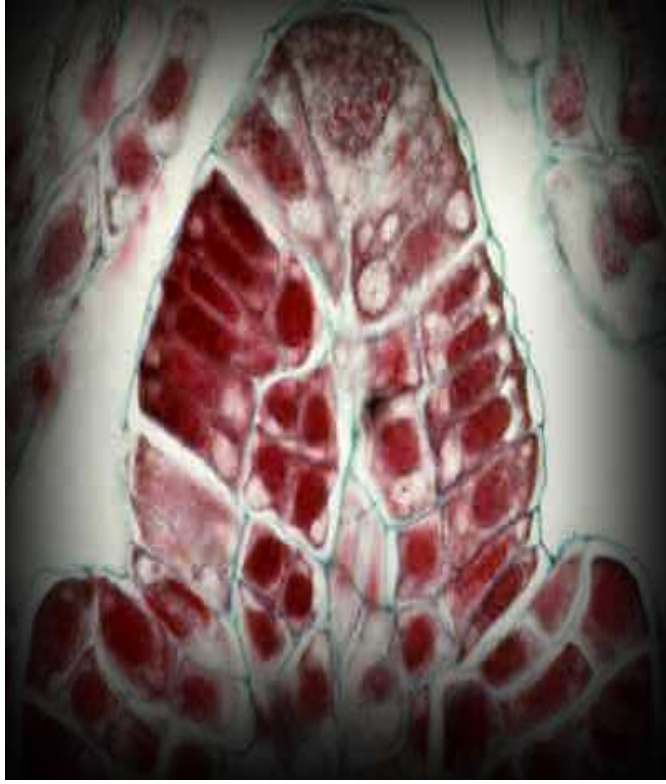


# ٢١١ نبت علم تشریح النبات

المحاضره السادسه

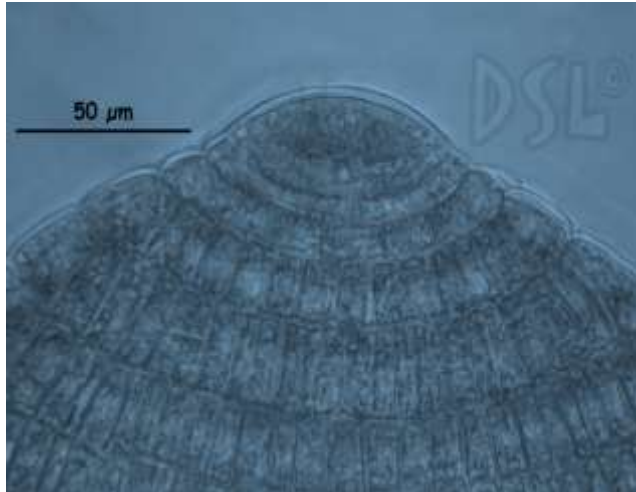


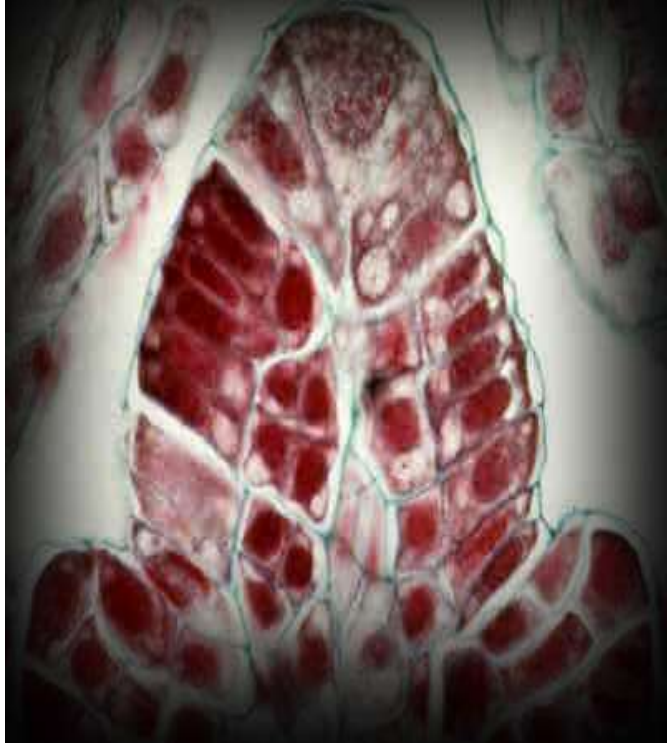
## Apical cell theory ١ - نظرية الخلية القمية:

اقترحها ناجيلي عام ١٨٤٤م عند فحصه النسيج الإنشائي القمي للمجموع الخضري لبعض النباتات الوعائية غير الزهرية. وتنص هذه النظرية على:

أن النسيج الإنشائي القمي للمجموع الخضري يتكون من خلية قمية واحدة سميت بالخلية القمية الإنشائية تحتل هذه الخلية المنطقة البعيدة (الطرفية) من مجموع الخلايا المجاورة وخاصة في المجموع الخضري. وتظهر كمصدر لإنشاء جميع الخلايا والأنسجة في المجموع الخضري والمجموع الجذري للنبات. توجد في قمة المجموع الخضري لنبات ذيل الحصان وكثير من السراخس ما عدا السراخس الحقيقية.

