نبت علم تشريح النبات

المحاضره الخامسه

الأنسجة النباتية Plant tissues

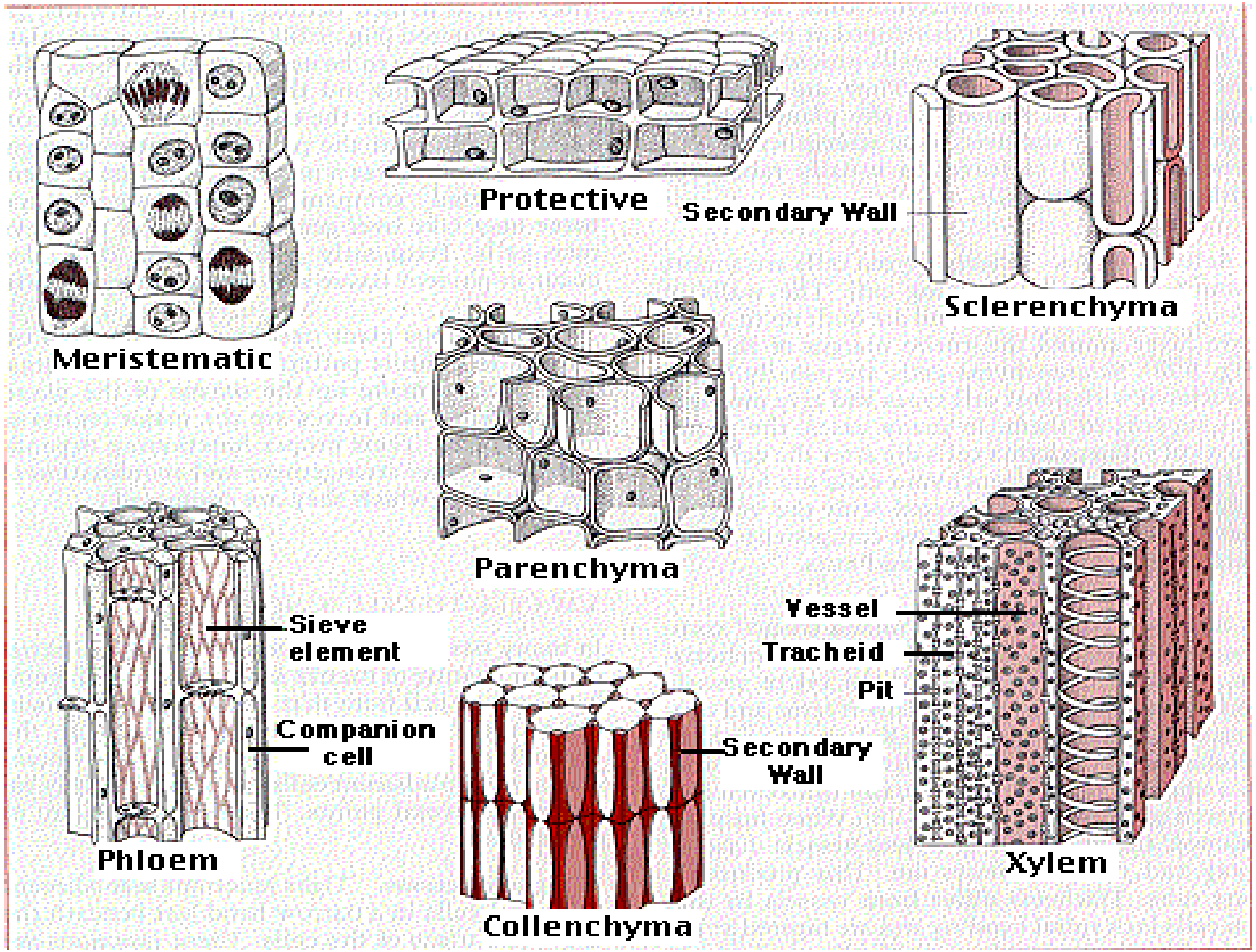
النسيج هو مجموعة من الخلايا التي إما أن تكون متشابهه في الشكل والتركيب والوظيفة ويطلق على النسيج في هذه الحالة بالنسيج البسيط **Simple tissue** مثل النسيج الكولنشيمي **Collenchyma** وإما أن تكون الخلايا مختلفة في الشكل أو الوظيفة ويطلق على هذا النسيج بالنسيج المعقد **Complex** مثل النسيج السكلرنشيمي **Sclerenchyma** ونسيج الخشب **Xylem tissue** .

وتقسم الأنسجة النباتية إلى قسمين حسب النشاط الانقسامي لتلك الخلايا المكونة لهذه الأنسجة وهي كما يلي:

- أنسجة إنشائية.
- أنسجة مستديمة أو بالغة.

أولاً : الأنسجة الإنشائية (المرستيمية) Meristematic tissues

النسيج الإنشائي مجموعة من الخلايا القابلة للانقسام ومشتقاتها البالغة تضاف إلى الأنسجة المستديمة المكونة للجسم النباتي. ويحتوي النسيج الإنشائي على خلايا معينة تسمى بالخلايا المنشئة Initial cells وهذه الخلايا لا تغير مواقعها ولا تتحول إلى خلايا بالغة، ففي الانقسام الأول تضاف إحدى الخلايا الناتجة إلى النسيج الإنشائي (المشتقات) والتي بدورها بعد عدة انقسامات تضاف إلى النسيج المستديم وتبقى الخلية الأخرى إنشائية.


Meristematic
Protective
Secondary Wall
Sclerenchyma
Parenchyma
Sieve element
Companion cell
Phloem
Secondary Wall
Collenchyma
Vessel
Tracheid
Pit
Xylem

لقد أخذت كلمة **Meristem** من الكلمة اللاتينية **Meristo** ومعناه القابل للانقسام، ويختص النسيج الإنشائي بالنمو سواء في الكتلة أو الحجم.

وتوجد الأنسجة الإنشائية (المرستيمية) في:

* قمم السيقان والجذور الأصلية والفرعية وعددها كبير في النبات الواحد.

