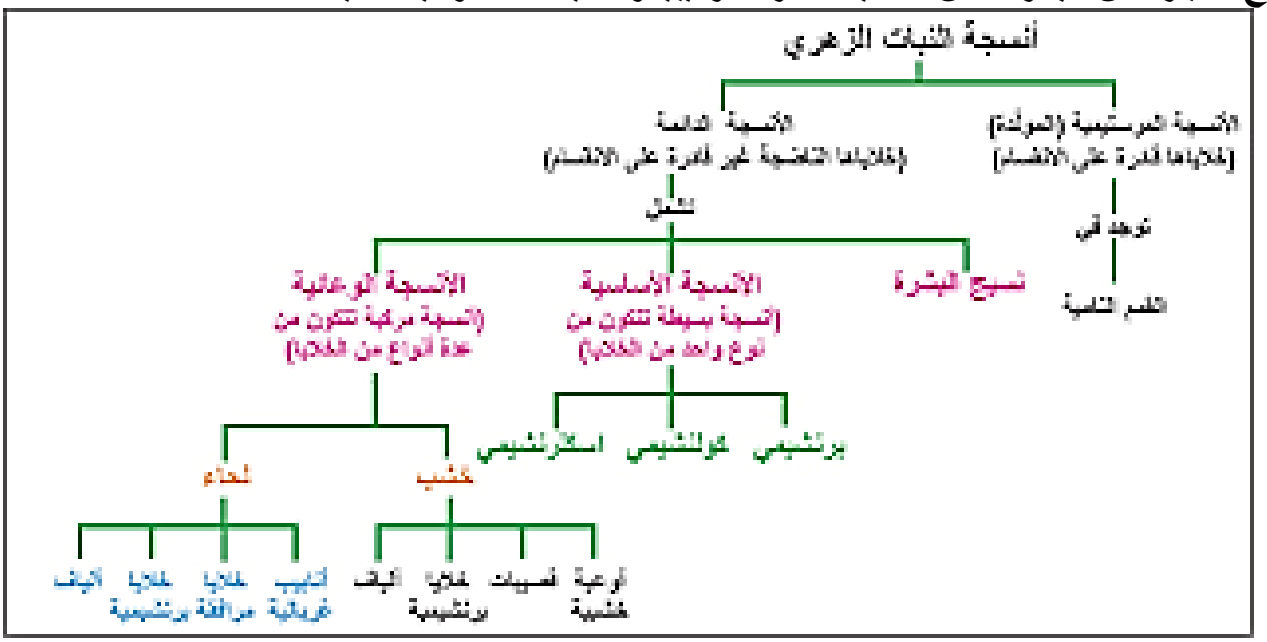
الانسجه النباتية Plant Tissue:

يتألف جسم النبات في النباتات البدائية التي تتكون أجسامها من خلية واحدة تمتلك تلك الخلية القدرة على القيام بجميع الوظائف الحيوية المختلفة، أما **في معظم النباتات الراقية تتكون أجسامها عددا من الأعضاء المختلفة مثل (الجذر والساق والورقة والزهرة والثمرة) وتتألف هذه الاعضاء** organs **عددا من الأنسجة المختلفة وتتألف الانسجة** Tissues **من خلايا Cells مختلفة، قد تكون متشابهة أو غير متشابهة من حيث التركيب والوظيفة والمنشأ والشكل ينشا التركيب المعقد لجسم النبات خلال التكشف من خلية مفردة هي الزاي كوت zygote او البيضة المخصبة التي تعطي بانقسامها وانقسام مشتقاتها نبات صغير الحجم يعرف بالجنين embryo الذي تتكشف فيه فلقة واحدة او اكثر ومنطقتين للمرستيمات القمية احدهما للجذر واخرى للساق هذه المرستيمات القمية تعطي الأنسجة والأعضاء التي يتركب منها جسم النبات الابتدائي ثم يعقبه تكوين جسم النبات الثانوي الذي يضم انسجة مستديمة ثانوية ويحدث هذا النوع نتيجة تكوين مرستيمات تعرف بالمرستيمات الثانوية التي تتمثل بالكامبيوم الوعائي cambium vascular والكامبيوم الفليني cambium cork وتوصف بانها مرستيمات جانبية لكونها تقع بموازاة المحور الطولي للعضو النباتي.**

النسيج: عبارة عن مجموعة من الخلايا المقترنة تركيبياً والمكيفة لأداء وظيفة معينة.



تتميز الأنسجة الى نوعين رئيسين هما:

1- الأنسجة المرستيمية Meristematic Tissue:

هي الأنسجة التي لم تتكشف أو تتشكل بعد لتقوم بوظيفة معينة فهي قادرة على الأنقسام ثم النمو والتشكل وذلك حسب الوظيفة التي ستقوم بها.

2- الأنسجة المستديمة Permanent Tissue:

هي تلك الأنسجة المكونة من خلايا بالغة تامة النضج والتي تشكلت وتكيفت لأداء وظيفة معينة.

❖ الأنسجة المرستيمية Meristematic Tissue:

وهي أنسجة تتكون من خلايا ذات قدرة على الأنقسام والنمو، ولذلك فهي توجد في مناطق نمو النبات.
اما الخلية المرستيمية Meristematic cell فهي الخلايا التي تختص بصورة اساسية في تكوين او توليد خلايا جديدة او اعضاء جديدة في الجسم النباتي، وتؤلف ما يعرف بالمرستيم.
تتميز الخلايا المرستيمية بالصفات التالية:

1- **خلايا لها قدرة كبيرة على الأنقسام.**
2- **خلايا صغيرة الحجم رقية الجدران.**
3- **المحتويات الحية كثيفة وعديمة الفجوات وان وجدت قليلة وصغيرة ومنتشرة في السايتوبلازم. ويشذ عن ذلك بعض الخلايا المرستيمية كخلايا الكمبيوم التي تكون غنية بالفجوات.**
4- **ذات نواة كبيرة الحجم نسبياً.**
5- **البلاستيدات بدائية Proplastids وعناصر الشبكة الأندوبلازمية قليلة.**
6- **الخلايا متراصة ولا توجد بينها مسافات بينية وأن وجدت تكون غاية في الضيق.**
7- **تكون الخلايا متماثلة الأبعاد Isodiametirc مربعة أو مضلعة أو مستديرة.**
8- **خالية من المحتويات الايضية المتمثلة بالنشأ والبلورات.**

عندما تنقسم الخلية المرستيمية تعطي نوعان من الخلايا:

- **الخلية المولدة أو الأنشائية Initial cells تبقى بحالة مرستيمية بشكل دائمي.**
- **الخلية المشتقة Derivative cell وهي خلية تمر بتغيرات تحولها الى عنصر ناضج وتشمل هذه التغيرات (الكيميائية والشكلية والمورفولوجية والوظيفية) وتعرف هذه العملية بالتمايز Differentiation وتعني عملية التمايز وهي مجمل التغيرات الكيميائية والفيزيائية التي تحصل في الكائن الحي أو في عضو من الاعضاء بحيث يتحول هذا التركيب من حالة أقل وضوحاً الى حالة أكثر وضوحاً وتخصصاً، أي حالة أكتساب الصفات وتجعلها تختلف عن الأصل المرستيمي الذي نشأت منهُ.**

ولكن تستطيع الخلايا المتمايزة جزئياً ان تفقد الصفات التي أكتسبتها وتعود الى الحالة المرستيمية تحت ظروف معينة وتسمى هذه العملية فقدان التمايز Dedifferentiation وهي عملية فقدان الصفات المكتسبة والرجوع الى الحالة المرستيمية، كحالة نشوء الكامبيوم الفليني والكامبيوم الوعائي مابين الحزم ونشوء البراعم العرضية.

وهنالك بعض الحالات التي تتحول فيها الخلايا المتخصصة الى أعقد مما كانت عليه وتدعى العملية أعادة عملية التمايز Redifferentiation أي عملية التمايز (مثال ذلك تحول بعض الخلايا الحشوية الى خلايا صلبة تسمى بالسكلريدات بعملية التصلب Sclerification التي هي في الحقيقة أعادة تمايز.

أنواع الانقسام في الخلايا المرستيمية:

1- **الانقسام المتعامد anticlinal division** تنقسم الخلية بشكل زاوية قائمة مع سطح المرستيم وهذا النوع من الانقسام يزيد المساحة السطحية للعضو او المنطقة. في الاعضاء الاسطوانية الشكل كالجذور والسيقان.
2- **الانقسام المحيطي periclinal division** تنقسم الخلية بمستوى موازي لأقرب سطح من العضو الذي

تقع فيه تلك الخلية اي تكون موازية للمحيط وفي هذه الحالة تستبدل كلمة periclinal بمماسي Tangential وينتج عن هذا الانقسام خليتان متجاورتان على نفس الخط احداهما وراء الاخرى.