وقد وصفت هذه الخلية بأنها هرمية الشكل رباعية الأضلاع كما في نبات ذيل الحصان *Dictyota* أو عدسية الشكل كما في ثالوس طحلب الدكتيوتا *Equisetum*.



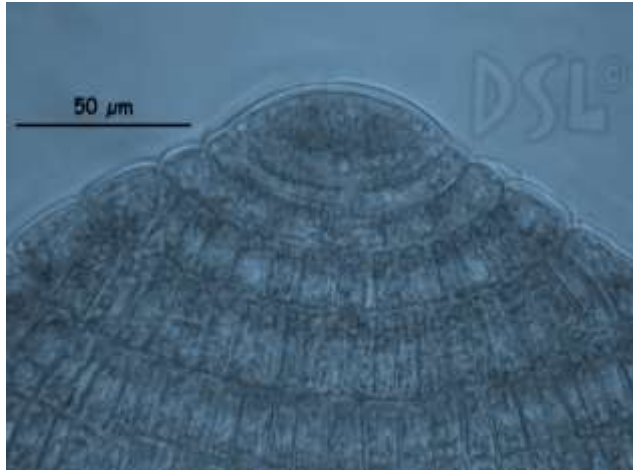


## أ - الخلية الهرمية الشكل:

يتجه رأس الهرم فيها إلى ناحية قاعدة العضو النباتي أي إلى الداخل بينما تتجه قاعدة الهرم ناحية السطح البعيد أو الحر. وتظهر الخلية القمية كبيرة وذات فجوة كبيرة وكذلك مشتقاتها الأولى، والخلية الهرمية الشكل تنقسم انقسامات موازية للأضلاع الثلاثة الداخلية حيث تظهر الخلايا الناتجة مترتبة بنظام معين دالة على هذا الانقسام. ولكن كلما انقسمت هذه المشتقات ثانية فإنها تصغر في الحجم وتزداد كثافة سيتوبلازمها. ويظهر ذلك واضحاً في الخلايا أو المشتقات المحيطة بينما تظهر الخلايا الوسطية ذات فجوات كبيرة.

## ب - الخلية العدسية الشكل:

تنقسم موازية للمحور الطولي للخلية لتكون الأنسجة الداخلية. كما تنقسم متعامدة مع المحور الطولي للخلية نفسها لتكون التفرع الثاني.



## ٢ - نظرية أصل النسيج Histogen theory

اقترحها هانشتاين **Hanistein** ( ١٨٦٨ م ) عندما درس عدد كبير من قمم المجموع الخضري والمجموع الجذري للنباتات الراقية. حيث وجد أن جسم النبات المتكون لا ينمو من خلية قمية إنشائية واحدة. كما ذكر ناجيلي. ولكنه ينمو نتيجة لنشاط وانقسام مجموعة من الخلايا القمية الإنشائية أطلق عليها فيما بعد **النسيج الإنشائي القمي**. وقسمه إلى **ثلاثة منشآت** ( شكل ) هي :

### • منشئ البشرة **Protoderm**

ويعطي نشاطه وانقسامه بشرة العضو النباتي.

### • منشئ القشرة **Periblem**

ويعطي نشاطه القشرة وأحياناً يسمى بمنشئ القشرة والنخاع حيث يعطي

نشاطه كل من نسيج القشرة **Cortex** والنخاع **Medulla**

### • منشئ الاسطوانة المركزية **Plerome**

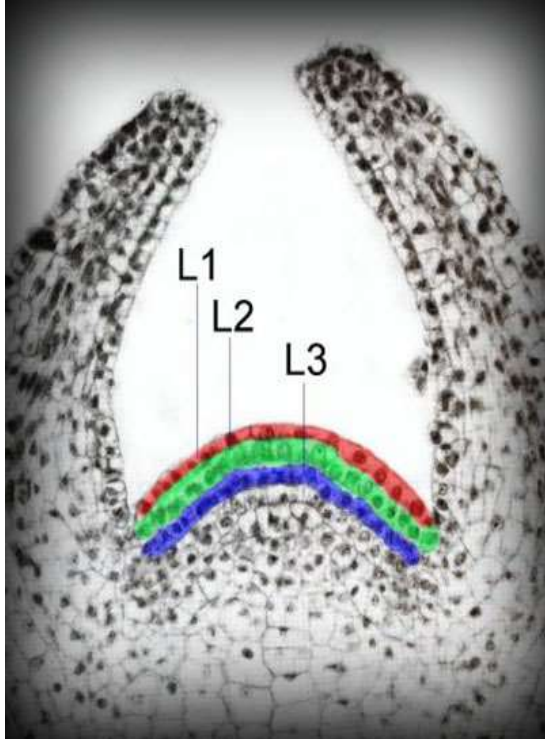
يؤدي نشاطه إلى تكوين أنسجة الجزء المركزي من محور