*كما توجد في المنشئ الوعائي **Vascular cambium** (الحزمي و بين الحزمي) .

*والمنشئ الفليني **Phellogen**.

ويؤدي نشاط هذه الأنسجة الإنشائية إلى تكوين جسم النبات الكبير المعقد. وتعمل الأنسجة الإنشائية القمية على إنتاج النمو الابتدائي الذي يسبب زيادة في حجم النبات سواء في الطول أو مساحة أسطحه الملامسة للهواء والتربة ويكون أيضاً الأعضاء التكاثرية.

أما الأنسجة الإنشائية الجانبية والممثلة في المنشئ الوعائي (الحزمي وبين الحزمي) والمنشئ الفليني فإنهما يزيدان من حجم المجموع التوصيلي(خشب ولحاء والوقائي البشره الثانويه لتلائم احتياجات جسم النبات ، ومكونة الجسم النباتي الثانوي.

الجنين النباتي Plant Embryo

يبدأ الجنين النباتي في الانقسام والتكوين من بداية انقسام الخلية البيضية المخصبة (اللاقحة Zygote) فيكّون خلايا جديدة بانقسام جميع خلاياه وذلك في الأطوار الأولى من بداية تكوينه، ولكن في المراحل (الأطوار) النهائية تنحصر إضافة الخلايا الجديدة تدريجياً في أجزاء خاصة من جسم النبات بينما تتخصص الأجزاء الأخرى بوظائف أخرى غير النمو، ولذلك فإن النبات يتكون من مجموعتين من الأنسجة:

أنسجة إنشائية

وأنسجة بالغة

وهذه الصفة توجد في النبات ولا توجد في الحيوان.

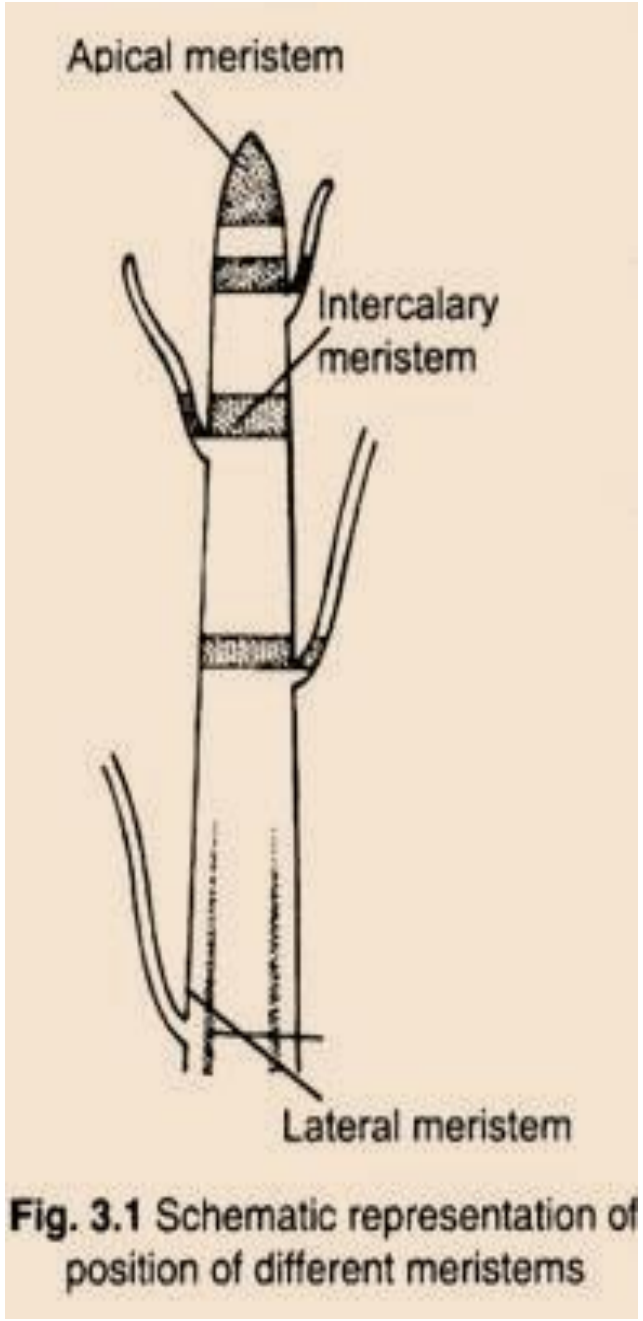


Fig. 3.1 Schematic representation of position of different meristems

وتقسم الأنسجة الإنشائية حسب موضعها من جسم النبات إلى أنواع هي:

١ . نسيج إنشائي قمي Apical meristem

يقع في قمة كل من المجموع الخضري والمجموع الجذري.

٢ . نسيج إنشائي جانبي: Lateral meristem

ويقع موازياً للمحور الطولي للعضو النباتي الذي يحدث فيه.

٣. نسيج إنشائي بيني Intercalary meristem

ويقع بين خلايا وأنسجة بالغة ويعتبر جزء من النسيج الإنشائي القمي إنفصل عنه واستمر في النشاط الإنقسامي لفترة معينة مثل ماهو موجود بالسلاميات وأغلفة الأوراق.

هناك مجموعة من العلماء تقسم الأنسجة الإنشائية حسب نشأتها إلى:

١ . **نسيج إنشائي ابتدائي: Primary meristem**

وينشأ مع نشأة الجنين أي يتكون أثناء تكوين الجنين النباتي ويشمل كل من النسيج الإنشائي القمي للمجموع الخضري والمجموع الجذري.

٢ . **نسيج إنشائي ثانوي: Secondary meristem**

وينشأ بعد تكوين الجنين وإنبات النبات وتميزه إلى نبات بالغ ويشمل كل من المنشئ الوعائي والمنشئ الفليني.

وسوف نتبع في دراستنا لهذه الأنسجة الإنشائية رأي العالمة اشاو Esau(١٩٦٥م) والتي تتبع تقسيم الأنسجة الإنشائية إلى قمية وجانبية وبينية أي نأخذ بتقسيم الأنسجة الإنشائية حسب موضع هذه الأنسجة من جسم النبات.