3- **الانقسام المستعرض Transverse division** في هذه الحالة مستوى الانقسام بشكل زاوية قائمة مع المحور الطولي للعضو الاسطواني وينتج عنه خليتان تقع احداهما فوق الاخرى.

تصنيف الانسجة المرستيمية: Classification of meristems

هناك ثلاث اسس يمكن تصنيف الانسجة النباتية بالاستناد اليها:

A- المنشأ أو النمو origin and development.

B- الموقع position

C- الوظيفة function

أولاً: نشأة الأنسجة المرستيمية:

1- **مرستيمات أبتدائية Primary meristems** وهى الأنسجة المرستيمية التي تنشأ من خلايا الجنين مباشرة أو أشتقت منها وهى المسئولة عن تكوين الأنسجة الابتدائية مثل نسيج البشرة ونسيج القشرة و الأنسجة الوعائية الابتدائية primary vascular tissues . وهي التي تقوم ببناء الأجزاء الأبتدائية في جسم النبات.

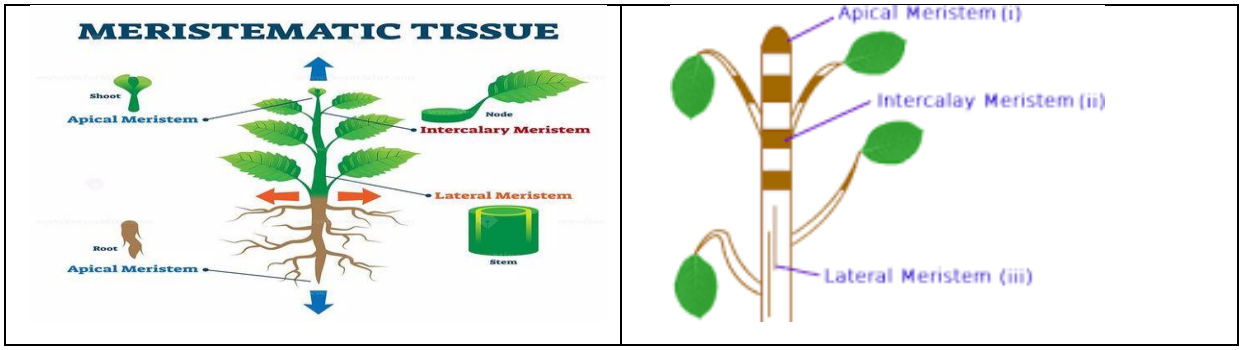
2- **مرستيمات ثانوية Secondary meristems** وهى أنسجة مرستيمية تنشأ من خلايا بالغة استعادت قدرتها على الانقسام، وتعطى بنشاطها الأنسجة الثانوية والأشعة النخاعية مثل الكامبيوم الحزمى Vascular cambium والكامبيوم بين الحزمى Intervascular cambium. كما يعتبر الكامبيوم الفلينى Cork cambium مرستيم ثانوى أيضاً، حيث ينشأ من خلايا بالغة استعادت قدرتها على الانقسام.

ثانياً: موقع الأنسجة المرستيمية فى النبات:

1- **مرستيمات قمية Apical meristems** توجد في قمة الجذور والسيقان والبراعم, ينتج عنها زيادة العضو النباتى في الطول والأنسجة الناتجة عن نشاط المرستيم القمى هي أنسجة ابتدائية مثل نسيج البشرة والقشرة في الجذور والسيقان.

2- **مرستيمات بينية Intercalary meristems** توجد بين مجموعات من الأنسجة المستديمة كالتى يوجد عند قواعد السلاميات وقواعد الأوراق في النباتات النجيلية، وينتج عن نشاطها زيادة في طول النبات لذلك فهى أنسجة ابتدائية. يعتبر المرستيم البينى جزء من المرستيم القمى إنفصل عنه بتكشف الأنسجة المستديمة، ويستمر المرستيم البينى في النشاط بمعدل يقل كلما زاد عمر السلاميات وكلما زاد تكشف الأنسجة المستديمة بها وفى نفس الوقت يقل حجمه حتى يتوقف تماماً عن الانقسام و تحول كل الخلايا الناتجة عن نشاطه إلى أنسجة مستديمة.

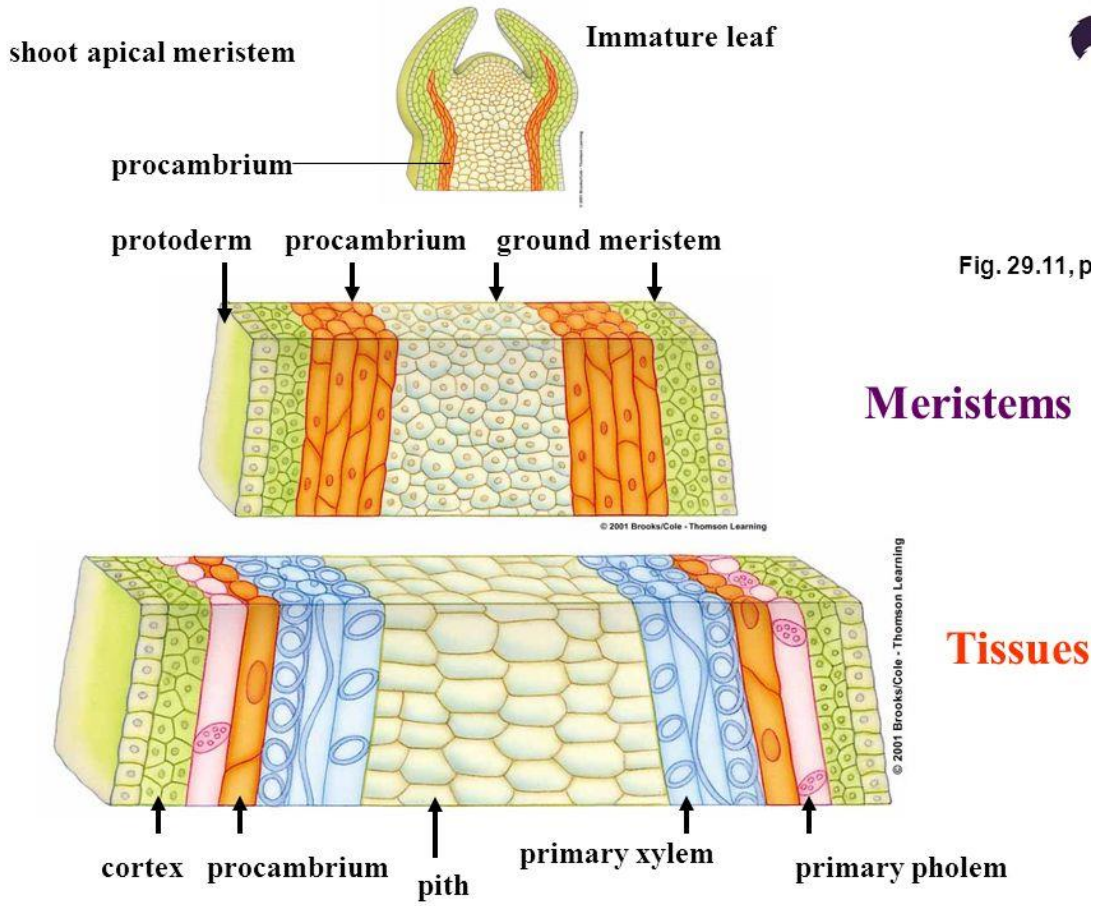
3- **مرستيمات جانبية lateral meristems** يوجد المرستيم الجانبي موازياً للعضو النباتى الذي يوجد به مثل الكامبيوم الوعائي vascular cambium والكامبيوم الفليني cork cambium ، وينتج عن نشاط المرستيم الجانبي تكوين الأنسجة الثانوية (خشب ثانوي secondary xylem ولحاء ثانوي secondary phloem) و زيادة سمك النبات، وان المرستيمات الجانبية تنقسم كما ذكرنا مماسيا مما يؤدي الى تكوين خلايا جديدة تتخصص الى الخارج في حالة الكامبيوم الوعائي او فلين cork (phellem) للخارج وقشرة ثانوية للداخل phelloderm ، لذلك يعتبر المرستيم الجانبي من الأنسجة المرستسيمية الثانوية.