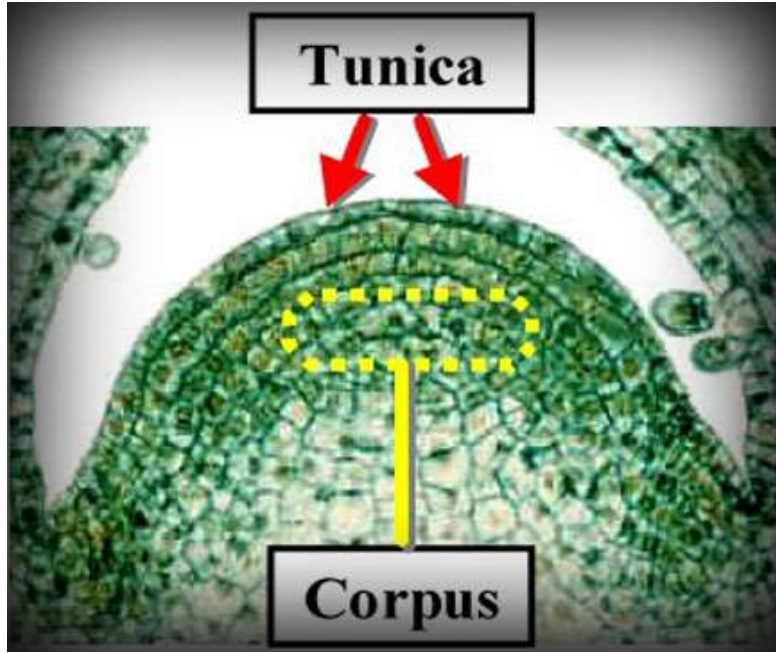
العضو النباتي أي يعطي الاسطوانة الوعائية وهي -

الأنسجة الوعائية والنخاع إن وجد - ولكن بعض العلماء

يطلق على منشئ الأنسجة الوعائية **بالكامبيوم الأولي**

**Procambium** في حالة وجود منشئ خاص بالقشرة والنخاع.





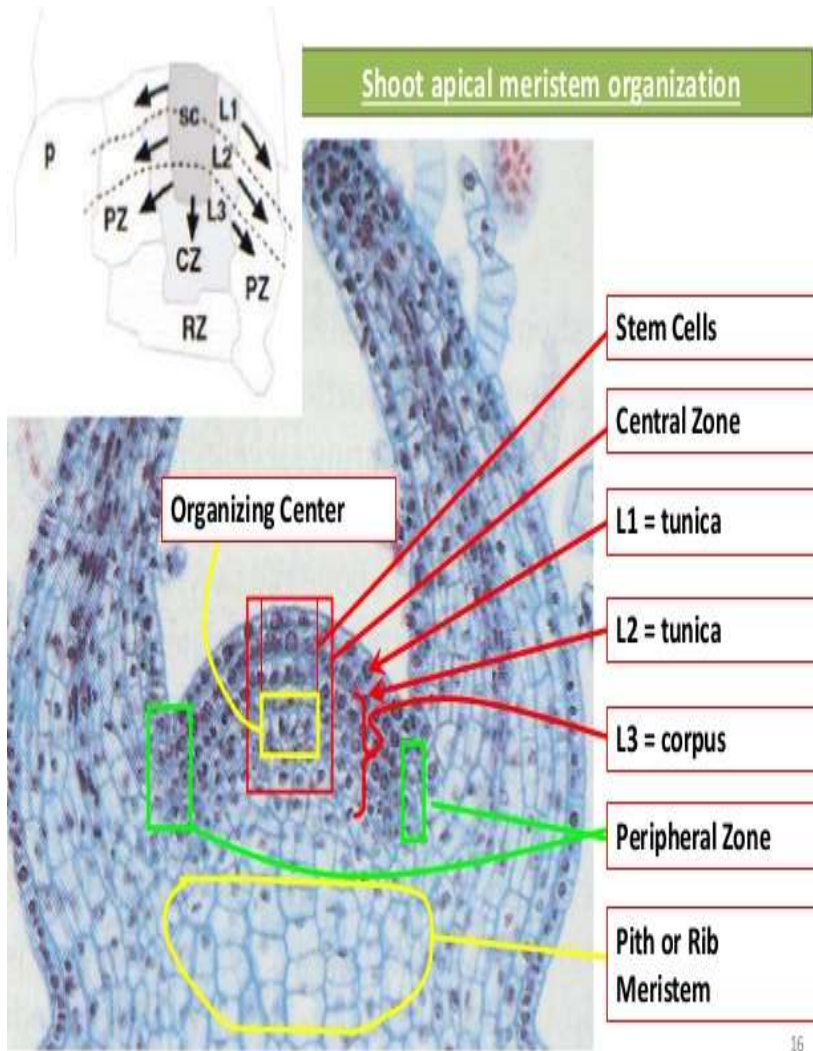
### ٣ - نظرية الغطاء والجسد :