أ. الصفات السيتولوجية للخلية الإنشائية:

السيتولوجيا : هو علم دراسة الخلايا، من حيث البنية والوظيفة والكيمياء. ينسب البعض إلى روبرت هوك أنه رائد علم السيتولوجيا.

١ــ قابلة للانقسام.

٢ــ لا يوجد في الخلايا الإنشائية أثناء الانقسام النشط محتويات أيضية أو تخزينية.

٣ــ البلاستيدات تكون في مرحلة بلاستيدات أولية غير متميزة.

٤ــ توجد كمية قليلة من الشبكة الإندوبلازمية.

٥ــ السبحيات (العضيات)قليلة التعقيد أي في حالة أولية.

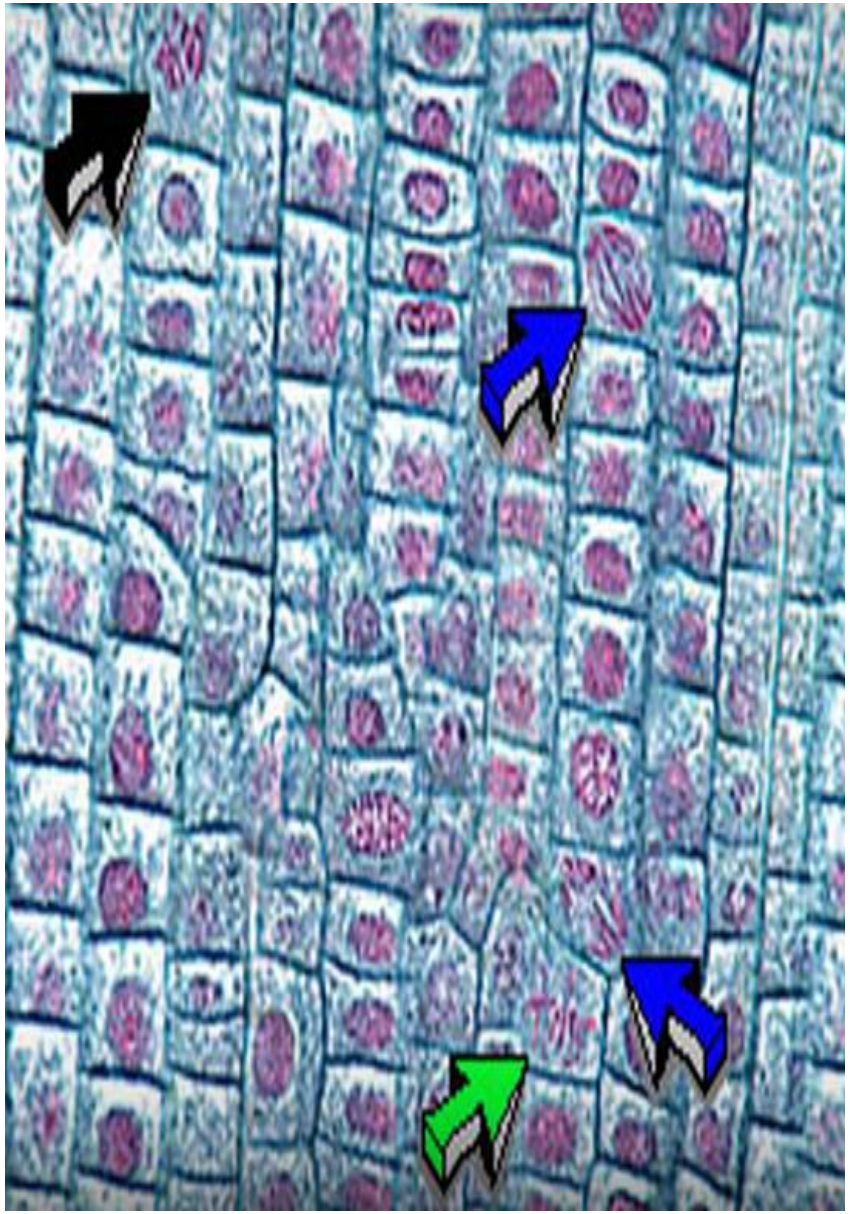
٦ــ البروتوبلازم كثيف (غزير).

٧ــ كون الفجوات عادة صغيرة أو معدومة وأحياناً توجد فجوات كبيرة ولكنها نادرة.

٨ــ النواة كبيرة بالنسبة لحجم الخلية.

٩ــ حجم الخلية صغير عادة ومتساوي الأقطار في الخلايا الإنشائية للأنسجة الإنشائية القمية، ومستطيلة ضيقة في الأنسجة الإنشائية الجانبية.

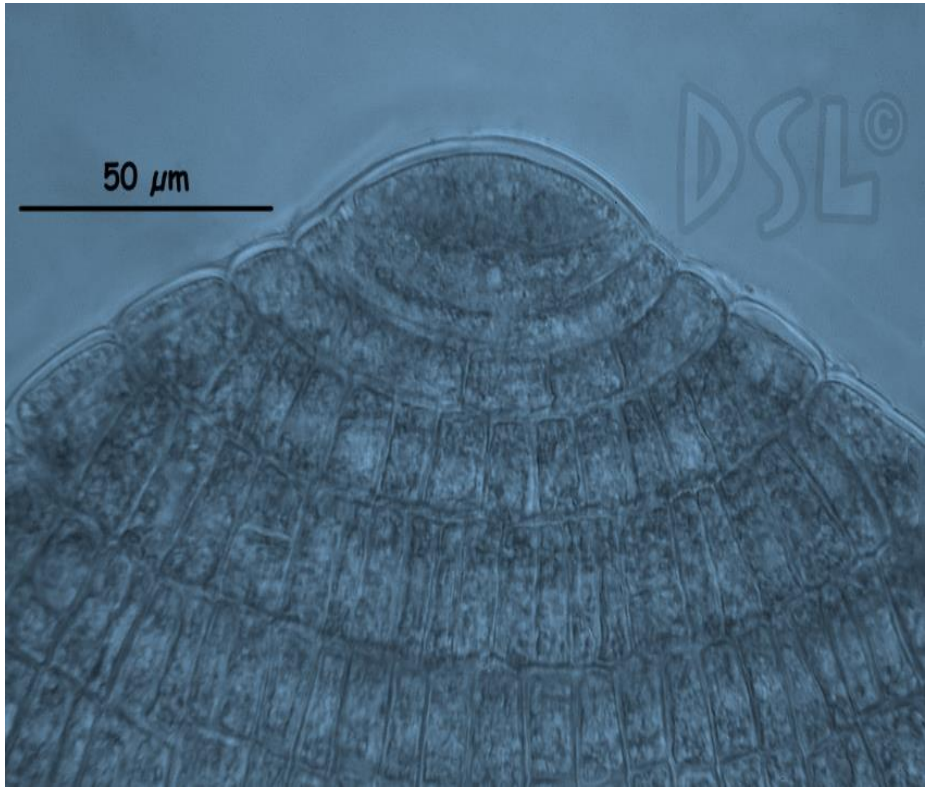
١٠ــ جدار الخلية ابتدائي رقيق وبه حقول نقرية ابتدائية ويتكون من مواد سليولوزية.