ثالثاً: وظيفة الأنسجة المرستيمية

يختلف منهج التقسيم حسب نوع النبات وقد وجد ان جميع النباتات تحوي على نسيج مرستيمي يطلق عليه المرستيم الاول Promeristem سرعان مايتميز الى ثلاث مرستيمات ابتدائية:

1- **Protoderm** ينشأ عنهُ epidermis
2- **Procambium** ينشأ عنهُ vascular cambium, primary phloem , primary xylem
3- **Ground meristem** ينشأ عنهُ primary cortex , pith , pith ray



❖ القمة النامية في الساق Shoot apex

نشأت فكرة المرستيم القمي للساق لأول مرة من قبل Wolff عام (1759) ووصف هذه المنطقة بأنها عبارة عن منطقة غير متميزة أو غير متكشفة Undeveloped region واقعة في منطقة قمة الساق ينشأ منها فيما بعد جميع الأنسجة والأعضاء النباتية المحمولة على الساق.
لتوضيح وتفسير ما ينتج عن القمة النامية الساقية فقد وضعت نظريات عدة وفيما يلي خلاصات لهذه النظريات:

1- نظرية الخلية القمية Apical cell theory

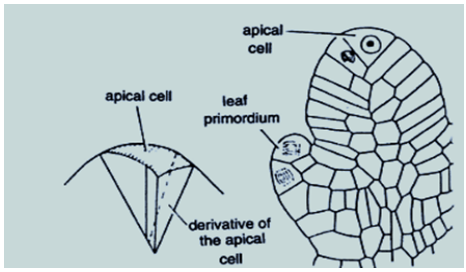
وضعت هذه النظرية من قبل Hofmeister عام 1857 وأسندت من قبل Nageli عام 1878 وتقترح هذه النظرية وجود خلية قمية واحدة Single apical cell في قمة الساق تقوم بتكوين جميع الأنسجة والأجزاء النباتية بانقساماتها المتكررة.

لوحظ وجود مثل هذه الخلية في الطحالب والحزازيات والسرخسيات وتكون الخلية هذه بأشكال مختلفة تكون الخلية القمية أما.

عدسية الشكل Lenticular ذات جانبين كما في الطحالب مثل ***Dictyota*** أو بعض الحزازيات ***Bryophyta*** مثل ***Metzgeria*** وبعض التريديات مثل ***pteridium*** وفي هذه الحالة تنقسم الخلية في اتجاه واحد ويتوالى الأنقسام بعد ذلك لتكوين طبقة واحدة أو طبقتين أو أكثر.

أو **هرمية pyramidal** كما نبات ذنب الحصان ***Equisetum*** حيث تكون الخلية ذو اربعة أوجه Tetrahedral يمثل ثلاث منها جوانب الهرم ويمثل الوجه الرابع قاعدته ويكون متجه الى الخارج أما الأوجه الثلاثة متجه نحو الداخل ويحدث الانقسام على التوالي في جوانب الثلاثة الداخلية للخلية الهرمية بجدر موازية لهذه الجوانب. وبهذه الطريقة يزداد العضو في الحجم والمساحة معاً، بينما لايحصل أنقسام يوازي السطح الخارجي مما يحافظ على الخلية القمية في موقعها عند قمة الساق.

من مساوئ هذه النظرية، انه لا يمكن تطبيقها على النبات البذرية الراقية (عارية أو مغطاة البذور) وإنما يمكن تطبيقها على النباتات الواطئة.



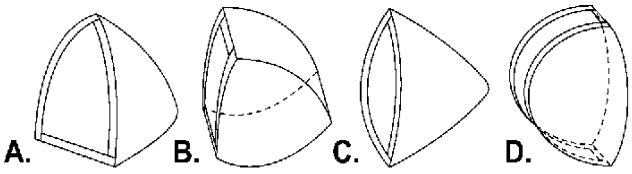


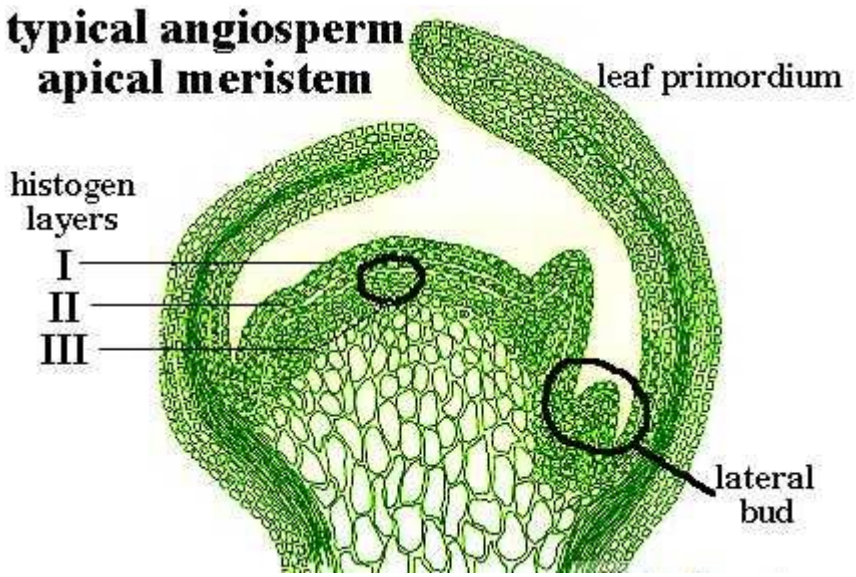
Fig. 10. Diagrammatic representation of apical cell shapes in liverworts as oriented in plants growing horizontally. The shoot tip is directed toward the left. **A.** Tetrahedral cell with three cutting faces. **B.** Wedge-shaped or

2- نظرية نشوء الأنسجة Histogen theory

وضع هذه النظرية من قبل Hanstein عام 1868-1870 استناداً إلى هذه النظرية فإن المرستيم القمي apical meristem للنباتات البذرية seed plants يوجد فيه ثلاث مناطق متميزة distinct zones كل منها يتكون من عدد من الطبقات المختلفة تسمى هذه المناطق الانشائية المميزة بمنشأت الانسجة (tissue bulders) Histogens أي منشأت الأنسجة، إن هذه المنشأت تنشأ من مجاميع منفصلة من الخلايا الإنشائية لذا فإنها تمتلك طرق نمو مختلفة، إن هذه المنشأت هي :

1- **منشأ البشرة Dermatogen** ويتكون من صف واحد يقع إلى الخارج تنقسم خلاياه عمودياً anticlinally مكونة طبقة واحدة هي البشرة epidermis.
2- **منشئ القشرة periblem** وهي المنطقة الوسطية وتكون القشرة.
3- **منشئ الاسطوانة الوعائية plerome** وهو الجزء المركزي ويقوم بتكوين الحزم الوعائية والنخاع والأشعة اللبية والدائرة المحيطة pericycle.

4- **منشئ القلنسوة Calyptrogen** وفي حالة الجذر يوجد منشئ أخر هو منشئ القلنسوة Calyptrogen حيث يكون قلنسوة الجذر calyptra (root cap) .



إن هذه النظرية تنطبق تماماً على القمة الجذرية ولكنها لا تنطبق على القمة الساقية للأسباب التالية:

1- عدم وجود حد فاصل بين منشئ البشرة والقشرة أو منشئ القشرة والاسطوانة الوعائية.

2- قد يكون كل منشئ أكثر من طبق فقد تنشأ البشرة والقشرة من منشئ واحد.

3- قد لا تتكون الأنسجة من منشأها الأصلي.

4- الدراسات النسيجية المعتمدة على التشكيلات النسيجية (الكاميرات) chimeras اثبت صحة هذه النظرية فيما يتعلق بمنشئ البشرة في معظم الأحيان ولم تثبت صحة مضمونة النظرية فيما يتعلق بمنشئ القشرة أو الاسطوانة الوعائية.

3- نظرية المرستيم الأول Promeristem theory

وتعد من أهم النظريات والتي سوف تعتمد في الدراسة، وضعت هذه من قبل C. Haber landt عام (1914) وهي شبيهة بالنظرية السابقة ومضمونها يشير إلى وجود خلايا على درجة واطئة جداً من التمايز يطلق عليها المرستيم الاول Promeristem في قمة الجذر والساق وتتميز إلى ثلاثة مرستيمات ابتدائية هي :

Protoderm البشرة الأولية : وهي مسئولة عن تكون البشرة في الساق أو الطبقة الوبرية في الجذر.

Procambium الكمبيوم الاولي : وهذا يظهر بشكل أشرطة طويلة كثيرة ومبعثرة في سيقان ذوات الفلقة الواحدة أو أشرطة مرتبة في اسطوانة مجوفة في سيقان ذوات الفلقتين، أما في الجذر فتكون بشكل عمود

مركزي واحد، ويتوالى أنقسام خلايا الكمبيوم الاولي، اذ يتميز الجزء الخارجي منها الى عناصر اللحاء الابتدائي Primary phloem والداخلي منها الى عناصر الخشب الابتدائية Primary xylem وفي ساق ذوات الفلقتين لا تتحول خلايا شريط الكامبيوم الاولي كلها الى خلايا مستديمة بل تبقى منها خلايا مرستيمية تكون طبقة بين الخشب واللحاء وهذه تكون الكامبيوم الحزمي Vascular cambium ، أما في ساق ذوات الفلقة الواحدة والجذر فتتحول الاشرطة كلها الى خلايا مستديمة .