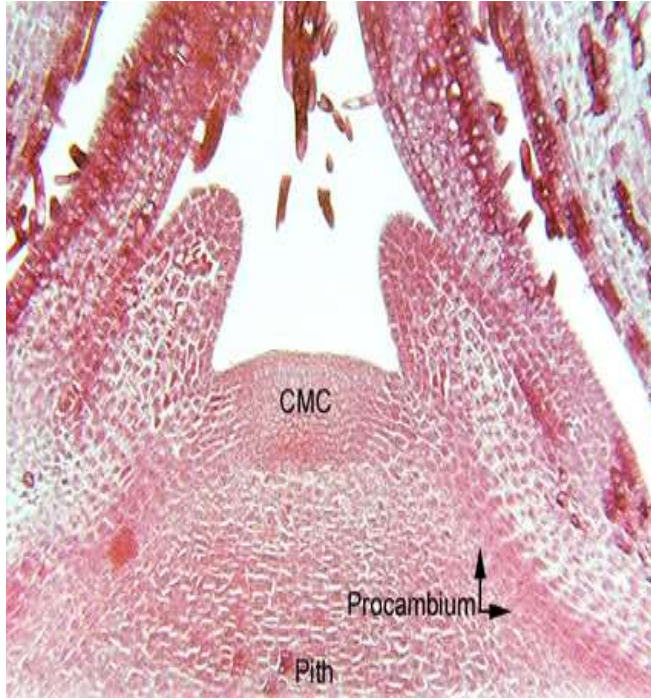
#### Tunica-corporis theory

في عام ١٩٢٤م وذلك نتيجة Schmidt اقترحها شمت لدراسات عديدة أجريت على قمة المجموع الخضري للنباتات الراقية وبالذات النباتات كاسيات البذور. فوجد في هذه النباتات أن النسيج الإنشائي القمي للمجموع الخضري لا يتكون من مجموعة متشابهة من الخلايا الإنشائية. بل يتميز إلى مجموعتين من الخلايا ذات انقسامات باتجاهات مختلفة فأطلق على الخلايا ذات الانقسامات العمودية على السطح الواقعة على محيط العضو النباتي بالغطاء وأما الخلايا الداخلية والتي ذات انقسامات باتجاهات مختلفة فأطلق عليها مصطلح الجسد و وجد أن الغطاء قد يتكون من طبقة أو طبقتين فأكثر تحيط هذه الطبقات بمجموعة خلايا الجسد.

## الخلايا الإنشائية الأصلية:

لقد وجد بالدراسة والبحث أن الجسد يحتوي علي **طبقة واحدة** من الخلايا الإنشائية بينما وجد أن لكل طبقة من **طبقات الغطاء** خلية أو أكثر من **الخلايا المنشئة** وبهذا يكون مجموع طبقات **الخلايا الإنشائية الأصلية المنشئة** في هذا **النسيج الإنشائي القمي** هي عدد طبقات الغطاء مضافاً إليها الطبقة المنشأة للجسد (أي عدد طبقات الغطاء + ١). وفي هذه الحالة تنشأ **البشرة** دائماً من **الطبقة الخارجية للغطاء** بينما تنشأ الأنسجة الأخرى (القشرة والإسطوانة الوعائية والنخاع) من **الغطاء والجسد معاً**.





the peripheral zone=PZ  
 CMC= Central Mother cell  
 PRM=Pith Rib Meristem

#### ٤. نظرية المناطق الخلوية ( التمنطق الخلوي )

**zonation Cytological zones theory Cytohistological**

اقترحها فوستر ١٩٣٨م لما وجده في قمم كل من نبات الجينكو ونبات الصنوبر. في هذه النظرية يقسم النسيج الإنشائي القمي إلى **منطقة محورية** ينتهي فيها المحور النباتي ومنطقتين تنشآن **Distal apical zone** **بعيدة** عنها أو تشتقان منها وهما:-

بالنسيج الإنشائي العمودي (الضلعي) أو المنطقة الداخلية وتظهر مباشرة تحت المنطقة المحورية البعيدة ويعطي نشاطها وانقسامها النخاع بعد عدة انقسامات.

أو المنطقة المحيطة وهي تحيط بالمنطقة الداخلية والمنطقة الخارجية أو وأحياناً تسمى بالنسيج الإنشائي الحقيقي أو النسيج الإنشائي الجانبي.