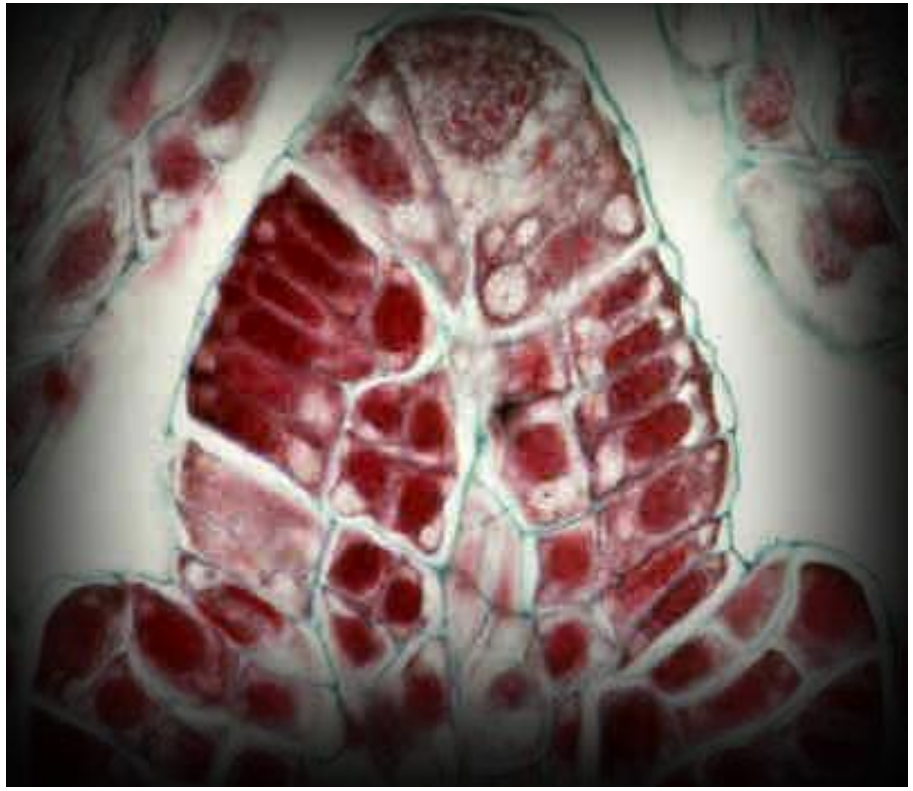


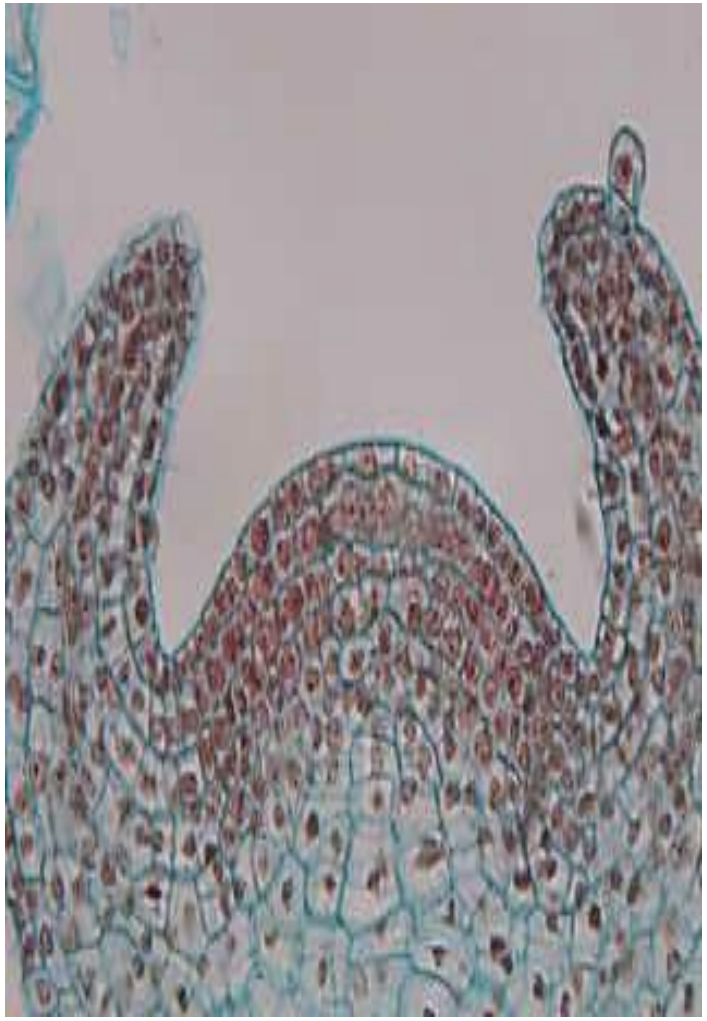
مجموعة من خلايا النسيج نسيج الإنشائي القمي للجذر

ب . ترتيب النمو في الأنسجة الإنشائية:

في بعض النباتات توجد خلية إنشائية واحدة تمثل النسيج الإنشائي القمي للنبات سواء كان ذلك في قمة المجموع الجذري أو المجموع الخضري، ويعطي نشاط هذه الخلية جميع أنسجة النبات الداخلية، كما يكون جميع الأعضاء الأخرى كبدايات الأوراق وبدايات البراعم وما إلى ذلك من زيادة مساحة أسطح النبات، ولهذا فإن هذه الخلية تعطي توزيعاً منتظماً من الخلايا. كما هو الحال في السراخس، ونبات ذيل الحصان ***Equesetum***.