ما الفرق بين الحزم الوعائية في كل من ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

ground meristem المرستيم الاساسي: ينقسم هذا المرستيم في جميع الجهات لتتميز خلاياها في الساق والجذر الى القشرة والنخاع والأشعة النخاعية.

4- نظرية الغلاف والبدن Tunica - corpus theory

قدمت هذه النظرية من قبل العالم Schmidt عام 1924 مستنداً على الدراسات لقمم السيقان في مغطاة البذور وطبقاً لهذه النظرية فهناك منطقتين هما :

أ- **منطقة الغلاف Tunica:** وهي عبارة عن طبقة أو أكثر من الخلايا المحيطة صغيرة الحجم تغلف البدن وتنقسم بأتجاهات عمودية على السطح بحيث ينتج عنها زيادة في السطح أو المساحة ، كما إن عدد الطبقات في ذوات الفلقة الواحدة يتراوح بين 1-3 وفي ذوات الفلقتين يتراوح 2-5.

ب- **البدن Corpus :** وهي منطقة تقع وسط المرستيم القمي وتمتاز بكبر حجم خلاياها، وهي مجموعة خلايا محاطة بالغلاف أي إنها تشكل الجزء المركزي من الساق وتنقسم انقسامات غير منتظمة (عمودية أو متعامدة، محيطة، مائلة) وتكون اكبر من خلايا الغلاف وتنشأ عن هذه المنطقة الاسطوانة الوعائية أو الاسطوانة الوعائية والقشرة معاً.

مساوئ النظرية

1- قد يتعذر تميز الغلاف عن البدن أو قد يكون التمييز بسيطاً وخاصة في النباتات الأقل رقياً من مغطاة البذور Angiosperms.

2- تنطبق هذه النظرية على قمة الساق دون الجذر.

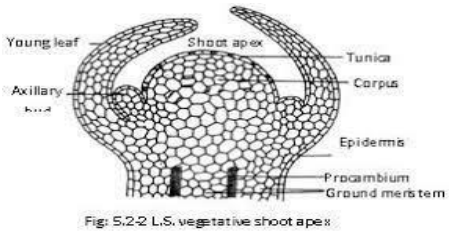
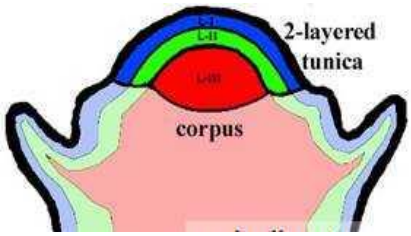


Fig: 5.2-2 L.S. vegetative shoot apex



5- نظرية نمو المناطق Growth of Zones (Cytohistological Zonation)

وجد إن النظريات السابقة لا تنطبق على معظم عاريات البذور ولذلك فقد درست هذه المجموعة من النباتات وتبين إن المنطقة المرستيمية فيها متخصصة إلى مناطق ذات صفات مميزة تفسر العلاقة بينها وبين ما ينشأ عنها من أنسجة متكيفة، وقد لاحظ العالم Foster سنة 1938 ذلك في نبات الجنكو ***Ginkgo*** من رتبة الجنكوالات وبين وجود عدة مناطق تختلف عن بعضها البعض في طريقة الانقسام وحجم الخلايا وغزارة السايتوبلازم وقابلية الاصطباغ، وهذه المناطق هي:

1- **المنطقة الإنشائية القمية Apical initial zone**

وهي مجموعة من الخلايا تقع في قمة الساق تنقسم عمودياً لتعطي على الجانبين منطقتين هما surface layers وتنقسم مماسياً وأحيانا عمودياً لتكون منطقة تدعى خلايا الأم المركزية central mother cells.

2- منطقة خلايا الأم المركزية Central mother cells

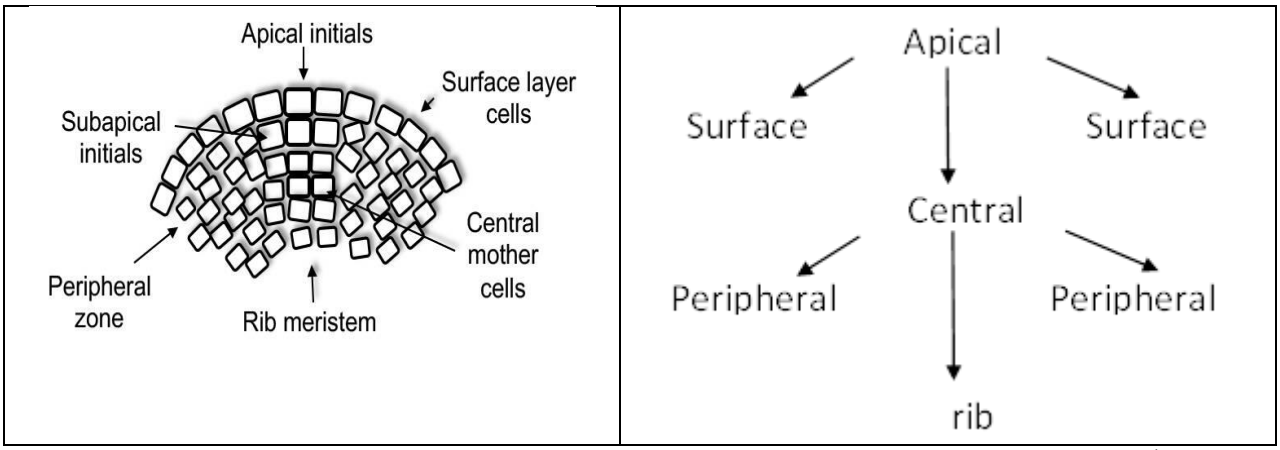
إن هذه المنطقة تقع تحت الأولى وتكون صغيرة وشديدة الاصطباغ، وتنقسم خلاياها المحيطة بسرعة نشطة لتكون الطبقة المحيطة إما الخلايا المركزية فتنقسم بدرجة اخف وأبطأ لتكون المرستيم الضلعي rib meristem.

3- الطبقة المحيطية Peripheral layer

وتمتاز خلايا هذه المنطقة بصغر الحجم وقلة التخصص وشدة اصطباغ للسايتوبلازم وتنشأ منها الأصول الورقية Leaf primordia كما إنها تسهم في تكوين أنسجة داخلية في الساق كالقشرة والنسيج الوعائي وأحيانا جزء من اللب.

4- المرستيم الضلعي Rib meristem: وهي مجموعة من الخلايا المرستيمية تقع تحت منطقة الخلايا الأم المركزية ويكون الجزء الأكبر من اللب.

ملاحظة: إن هذه النظرية تتضح في نبات الجنكو، إما في السيكادات Cycads فإنها اقل وضوحاً وهي واضحة في معظم المخروطيات، إما في رتبة النتيلات Gnetales والتي تضم الأجناس ***Gnetum*** ، ***Ephedra*** فإنها تظهر نمطاً شبيهاً بنظرية الغلاف والبدن وفيما يلي مخطط يوضح النظرية .



5- نظرية المرستيم الخامل Theory of the waiting meristem

وهي من النظريات الحديثة وقد قدمها Buvai عام 1952 وهو من العلماء الفرنسيين، تفترض هذه النظرية وجود منطقة خاملة تقع تحت الطبقة السطحية للقمة الخضرية للساق تدعى المرستيم الخامل waiting meristem ، تبقى هذه المنطقة خاملة طالما كانت القمة الساقية في الحالة الخضرية، إلا إن المرستيم يبدأ نشاطه بالتحول من الحالة الخضرية إلى التكاثرية فان نشاط المرستيم يبدأ بالظهور وتصبح هذه المنطقة معنية بتكوين الازهار أو النورات، غير إن الأبحاث اثبت عدم صحة هذه النظرية وخصوصاً التشكيلات النسيجية (الكايميرات).

❖ المرستيم القمي في الجذر Root apex

المرستيم القمي في الجذر يشبه المرستيم القمي في الساق ولكن يظهر في طرز نمو مختلفة وليس هناك طراز معين ينطبق على القمة النامية لجميع النباتات.

٢- القمة النامية في الجذر Apex Root :

يختلف المرستيم القمي في الجذر عنه في الساق في أنه لا ينتج أنسجة إلى الداخل فقط وانما للخارج أيضاً وتبعاً لوجود القلنسوة فإن موقع المرستيم القمي بل تحت نهائي (شبه طرفي) Subterminal أي فوق القلنسوة . كما أنه لا يكون أعضاء جانبية كالفروع والأوراق .