Flankmeristem. النسيج الإنشائي الجانبي  
 Eumeristem بالنسيج الإنشائي الحقيقي

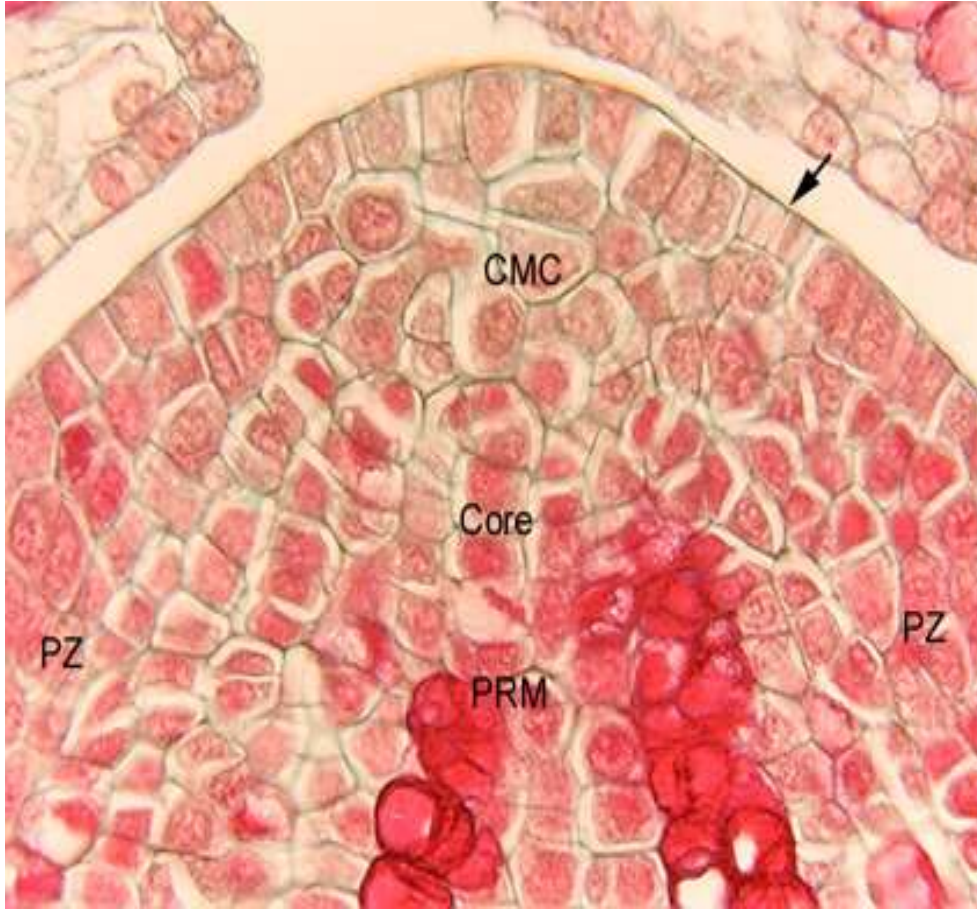
Peripheral zone المنطقة المحيطة  
 Rib meristem النسيج الإنشائي الضلعي

## المنطقة المحيطة أو الخارجية:

تتميز بأنها ذات خلايا صغيرة غزيرة البروتوبلازم وأنها ذات نشاط إنشائي عالي حيث تعطي هذه المنطقة بدايات الأوراق والبراعم، والنسيج الإنشائي الأساسي الذي يعطي القشرة وكذلك منشئ الأنسجة الوعائية الذي يعطي اللحاء والخشب الأبتدائيين.

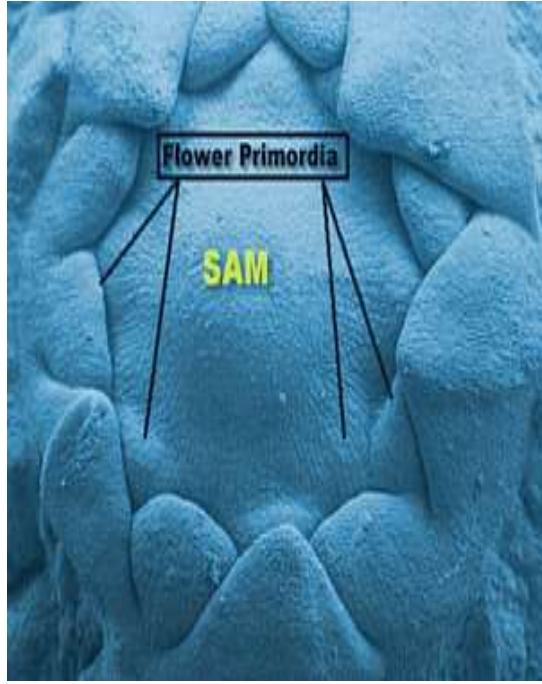
## المنطقة الداخلية:

خلاياها ذات بروتوبلازم أقل كثافة من خلايا المنطقة الخارجية ويعطي نشاط هذه المنطقة نسيج النخاع.