النباتات البدائية أو الثالوسيات
Non-vascular plants or Lower plants)

يتكون جسمها إما من خلية واحدة أو من نوع واحد من الخلايا ذات التركيب المتشابه. وبالتالي فهي أقل تعقيد

النباتات الراقية:
(Vascular plants or Higher plants)

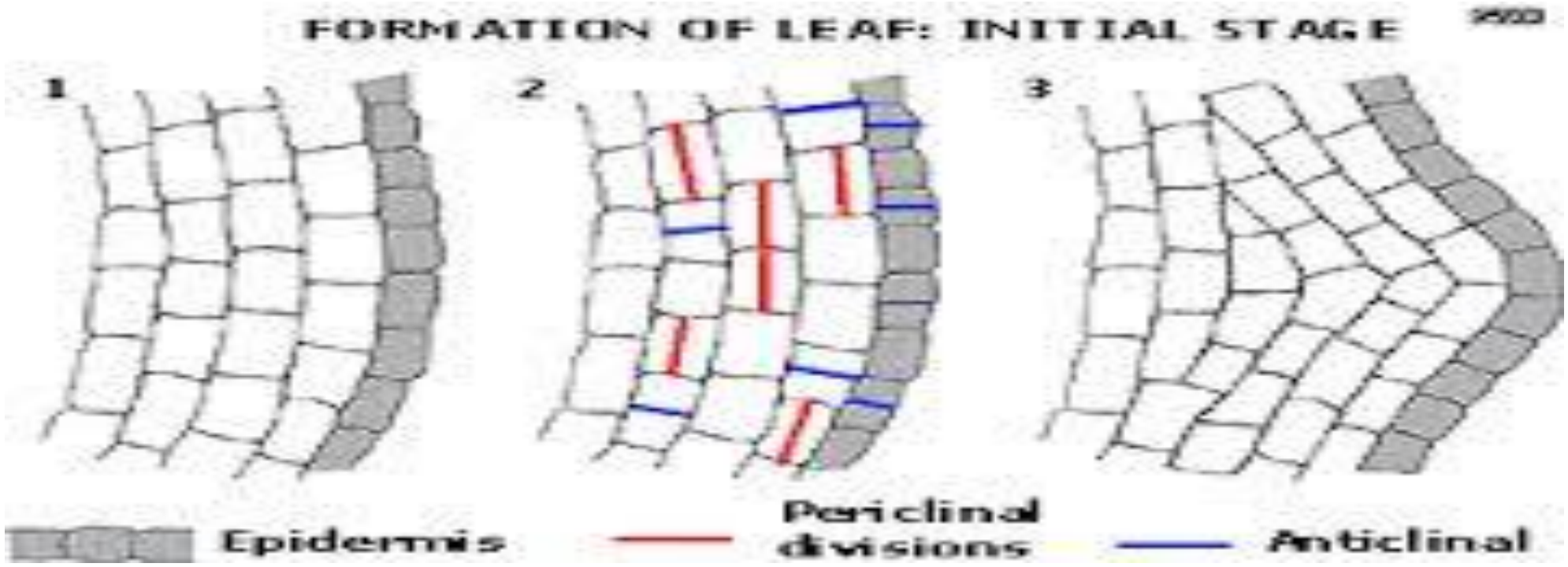
في حالة النباتات الراقية ذات التراكيب المعقدة فإن النسيج الإنشائي يتكون من أكثر من خلية واحدة ولهذا فإن انقسام الخلايا في القمم أي في الأنسجة الإنشائية القمية يكون بنظام أقل ترتيباً ولكنه ليس عشوائياً، كالتالي :

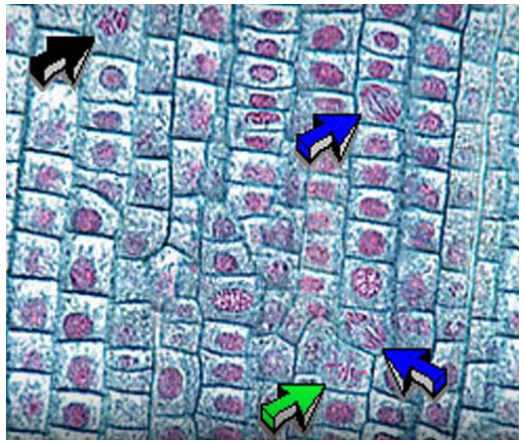
١ – تنقسم بعض خلايا النسيج الإنشائي ببطء وتكبر في الحجم بينما تنقسم خلايا أخرى بسرعة فينتج خلايا صغيرة.

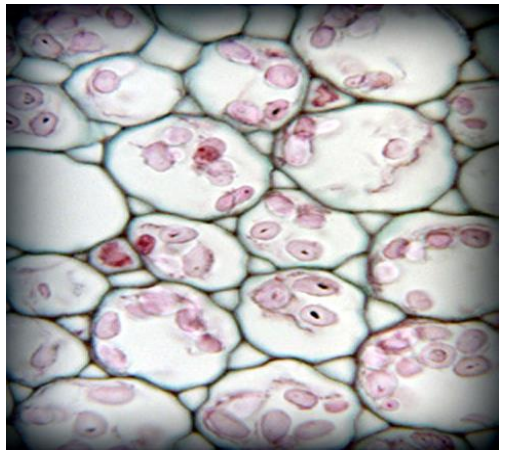
٢– تنقسم بعض الخلايا في محاور مختلفة أي باتجاهات عديدة مختلفة فينتج نمواً حجمياً.