يطلق على المرستيم القمي في الجذر بالمرستيم الأولي Promeristem كما في الساق . وبعد المنطقة المرستيمية في الجذر يبدو الأخير واضح التمييز إلى منطقتين هما الأسطوانة المركزية والقشرة وهما تمثلان منطقة الكمبيوم الأولي في المركز يحيطه المرستيم الأساس Ground meristem ويستعمل لفظ الكمبيوم الأولي في هذه الحالة على الأسطوانة المركزية بأكملها إذا كانت هذه الأسطوانة في النهاية تكون عمودا دون وجود نخاع . ويستعمل لفظ البشرة الأولية ً وعائياً مركزياً Protoderm على الطبقة السطحية في الجذر الحديث وعادة تتميز البشرة الأولية على بعد من قمة الجذر وذلك لاندماجها من حيث الأصل أما مع القشرة أو مع القلنسوة .

وقسمت القمم النامية في الجذور إلى نماذج على أساس العلاقة بلين المنطقة المنشئة والأنسجة

الابتدائية المكونة منها . ففي النباتات الواطئة تنتج الأنسجة المختلفة من خلية قمية واحدة أو من مجموعة من الخلايا مرتبة في صف واحد وهنا تنهج القمة النامية للجذر نفس المنهج كما في السا ق أما عارية البذور أو في مغطاة البذور فإن الأنسجة الابتدائية تخرج أما من طبقة مرستيمية واحدة zone initial Single غير واضحة التمييز أو أن بعض هذه الأنسجة يمكن تتبع نشأتها من خلايا إنشائية مستقلة وفي هذه الحالة الأخيرة قد تنتظم الخلايا الإنشائية في مجموعتين أو أكثر كما يلي :

١. في بعض عاريات البذور وبعض ذوات الفلقتين تنتظم الخلايا الإنشائية في مجموعتين أحدهما تكون الأسطوانة المركزية والأخرى تكون القشرة والقلنسوة وتتكون البشرة بعد ذلك من الطبقة الخارجية للقشرة .

٢. في بعض ذوات الفلقتين تنتظم الخلايا الإنشائية في مجموعتين أحدهما تكون الأسطوانة المركزية والجزء الداخلي من القشرة والأخرى تكون بقية القشرة والقلنسوة وتتكون البشرة من الطبقة الخارجية من القشرة .

٣. في بعض ذوات الفلقتين تظهر أيضاً الخلايا الإنشائية في مجموعتين أحدهما تعطي جميع أجزاء الجذر الواقعة بداخل البشرة والأخرى تعطي البشرة والقلنسوة وفي هذه الحالة تتميز البشرة عن القشرة من حيث المنشأ .

٤. في بعض ذوات الفلقتين تظهر الخلايا الإنشائية مميزة إلى ثلاثة مناطق initial Three Zones تعتبر أصل الأسطوانة المركزية ، القشرة والقلنسوة على التوالي .

أما في ذوات الفلقة الواحدة فيمكن تمييز أربعة نماذج تركيبية هي :

١- للأسطوانة المركزية أوليات مستقلة وللقشرة والقلنسوة أوليات مستقلة وتخرج البشرة كجزء من القلنسوة وهي قريبة من عاريات البذور وبعض ذوات الفلقتين .

٢- تستقل الأسطوانة المركزية والقشرة والقلنسوة كل عن الأخرى من حيث المنشأ وتكون البشرة الطبقة الخارجية من القشرة. وفي هذا الطراز توجد ثلاث مناطق إنشائية في قمة الجذر . كما في الذرة mays Zea .

٣- لكل من الأسطوانة المركزية والقشرة والبشرة والقلنسوة خلايا إنشائية منفصلة . أي أن هنالك أربع مناطق إنشائية مستقلة . يتماشى هذا الطراز مع نظرية نشوء الأنسجة theory Histogen .

٤- تخرج جميع أجزاء الجذر من منشأ واحد وهذا الطراز يشبه بعض ذوات الفلقتين وقد وجد في جذر البصل .

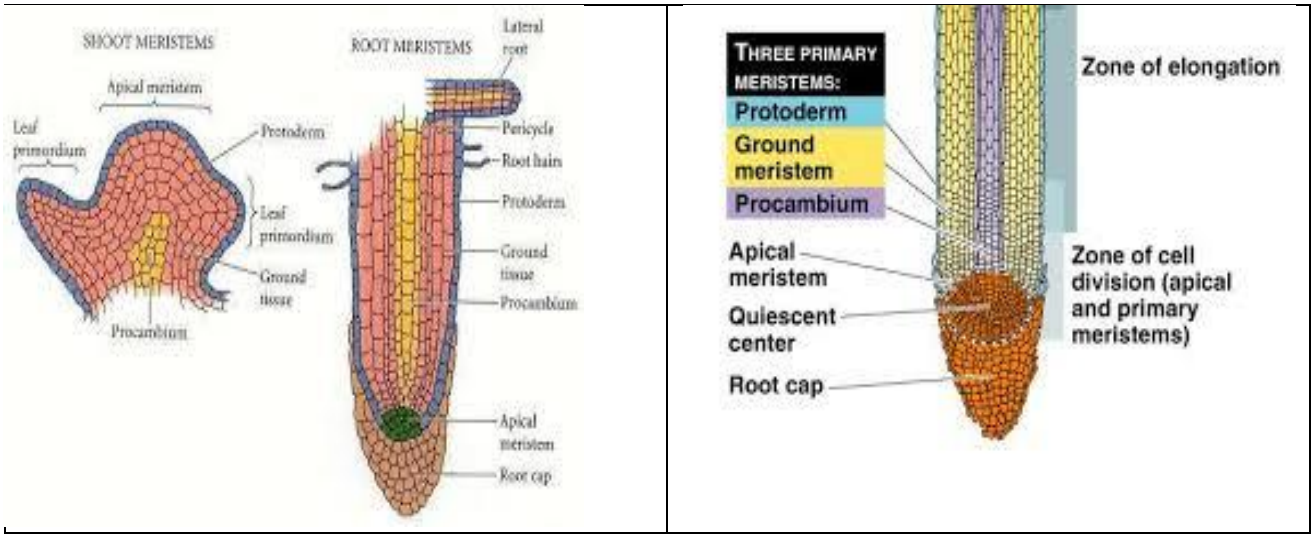
وبذلك يتضح أن طرازين من ذوات الفلقة الواحدة يتميزان بنشأة القلنسوة من منشأ مستقل وهذا المنشأ يسمى منشئ القلنسوة Calyptrogens أما إذا نشأت البشرة والقلنسوة من نفس المنشأ فيمكن أن يطلق عليه مصطلح منشئ البشرة والقلنسوة dermatogen-Calyptro.

الفرق بين المرستيم القمي في الساق والمرستيم القمي في الجذر

المرستيم القمي في الساق	المرستيم القمي في الجذر
ينتج أنسجة للداخل فقط	ينتج أنسجة للداخل والخارج
موقعهُ نهائي في قمة الساق	موقعهُ تحت نهائي
يكون أعضاء جانبية كالفروع والأوراق والتي تكون بدايتها عند القمة النامية في الساق	تفرعات الجذر تكون بعيدة عن منطقة النمو وتكون داخلية المنشأ، أذ تنشأ من الدائرة المحيطية

المرستيم القمي للجذر يكون اقل تعقيدا من حيث مستوى التركيب من المرستيم القمي للمساق؟

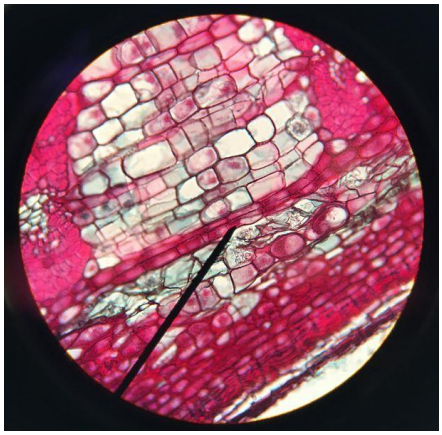
وذلك لأن المرستيم القمي للجذرغير مسؤول عن تكوين الجذور الجانبية او الجذور الثانوية (الفروع الجذرية).