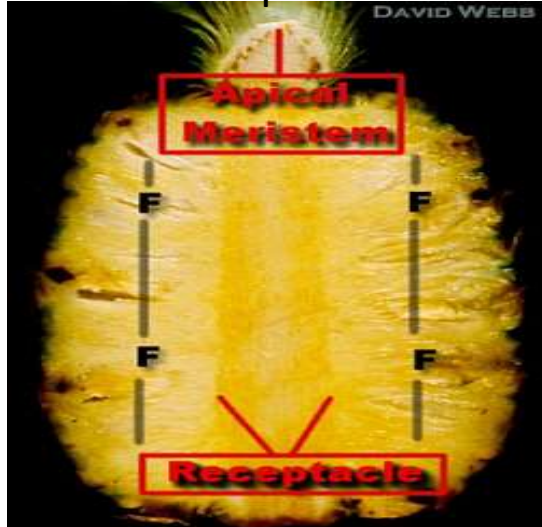


the peripheral zone=PZ CMC= Central  
Mother cell PRM=Pith Rib Meristem





SAM =shoot apical meristem



## ٥ - نظرية النسيج الإنشائي المنتظر والحلقة الإنشائية:

### Waiting meristem and initiating ring Theory

اقترحها بوجا وطلابه ١٩٥٥م ، ثم أيد هذا الاقتراح كلاوس ١٩٦١م حيث لاحظ أن النشاط الإنشائي يلعب دوراً كبيراً فيها، فالدراسات السيتولوجية وكيمياء الأنسجة والبنيات الدقيقة على المنطقة البعيدة المقترحة من قبل فوستر ١٩٣٨م والتي تمثل النسيج الإنشائي القمي تدل على أن هذه المنطقة خاملة خلال النمو الخضري للعضو النباتي بمقارنتها بالمنطقة الخارجية، فسامها النسيج الإنشائي المنتظر

### Waiting meristem

## ١ - النسيج الإنشائي المنتظر (النسيج الإنشائي المترقب) يظل غير

نشطاً حتى وقت التحول من الطور الخضري إلى الطور التكاثري فيبدأ في النشاط والانقسام ونتيجة لهذا النشاط ينتج المجموع الزهري أو التكاثري.

Distal zone المنطقة البعيدة

## Initiating ring ٢ – الحلقة الإنشائية

نظراً لأن المنطقة الخارجية (النسيج الإنشائي الحقيقي) ذات نشاط انقسامي كبير وأنها تنشئ بدايات الأوراق والبراعم الجانبية بالإضافة إلى الأنسجة الداخلية ما عدا نسيج النخاع فقد أطلق عليها بوفات بالحلقة الإنشائية واعتبر المنطقة الداخلية منشئة للنخاع