٣ – تنقسم خلايا أخرى عادة بجدر عمودية **(Anticlinal Division)** على سطح النسيج الإنشائي فتعطي نمواً سطحياً.

٤ – تنقسم خلايا النسيج الإنشائي الجانبي انقسامات موازية لسطح العضو النباتي (انقسامات محيطية) فيؤدي ذلك إلى تكوين صفوف من الخلايا موازية لمحيط المحور ينتج عنها زيادة في سمك محيط العضو النباتي.







ج :. تميز الخلايا الإنشائية إلى خلايا بالغة
Cell Differentiation

التميز هو العمليات المرتبطة مع بعضها البعض ذات الطبيعة الكيميائية والوظيفية والشكلية التي تؤدي إلى تخصص الخلايا .

ويحدث أثناء التميز تغيرات في الخلية الإنشائية منها :ـ

١ـ زيادة واضحة للعصير الخلوي بفجوة الخلية.

٢ـ اكتمال نمو وتميز البلاستيدات إلى أنواعها المختلفة وأخذها اللون المميز.

٣ـ تجمع مواد النواتج الأيضية (المواد التخزينية والإفرازية).

٤ـ يتغير شكل وحجم الخلايا.

٥ـ يحدث تغير في تركيب وتكوين جدار الخلية.

٦ـ اختفاء البروتوبلازم في الخلايا الميتة.

٧ـ حدوث تضاعف كروموسومي وزيادة في حجم النواة ومحتوى د.ن.ا.

٨ـ قد يحدث تغيرات في جدار الخلية كاللجننة والسوبرة والكوتنة والسيلكة.

٩ـ قد يزال جزء من الجدار المكون للخلية المتخصصة كالأوعية الخشبية.

١٠ـ تكون مسافات بينية بين الخلايا المتجاورة وذلك في منطقة التلاقي.

١١. يغير وجود المسافات البينية ترتيب الخلايا عما كانت عليه في الخلايا الإنشائية.

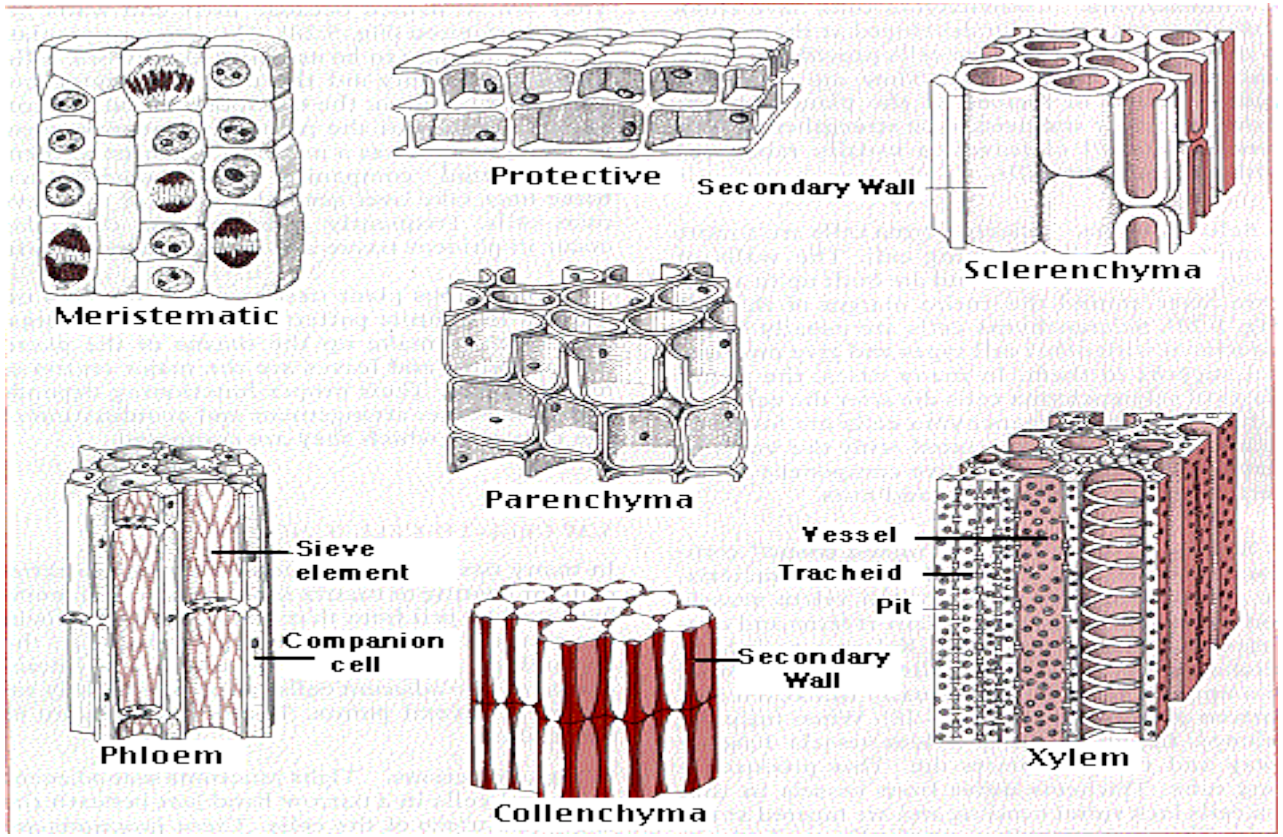
١٢. تقف الخلية عن الانقسام.