المرستيمات الجانبية Lateral Meristem: وتشمل

❖ **الكامبيوم الوعائي Vascular cambium**

❖ **الكامبيوم الفليني Cork cambium**



الكامبيوم الوعائي Vascular cambium :

وهو مرستيم جانبي يقع بين نسيجي الخشب واللحاء ويؤدي نشاطهُ الى الزيادة القطرية في سيقان وجذور النباتات التي تتميز بحصول النمو الثانوي فيها وهي نباتات ذوات الفلقتين من مغطاة وعاريات البذور، اذ يظهر هذا المرستيم على شكل اشرطة منفصلة أو على هيئة أسطوانة جوفاء في العديد من النباتات العشبية من مغطاة البذور. قد يكون الكامبيوم الوعائي أثرياً أو غير موجود في بعض النباتات من ذوات الفلقة الواحدة ولذلك تقوم الانسجة الوعائية الابتدائية بوظيفتها خلال فترة النمو الابتدائي وفي هذه النباتات تتميز جميع خلايا الكامبيوم الاولي Procambium الى أنسجة مستديمة من الخشب واللحاء ولا يتبقى بينهما كامبيوم كما لايحدث فيها تغلظ ثانوي وتعيش هذه النباتات لموسم واحد وهذا يحدث في ذوات الفلقة الواحدة حيث تتميز جميع خلايا الكامبيوم الاولي الى خلايا مستديمة Permanent tissues.

لكن في سيقان وجذور ذوات الفلقتين وكذلك في عاريات البذور يتميز القسم الاكبر من الكامبيوم الاولي الى لحاء وخشب أبتدائيين ويتبقى قسم غير متميزيين الانسجة الدائمية من الخشب واللحاء حتى بعد تمام نضجها يقوم حينئذ بمهمة تكوين الانسجة الثانوية للحاء والخشب وهو ما يعرف **بالكامبيوم الوعائي Vascular cambium**.

يكون الكامبيوم الوعائي بشكل نسيجين النسيج الاول يقع بين الخشب واللحاء يسمى **الكامبيوم الحزمي fascicular cambium** والذي يقع داخل الحزمة الوعائية الاصلية وظيفتهُ أنتاج اللحاء الى الخارج والخشب الى الداخل طيلة فترة حياة النبات،

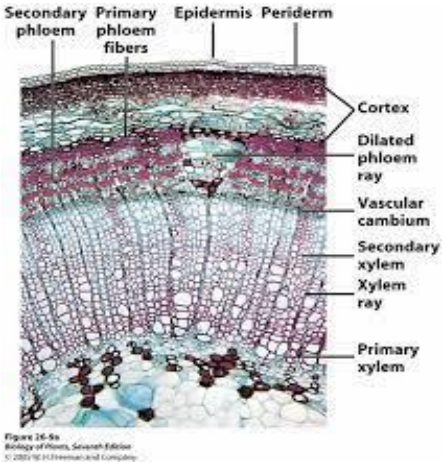
النسيج الاخر هو ما تبقى من أشرطة الكامبيوم الوعائي vascular cambium تكون منفصلة عن بعظها بواسطة برنكيما النسيج الاساسي وتتكون بواسطة أنقسام الخلايا البرنكيمية الواقعة بين الحزم الوعائية بطريقة فقدان التميز Dedifferentiation وتتحول الى خلايا مرستيمية ويطلق على هذا الجزء من الكامبيوم مصطلح **الكامبيم بين الحزم Inter fascicular cambium** وظيفتهُ ربط حزمة وعائية مع حزمة وعائية أخرى.

أنواع خلايا الكامبيوم:

يتكون الكامبيوم عادةً نوعين من الخلايا:

1- **خلايا ذات أصول مغزلية Fusiform Initials :** وهي خلايا مستطيلة ذات أطراف مدببة وقد تصل في طولها في بعض الجذوع المسنة الى 8 ملم وينشأ منها العناصر الطويلة رأسياً مثل الالياف والقصيبات والاوعية وبعض خلايا برنكيما الخشب واللحاء وهي الخلايا التي يطلق عليها مجتمعة بالنظام المحوري أو العمودي Axial or Vertical System في الخشب واللحاء الثانويين.

2- خلايا ذات أصول شعاعية Ray Initials : وهي خلايا صغيرة متساوية الابعاد ةتقريباً وينشأ منها خلايا الأشعة البارنكيمية والتي تكون عادةً ممتدة أفقياً أو عرضياً ويطلق عليها مصطلح النظام الشعاعي أو الافقي Radial or Horizontal System في الخشب واللحاء الثانويين.



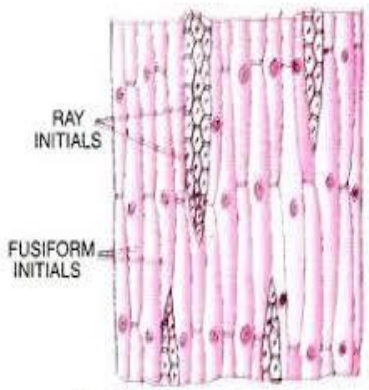


Fig. 6.29. L.S. Vascular cambium showing fusiform and ray initials.

صفات أو مميزات خلايا الكامبيوم-

1- ذات جدران أبتدائية.
2- تظهر فيها حقول النقر الابتدائية.
3- تخترقها الروابط البلازمية.
4- تكون جدرانها القطرية أسمك من جدرانها المماسية وذلك لتوالي الانقسام الموازي للسطح والتي تؤدي الى رقة الجدران المماسية.
5- خلاياها وحيدة النواة ولكن حجم النواة في الاصول المغزلية أكبر مما هو عليه في الاصول الشعاعية.
6- تحوي على فجوة واحدة كبيرة الحجم تمتد خلالها خيوط بروتوبلازمية متشابكة أو تحوي على فجوات صغيرة مستقلة عن بعضها.

يمكن تمييز نوعين من الكامبيوم على أساس ترتيب وانتظام الخلايا المغزلية في المقطع المماسي Tangential section .

A- كامبيوم منضد (مصفف) Storied or stratified cambium

وفيه تنتظم خلايا الكامبيوم المغزلية في صفوف أفقية بحيث تكاد تصبح أطرافها في مستوى واحد، وتكون الخلايا المغزلية في هذه الحالة من النوع القصير.

B- كامبيوم غير منضد (غير مصفف) Non Storied or non-stratified cambium

في هذه الحالة تتراكب الخلايا المغزلية جزئياً ولا تنتظم في صفوف أفقية وتكون الخلايا في الكامبيوم غير المنضد عادةً أطول من خلايا الكامبيوم المنضد وأكثرها شيوعاً بين النباتات، ومما تجدر الاشارة أليه أن الكامبيوم المنضد يعتبر أرقى تطورياً من النوع غير المنضد كما أن الاصول القصيرة للكامبيوم هي الاخرى ارقى تطورياً من الأصول الطويلة.

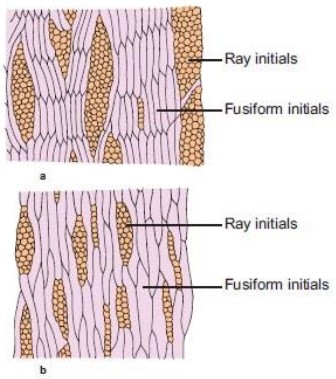


Figure 10.2: Tangential longitudinal section (TLS) of cambium (a) Storied cambium (b) Non-storied cambium

الانقسام الخلوي في الكامبيوم :

تقسم هذه الخلايا لمدة غير محدوده مولدة خلايا انشائية في الكامبيوم نفسه بزيادة تتناسب مع زيادة محيط العضو الذي يقع فيه ويتم الانقسام بطريقتين:

1. الطريقة المماسية : Periclinal or Tangential division

وتتكون نتيجة الانقسام خلايا الخشب واللحاء ، حيث تنتج خليتان صغيرتان من انقسام خلية كمبيومية، واحده تكون الخلية الام للخشب xylem mother cell او تمسى xylem initial والخلية الام للحاء phloem initial or phloem mother cell ذلك بحسب موقعها والثانية خلية الكامبيوم الدائمية Persistent cambium cell هذا وان كل خلية ناتجة من الانقسام تتوسع حتى تبلغ حجماً معيناً كحجم الكمبيوم الاصلية ، اما الخلايا الانشائية للخشب او اللحاء (المشتقات derivative) فقد تنقسم مرة واحدة الى عدة مرات قبل ان تتخصص او قد تتخصص مباشرة بعد الانقسام من الخلية الام (ان انقسام خلايا الكامبيوم) واضافة الخلايا لحائية او خشبية بالتبادل اي مره الى اللحاء ومره الى الخشب ليس بالامر الضروري ان يحدث هذا دائماً فقد تضاف خلايا مشتقة الى جهة ما اكثر من الثانية) ان

تكوين العناصر الخشبية واللحائية لا ينتج عن الخلايا الانشائية للكامبيوم نفسها فقط يعتمد في بعض الحلات على الخلايا الانشائية او الخلايا الامية للخشب واللحاء ايضاً وينتج عن هذا الانقسام الاشعة الخشبية واللحائية.

