشرة الثانوية Phelloderm

تعتبر خلايا القشـرة الثانوية خلايا برنكيمية حيه تحتفظ بجميع محتوياتها البروتوبلازمية وتكون محاطة بجدار ابتدائي مؤلف من ماده السـيليلوز بصـوره رئيسـيه. وتحتفظ خلايا القشـرة الثانوية بحيويتها بخلاف خلايا الفلين التي تفقد حيويتها بمجرد تمام نضـجها. ولا تختلف طبقة الفلوديرم من حيث تركيبها عن طبقه القشـــرة التي تليها من الداخل الا في انتظام خلاياها في صـــفوف قطرية مســـتمرة في انتظامها بصـــفوف شعاعيه مع خلايا الكامبيوم الفليني وخلايا الفلين الواقعة خارجه. وفي العادة تتكون الفلوديرم من عدد قليل من الطبقات الا انها قد تتالف من صـــف واحد من الخلايا او قد تكون معدومة تماما. وفي بعض الحالات القليلة تكون الفلوديرم واسعه كما في جذور بعض النباتات.

الوظيفة: (1) تحتوي خلايا ها في بعض السـيقان على بلاسـتيدات خضـراء وبالتالي تقوم بعمليه البناء الضوئي (2) تقوم بوظيفه خزنيه عن طريق احتفاظها بكميه من النشا كماده غذائية مخزونه.

الفلين Cork or Phellem

الفلين نسيج مستديم بسيط مكون من خلايا متراصة خاليه من المسافات البينية وذات جدران ثانويه مسوبرة خالية من النقر عادة. والخلايا موشورية الشكل تموت عند النضج. وبعد اكتمال تكوين الجدران الثانوية تصبح الخلية عندها مؤلفه من جدار خلوي يحيط بتجويف Lumen الخلية الخالي من البروتو بلاست. وقد تبقى جدران الخلايا الفلينية رقيقه نسبيا او ان تتغلظ بشكل ملحوظ. وتكمن الوظيفة الوقائية لطبقة البريدرم في وجود الفلين. وترجع الوظيفة الوقائية للفلين الى وجود ماده السوبرين Suberin الدهنيه في جدرانها مما يجعلها غير منفذه للهواء والسوائل.

مكونات الجدار

**** الاحماض الدهنية حوالي 35% ** اللكنين liginin من 20 الى 30% ** ويحوي الجدار اضافه الى ذلك مكونات اخرى كالسيللوز والتربينات المتعدده والمواد الدباغيه او التانينات ** وتوجد ماده السوبرين على شكل صفائح تضاف للجدار فوق الجدار السيليلوزي الابتدائي الملكنن. وفي خلايا الفلين سميكة الجدران تضاف على طبقه السوبرين ناحيه الداخل طبقه سميكه من السيليلوز المشبع بماده اللكنين. وتجري عمليه التسوبر Suberization في الصفائح الوسطى اولا ثم تنتقل تدريجيا باتجاه مركز الخلية. وقد تبقى بعض الخلايا في منطقه الفلين دون ان تتكون في جدرانها ماده السوبرين فيطلق عليها مصطلح الخلايا شبيهه بالفلينيه.**

كفاءة طبقة الفلين: تعود لسببين هما تسوبر خلايا الفلين وكذلك جدرانها تكون شديدة او محكمة التماسك ببعضها بدون مسافات بينيه.

وظائف الفلين

(1) منع النبات من فقد كميه كبيره من الماء عن طريق النتح الشديد بعد تهتك طبقه البشرة وتعري الخلايا الداخلية

(2) غلاف واقي حول النبات لان جدران الخلايا الفلينية تكون ذات قوة فائقة نتيجة لتسوبرها

(3) تحتوي خلايا الفلين على هواء تستطيع بواسطته ان تكون طبقه عازله تقي النبات ولا سيما الانسجة الداخلية من الحرارة والبرودة الزائدة

(4) قد تحتفظ خلايا الفلين بداخلها ببعض المواد الواقية كالمواد التانينية لها القدرة على مقاومه الطفيليات عند غزوها لانسجة النبات.

هناك نوعان خاصان من انواع البريدرم

Polyderm يحصل في الجذور والسيقان الترابية ومالوف في بعض العوائل النباتية مثل العائلة الوردية وعائله الياس وتتميز بكونها تتالف من طبقات محيطيه بعضها بسمك خليه واحده.

Rhytidome يطلق على الطبقات الميتة المتراكمة نتيجة لتكوين البريديرم مرة بعد الاخرى في جذور وسيقان النباتات المعمرة الشجرية وبقاء تلك الطبقات على العضو النباتي. اما في الشجيرات فغالبا ما تتساقط الطبقات الميتة من البريديرم بصوره مبكره ولا تتراكم فلا تتكون طبقه الريتودوم في مثل هذه الحالات.