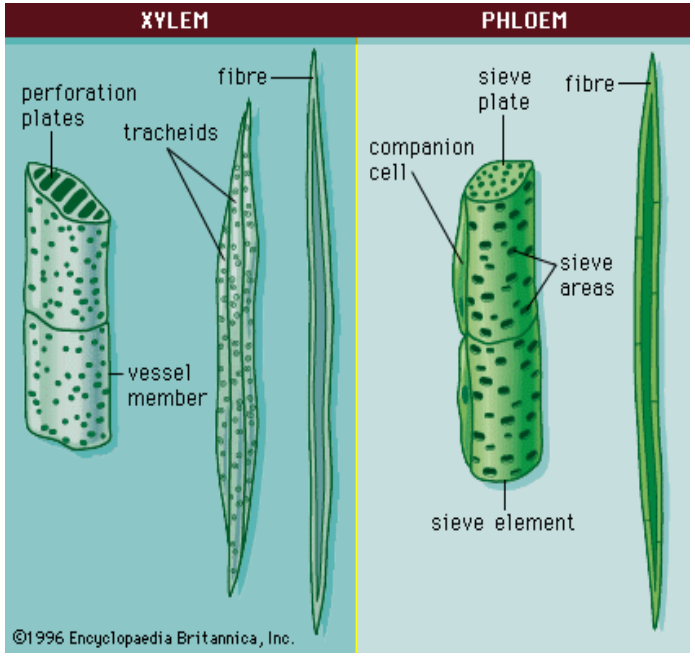
Differentiation: والتميز

تعرفه أشاو (١٩٧٧م) هو عملية التحول من النسيج الإنشائي البسيط التركيب إلى أنسجة مختلفة ومعقدة. ويمكن أن يفسر ذلك بالمفردات التالية : خلايا مفردة، ثم نسيج، ونظام نسيجي، ثم عضو أو نبات كامل، وأحياناً ينظر للتميز أنه عملية مزدوجة:

فأولاً: تكون الخلايا مختلفة عن السلف الإنشائي (المنقسمه).

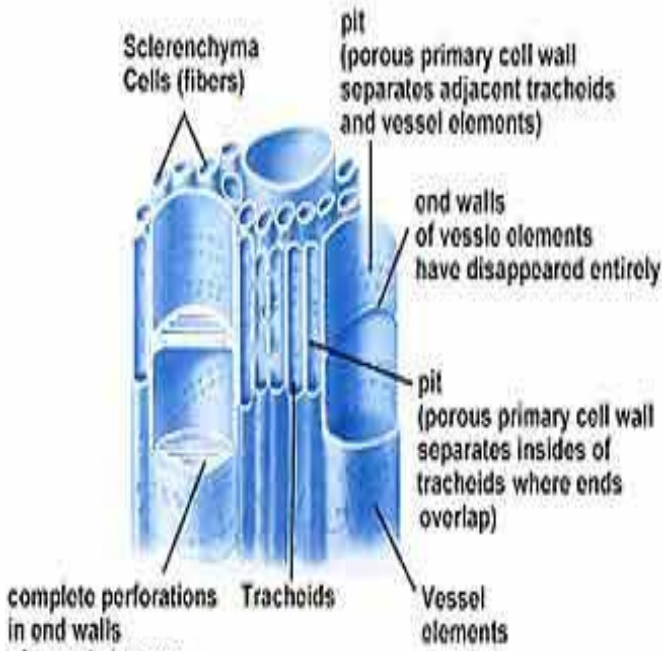
وثانياً :تصبح مختلفة عن الخلايا أو الأنسجة المجاورة.

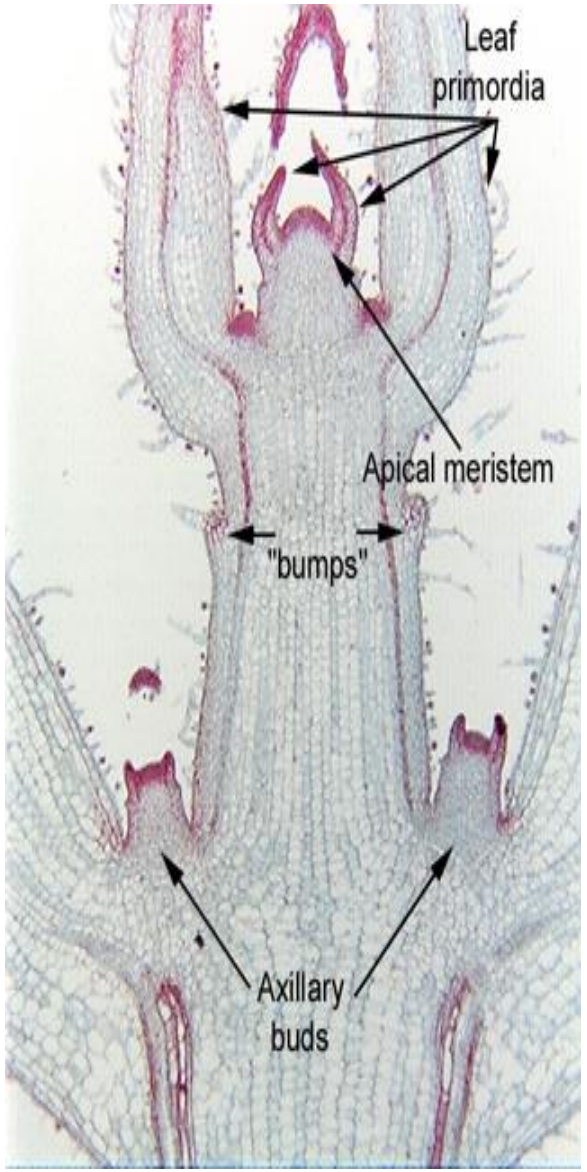




Specialization التخصص:

عند فحص التركيب الداخلي للعضو النباتي ومقارنة الخلايا التي اكتمل تميزها فإننا نلاحظ أن بعض هذه الخلايا قد أصبحت أكثر تميزاً عن الخلايا الإنشائية من البعض الآخر. وهذا النوع من التميز يسمى **بالتخصص** ويتعلق ذلك **بالوظائف التي تقوم بها الخلايا المختلفة في الجسم النباتي** وأعلى درجة توضح التخصص ما يحدث في **الخلايا والعناصر التوصيلية للماء في الخشب** حيث تتحول من خلايا حية لتكون **خلاياه ذات جدر سميكة وخالية من المحتويات عند البلوغ**. وكذلك **الأوعية الموصلة للمواد الغذائية (الأنابيب الغربالية) في اللحاء والتي تفقد أنويتها عند البلوغ.**





النسيج الإنشائي القمي للمجموع الخضري

Apical meristem of shoot

Shoot Apical Meristem

توجد الأنسجة الإنشائية القمية في قمم الساق وفروعها ويسمى النسيج الإنشائي القمي بالنسيج الإنشائي الأولي في المجموع الخضري ويدل على الخلايا الإنشائية الأصلية ومشتقاتها الحديثة فقط.