2. الطريقة القطرية Anticlinal or Radial division

تهدف هذه الطريقة من الانقسام الى زيادة عدد الخلايا الانشائية للكامبيوم زيادة تتناسب ومحيط العضو الذي توجد فيه وذلك لتكون كتله كثيفة من الخشب الثانوي داخلياً والذي يسبب دفع اسطوانة الكامبيوم الوعائي الى الخارج مما يستلزم زيادة عدد الخلايا الانشائية للكامبيوم زياد تتفق وزيادة قطر العضو الذي توجد فيه.

الاصول الانشائية تتقسم بصورة قطرية الى خليتين وبجدار قطري وتتوسع الخلايا الناتجة عن الانقسام حتى تبلغ حجم الخلية الانشائية المغزلية الاصلية ، اما الاصول الشعاعية فهي في الغالب تتنشا نتيجة لانقسام خلايا الاصول المغزلية كليا او جزيئاً اي فقدان للاصول المغزلية وتحل محلها اصول شعاعية.

والخلاصة ان الانقسام في الكامبيوم يحصل بطريقيتن .

1. **مماسي ينتج عنه العناصر الخشبية واللحائية بالاضافة الى شعاعيتها.**
2. **قطري ينتج عنه خلايا انشائية للكامبيوم نفسه بالاضافة الى الاشعة او اصول شعاعية جديدة.**

ملاحظه:

ان تساع اسطوانة الكمبيوم يتبعه تكون اصول شعاعية جديدة Ray initials وذلك من خلال فقدان اصول مغزلية لتحل محلها الاصول الشعاعية الجديدة وتكون باحدى الطرق الاربعة التالية :

1. **اقتطاع خلية شعاعية من طرف خلية مغزلية.**
2. **انقسام خلية مغزلية لتعطي على احد جانبيها خلية شعاعية جديدة.**
3. **انقسام خلية مغزلية عرضياً لتعطي صف من الخلايا الشعاعية.**
4. **تحول خلية مغزلية متضائلة تدريجياً الى خلية شعاعية.**

النشاط الكمبيومي Combium activity

تعتمد سعة منطقة الكمبيوم على النمو القطري ومعدل تميز خلايا الكامبيوم نفسه وهناك حالتين هما:

1. **زيادة معدل انقسام خلايا الكامبيوم على معدل تميزها يؤدي ذلك الى اتساع منطقة الكمبيوم.**
2. **تساوي معدل الانقسام مع معدل التميز يؤدي الى بقاء المنطقة الكمبيومية ضيقة وواضحة الحدود.**

هناك عوامل تؤثر على نشاط الكمبيوم

1. **طول الفترة الضوئية التي يتعرض لها النبات .**
2. **تعرض النبات الى تحفيز معين كالجروح وربما بعود ذلك الى الهورمونات المتكونه بواسطة الجروح.**
3. **درجات الحرارة .**

النشاط الموسمي للكامبيوم Cambium seasonal activity

يعتمد النشاط الموسمي للكامبيوم على البيئة التي ينمو فيها النبات ففي حالة النباتات الاستوائية Tropical plants يستمر طيلة فترة حياة النبات حيث يضيف خشب ولحاء ثانويين وهذا يحدث في نباتات ايضاً تعيش في المناطق المعتدلة الدافئة warm temperature zone.

في حالة النباتات التي تعيش في مناطق مناخها يتميز بالتعاقب الموسمي غالباً ما يكون موسم النشاط في الربيع Spring ويتوقف في الصيف والشتاء (المناطق المعتدلة) نشاط الكامبيوم يمر بمرحلتين.

1. استطالة خلايا الكمبيوم قطرياً مما يؤدي الى رقة الجدران وضعف قوة احتمالها والامر الذي يسبب انفصال القلف bark .
2. عملية الانقسام الاعتيادية ونتيجة لذلك تتكون عدة طبقات من خلايا الخشب الحديثة ولكون الجدر الابتدائية رقيقة فتؤدي الى انفصال قلف من الخشب.

ينشط الكامبيوم في فصل الربيع مع تفتح البراعم ويكون ذلك في المنطقة الواقعة تحت أول برعم متفتح بسبب أنتقال مواد ذات طبيعة هرمونية المتكونة في الاوراق الصغيرة للبراعم المتفتحة وتنتقل منها لتحفز خلايا الكامبيوم للمنطقة القريبة من الانقسام.

لوحظ أستمرار تعرض النبات للضوء يؤدي الى أستمرار نشاط الكامبيوم الوعائي في هذه النباتات بسبب الهرمونات المتكونة في الاوراق المعرضة للضوء، كما ان هرمونات الجروح التي تتكون فيها الخلايا المتضررة ميكانيكياً يتأثر بها نشاط الكامبيوم.

يمكن القول أن نشاط الكامبيوم يرتبط بالدرجة الاساس **بالهرمونات** أضافة الى عوامل أخرى منها داخلية **كالوراثية والعمر للنبات**.

دوام الكمبيوم Duration of the cambium

1. في النباتات الحولية والاوراق والنورات يتحول الكامبيوم الى خلايا متميزة باكمله غير ان في بعض النباتات العشبية من ذوات الفلقتين فيكون الكامبيوم بعض الانسجة الثانوية.
2. في النباتات المعمرة Perennial يبقى طيلة فترة حياة النبات.

تتميز البشرة المحيطية Periderm عادةً الى ثلاث طبقات من الخارج الى الداخل هي:

1- **الفلين Cork or Phellem**
2- **الكامبيوم الفليني Cork cambium**
3- **القشرة الثانوية Phelloderm or Secondary cortex**

الكامبيوم الفليني Cork cambium:

وهو مرستيماً ثانوياً Secondary meristem أذ أنهُ يتكون نتيجة تحول خلايا مستديمة خلال عملية فقدان التمايز Dedifferentiation كما أنهُ يمثل مرستيماً جانبياً Lateral meristem لأنهُ يقع موازياً لسطح الساق أو الجذر، كما يوصف بأنهُ **خارجي المنشأ Exogenous** في الساق **وداخلي المنشأ Endogenous** في الجذر.

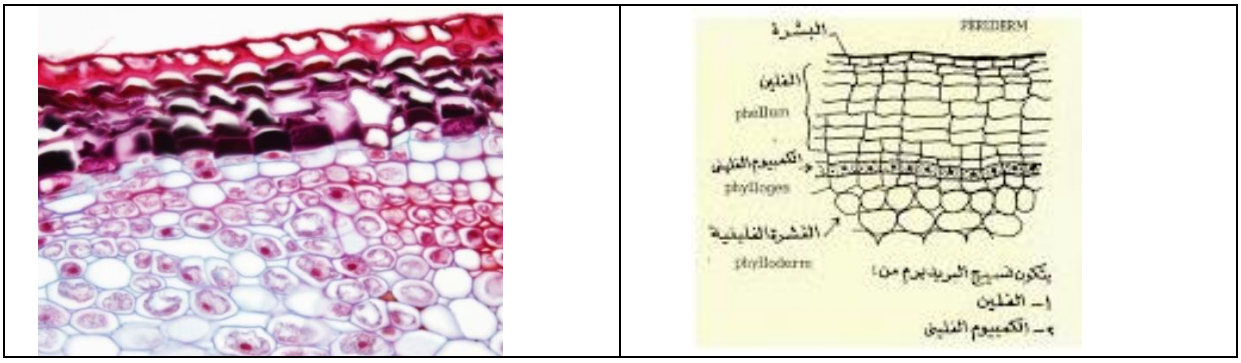
هو نسيج موجود في العديد من النباتات الوعائية كجزء من البشرة. الكامبيوم الفليني يكون جانب النسيج الإنشائي وهو المسؤول عن النمو الثانوي الذي يحل محل البشرة في الجذور و السيقان. يوجد في العديد من ثنائيات الفلقة العشبية وعاريات البذور وبعض أحاديات الفلقة. وتكون سلسلة من الأنسجة التي تتكون من خلايا القرص الجنيني (متباينة بشكل غير كامل) التي ينمو النبات منها. وتعتبر واحدة من طبقات اللحاء، **تتمثل وظيفة الكامبيوم الفليني في إنتاج الفلين**، وهو مادة واقية صلبة. يعتبر الطبقة المولدة للفلين والأدمة الفلينية.

الأهمية الاقتصادية

الفلين التجاري مشتق من لحاء السنديان الفليني *(Quercus suber).* ويستخدم في العديد من الاستخدامات بما في ذلك سدادات زجاجات المشروبات، ولوحات الإعلانات، والوقايات، والأرضيات، ومقابض قضبان الصيد ومضارب التنس، إلخ. وهي أيضاً مادة عالية القدرة من حيث القوة إلى الوزن.
بأنقسام خلايا الكامبيوم الفليني بجدران محيطية تتكون خلايا فلينية نحو الخارج وقشرة ثانوية نحو الداخل مكوناً نسيجاً وقائياً يعرف بالأدمة المحيطية **Periderm** لتحل محل البشرة في الاعضاء التي تعاني تغلظاً ثانوياً كسيقان وجذور عاريات البذور Gymnosperm وذات الفلقتين الخشبية Wood Dicotyledon، وتتكون أيضاً نتيجة لحدوث الجروح اوسقوط الاوراق.