وتحت هذه المنطقة الإنشائية تتميز المشتقات بحدوث الزيادة في الحجم ودرجة وجود الفجوات، ومعدل الانقسام، وعلى مسافة أبعد من ذلك ناحية الأسفل توجد ظاهرة التعضي أو تكوين الأعضاء مثل تكوين بدايات الأوراق والبراعم، وظاهرة تكوين الأنسجة في المنطقة المحيطية التي تتكون فيها بدايات الأوراق.

ومنشآت كل من البشرة والقشرة وكذلك منشئ الأنسجة الوعائية تكون متميزة عن منشئ النخاع.

النسيج الانشائي الاولي Promeristem

يتميز في المنطقة الإنشائية إلى ثلاثة :النسيج الإنشائي القمي منشآت هي:

Protoderm ١- منشئ البشرة:

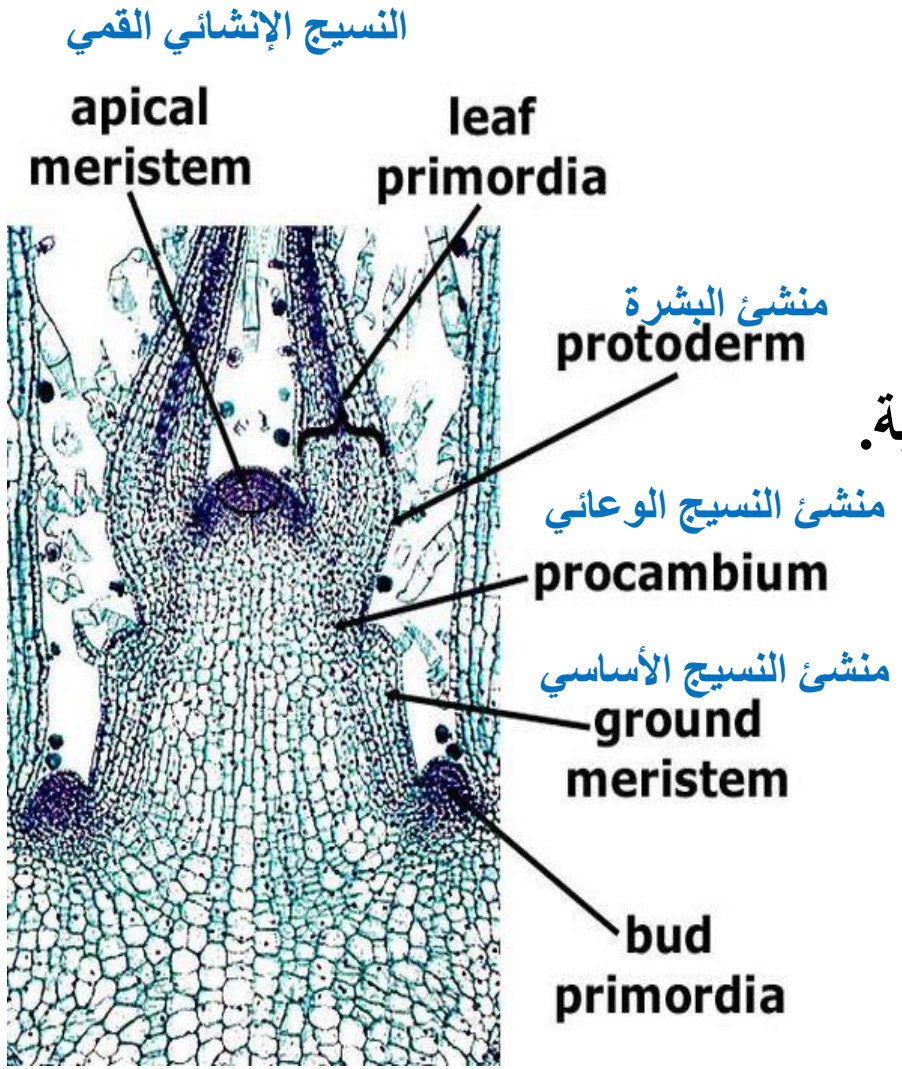
ويكتسب صفات خلايا البشرة حيث تكون الخلايا مستطيلة في المقطع العرضي والطولي. ويعطي أو يتميز إلى البشرة.

Procambium ٢- منشئ النسيج الوعائي:

وتوصف خلاياه بشكل ضيق ومستطيل بسبب الانقسامات الطولية. ويتميز إلى النسيج الوعائي الابتدائي.

Ground Meristem ٣- منشئ النسيج الأساسي:

وتكون خلاياه أقل استطالة وأوسع من خلايا منشئ النسيج الوعائي. ويتميز إلى النسيج الأساسي أو الأرضي (القشرة والنخاع).



Apical Organization التعضي القمي:

نتيجة للدراسات المستفيضة والمركزة على قمة المجموع الخضري والمجموع الجذري للنبات فقد اقترح عدة **نظريات** حول النسيج الإنشائي القمي لهذه المجاميع النباتية مبنياً على ترتيب ونشاط هذا النسيج في تكوين جسم النبات وهي:

١- نظرية الخلية القمية: **Apical cell theory**

٢ – نظرية أصل النسيج **Histogen theory**

٣- نظرية الغطاء والجسد **Tunica–corpus theory**

٤ - نظرية المناطق الخلوية (التمنطق الخلوي) **Cytological zones**

٥ – نظرية النسيج الإنشائي المنتظر والحلقة الإنشائية

Waitting meristem and initiating ring Theory