❖ **الفرق بين البشرة Epidermis والبشرة المحيطية Periderm.**

Epidermis	Periderm
تنشاء من مرستيم ابتدائي هو الـ prododerm.	**تنشأ من مرستيم جانبي هو الكامبيوم الفليني.**
تتكون من انواع مختلفة من الخلايا كالاعتيادية والخلايا الحارسة والمساعدة والمحركة وغيرها من الخلايا	**تتكون من خلايا متباينة هي الخلايا الفلينية والكمبيوم وخلايا القشرة الثانوية.**
تمثل نظام نسيجي ضام ابتدائي	**تمثل نظام نسيجي ضام ثانوي.**
تتكون البشرة من خلايا حية عادة وذات جدران ابتدائية	**تتكون من خلايا حية عدا خلايا الفلليين تكون ميته**
قد تحتوي البشرة على زوائد كالشعيرات وغيرها	**لا توجد مثل هذه الزوائد**
غالبا ماتوجد طبقة كيوتكل	**لا يوجد كيوتكل ، بل يوجد فلين مكون من خلايا محوره**
لا يتكون	**كنتيجة لتكون البريدرم يتكون القلف bark**



الفلين Cork or Phelem

وهو نسيج مستديم بسيطاً مكون من خلايا متراصة خالياً من المسافات البينية وذات جدران ثانوية مسوبرة Suberized خالية من النقر عادةً وتموت خلايا الفلين بعد النضج وتكمن الوظيفة الوقائية لطبقة البريدرم في وجود الفلين.

ترجع الوظيفة الوقائية للفلين الى:

a- وجود مادة السوبرين الدهنية في جدرانها مما يجعلها غير منفذة للهواء والسوائل.
b- جدرانها متراصة لا تحوي على مسافات بينية.
c- أحتواء خلاياها على هواء تستطيع بواسطته أن تكون طبقة عازلة تقي النبات ولا سيما الانسجة الداخلية من الحرارة والبرودة الزائدة.

d- تحتفظ خلاياها بداخلها بعض المواد الوقائية كالمواد الدباغية والتي لها القدرة على مقاومة الطفيليات عند غرزها لأنسجة النبات.

مما تجدر الاشارة اليه هنالك فرق بين مصطلحين هما:

- **Polyderm:** وهو نوع من أنواع البريدرم Periderm الذي يحصل في الجذور والسيقان الترابية ويتألف من طبقات محيطية مسوبرة وطبقات أخرى غير مسوبرة وقد تصل الى 20 طبقة، وهو مألوف في بعض العوائل النباتية منها العائلة الوردية Rosaceae والعائلة الياس Myrtaceae.
- **Rhytidome ريتدوم:** يطلق على الطبقات الميتة المتراكمة نتيجة تكوين البريدرم مرة بعد الأخرى في الجذور وسيقان النباتات المعمرة الشجرية وبقاء تلك الطبقات على العضو النباتي.

أما في الشجيرات غالباً ما تتساقط الطبقات الميتة من البريدرم بصورة مبكرة ولا تتراكم، فلا تتكون في هذه الحالة طبقة الريتيدوم.

القشرة الثانوية Phelloderm or Secondary cortex

هي خلايا برنكيمية حية تحتفظ بكافة محتوياتها البروتوبلازمية ومحاطة بجدار ابتدائي مؤلف من مادة السليلوز لاتختلف طبقة الفلودرم من حيث التركيب عن طبقة القشرة التي تليها من الداخل ألا في انتظام خلاياها في صفوف قطرية ومستمرة في أنتظامها بصفوف شعاعية مع خلايا الكامبيوم الفليني وخلايا الفلين الواقعة خارجه. وعادةً هي قليلة الطبقات وقد تكون صف واحد وقد تحوي على بلاستيدات خضراء لتوم بعملية البناء الضوئي، كما أنها تؤدي وظيفة الخزن.

القلف Bark or Rhytidome :

وهو مصطلح يطلق على كل الانسجة التي تقع خارج الكامبيوم الوعائي او الخشب وفي الاشجار المعمرة القديمة ربما يقسم الى قلف خارجي ميت وقلف داخلي حي:

وقد يطلق القلف Bark على جميع الانسة الميتة الواقعة خارج الكامبيوم الفليني الفعال والتي تتكون من طبقات متبادلة من الفلين وخلايا القشرة واللحاء الميتة ، كما يطلق الاصطلاح Rhytidome على القلف الخارجي.

القلف الحلقي Ring bark: وهو القلف المتكون على شكل اسطوانة نتيجة لتكون الكمبيوم الفليني ويتساقط على هيئة اسطوانه أو حلقة كاملة تعرف بهذا الأسم كما في التامول *Betula* والعنب *Vitis*.

القلف الحرشفي Scaly bark : وهو القلف الناتج عن كمبيوم فليني مكون من صفائح كمبيومية متجاورة ومتراكبة ، ويتساقط على هيئة قشور أو حراشف، وهو اكثر شيوعاً من القلف الحلقي كما في شجرة الصنوبر *Pinus* والبلوط *Quercus*.

الفلين التجاري commercial cork : وهو الذي ينشا من كامبيوم فليني ناشيء من القشرة ومصدره اشجار البلوط الفلين *Quercus suber* .

يعتبر البلوط الفليني المصدر الئيس للفلين التجاري وفي هذه الاشجار ينشأ اول كامبيوم فليني من البشرة وهذا الكامبيوم يستطيع ان يستمر في نشاطهُ مدى الحياة، لكن الفلين الناتج لا يصلح استغلالهُ تجارياً ولذلك فأن الفلين المتكون حتى سن العشرين من عمر النبات والذي يسمى الفلين البكر Virgin cork ينزع من الاشجار ولا يعتبر ذات قيمة تجارية وينشأ بعد ذلك من القشرة وهذه الطبقة الجديدة تقوم بتكوين فلين جديد النوع ينزع على فترات تتراوح بين 8-12 عاماً، ويمكن استغلال الشجرة الواحدة لمدة 150 عاماً أو اكثر، وتعزى قيمة الفلين التجاري الى عدم نفاذيتهُ وخفتهُ وقابليتهُ للضغط والأنثناء.

الفلين المبكر : وهو الفلين المتكون من كامبيوم فليني ناشئ من البشرة ويتكون في السنتين الاولى من عمر النبات.

العديسات Lenticels

وهي تكوينات (فتحات) خاصة موجودة في البشرة المحيطة Periderm وتتميز عن الفلين بوجود المسافات البينية بين خلاياها، وتسمح بعملية التبادل الغازي والتي تحل محل الثغوراذ ان وجود طبقة الفلين المحيطة بالساق والجذور تمنع تبادل الغازات بين الهواء الجوي والانسجة الداخلية ولكي تقوم الانسجة بالوظائف الحيوية لذلك كان لابد من وجود منافذ كالعديسات تخترق طبقة الفلين وتسمح بالتبادل الغازي، وتختلف بأشكالها وحجومها.

تكون العديسه: تتكون تحت الثغور اصلاً وتتكون نتيجة لنشاط الكمبيوم الفليني والذي يكون داخل في منطقة العديسه ويكون هذا الكامبيوم نسيج مفكك يسمى complementary tissue الى الخارج اما الى الداخل فيكون قشرة ثانوية . ان تكوين النسيج المفكك يؤدي الى تمزق البيريدرم وفي الخريف يتكون نسيج غالق closing tissue مكون من طبقة او طبقتين يقوم بعزل محيط العديسة عن المحيط الخارجي. وفي الربيع يكون الكمبيوم الفليني خلايا متراصة تضغط على النسيج الغالق فتمزقة وتنفتح العديسه لتقوم بوظيفتها. وبتقدم عمر النبات تنشأ العديسة في اي مكان وليس تحت الثغر.

فلين الجروح: wound periderm = wound cork

وهي طبقة القشرة المحيطة المتكون نتيجة لاصابة النبات بجرح ولا تختلف البشرة المحيطة المتكونة بهذه الطريقة عن البريديرم العادي، غير ان الفلين المتكون هنا يقتصر على المناطق المجروحه. تتكون البريدرم تحت طبقة الخلايا الميتة والتي تعرضت الى الجرح.

ان تكون البريدرم في النباتات الخشبية اسهل من العشبية من ذوات الفلقتين و اسهل من ذوات الفلقة. كما ان انخفاض درجة الحرارة يعوق تكوين الفلين.