### Medullary meristem

وقد امتدت نظرية المنطقة البعيدة الخاملة

أو النسيج الإنشائي المنتظر من وجودها في المجموع

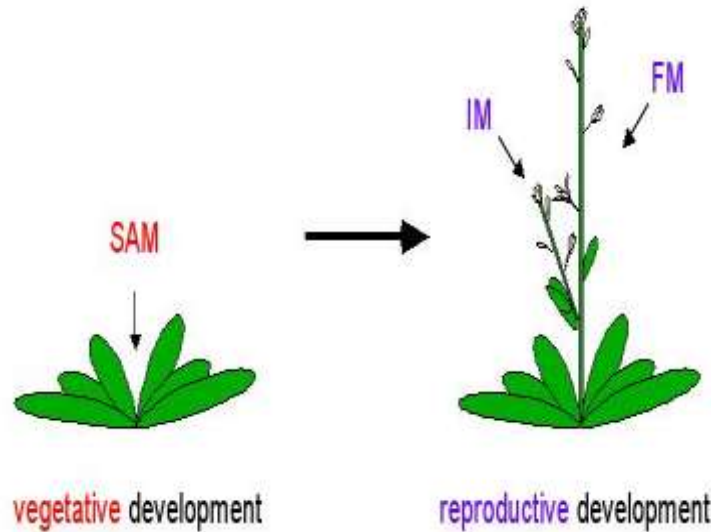
الخضري لنباتات كاسيات البذور إلى نباتات

عاريات البذور كما وجدت أيضاً في النباتات

الوعائية البدائية وكذلك في الجذور لمعظم النباتات

الراقية، والتي سميت فيما بعد بالمركز الساكن

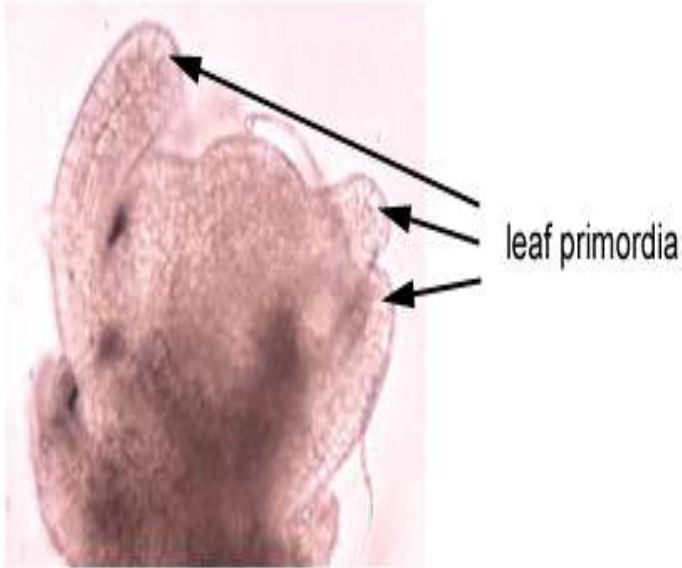
(كلاوس ١٩٦١م) **Quiescent center**



# Leaf origin منشأ الأوراق:

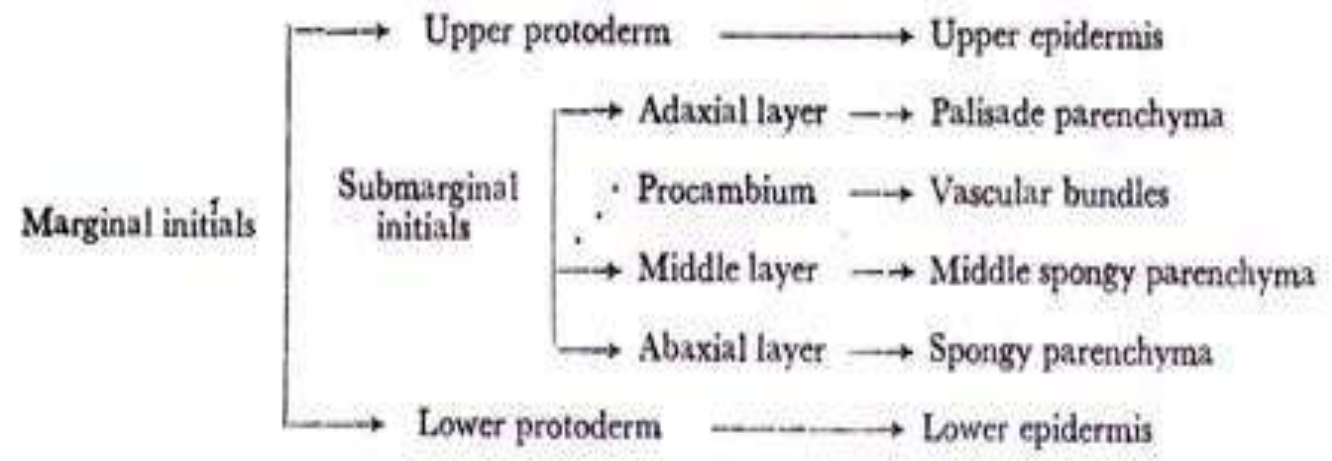
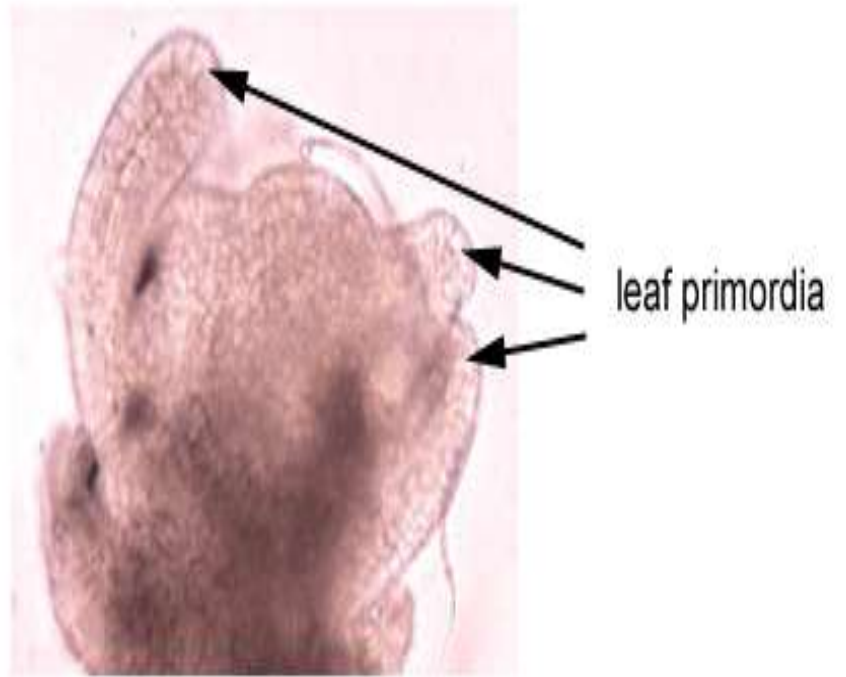
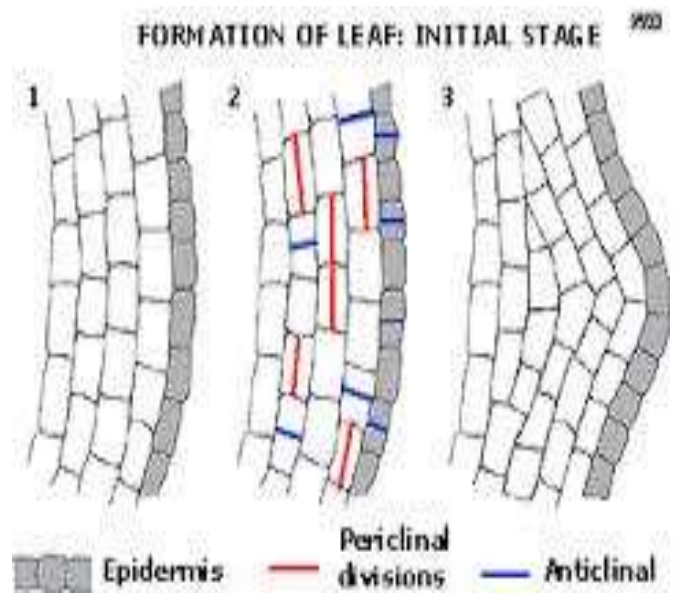
## ١ - أوراق نباتات ذوات الفلقتين:

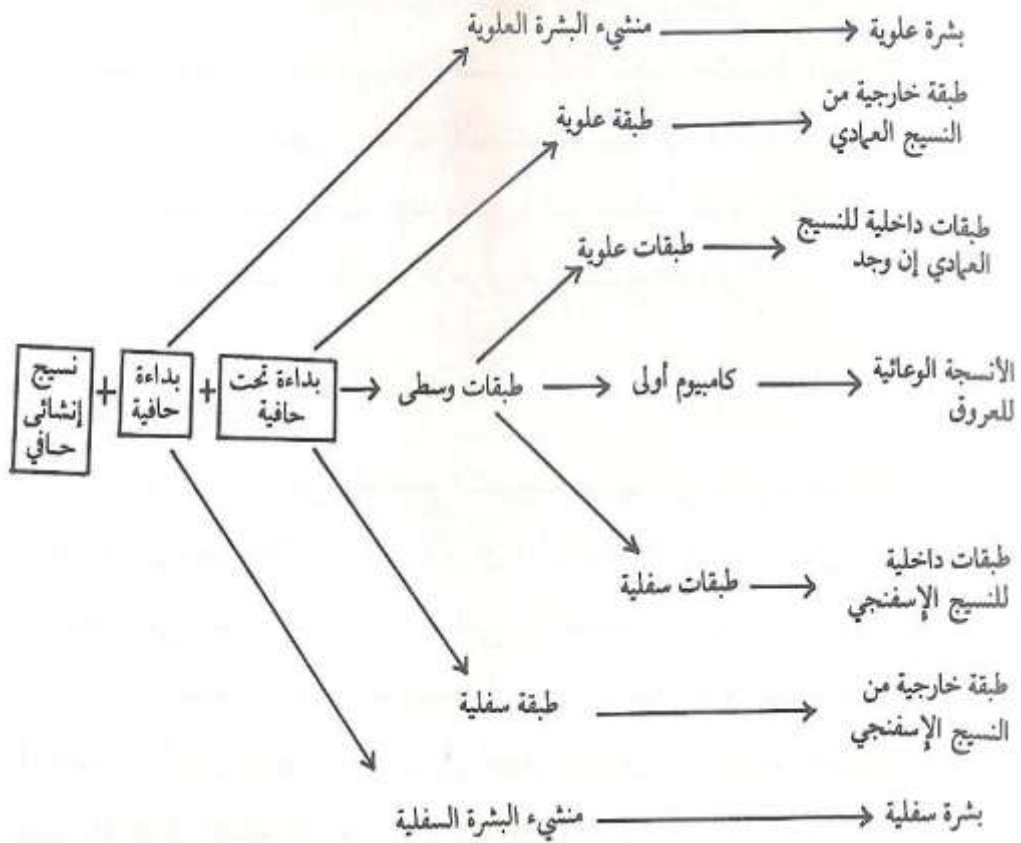
تنشأ عادة من الطبقة تحت السطحية من الغطاء حيث يبدأ الانقسام الأول موازياً للسطح في الطبقة تحت السطحية ثم يتبع ذلك انقسامات متشابهة في الطبقة التي تليها من الداخل. كما يصاحب ذلك انقسامات متعامدة على السطح في الطبقة السطحية فقط، مكونة بشرة الورقة، بينما تكون الانقسامات الموازية للسطح في الطبقة تحت السطحية والتي تليها من الداخل النسيج الوسطي للورقة بالإشتراك مع الطبقة السطحية من الجسد. فيتكون ما يلي:



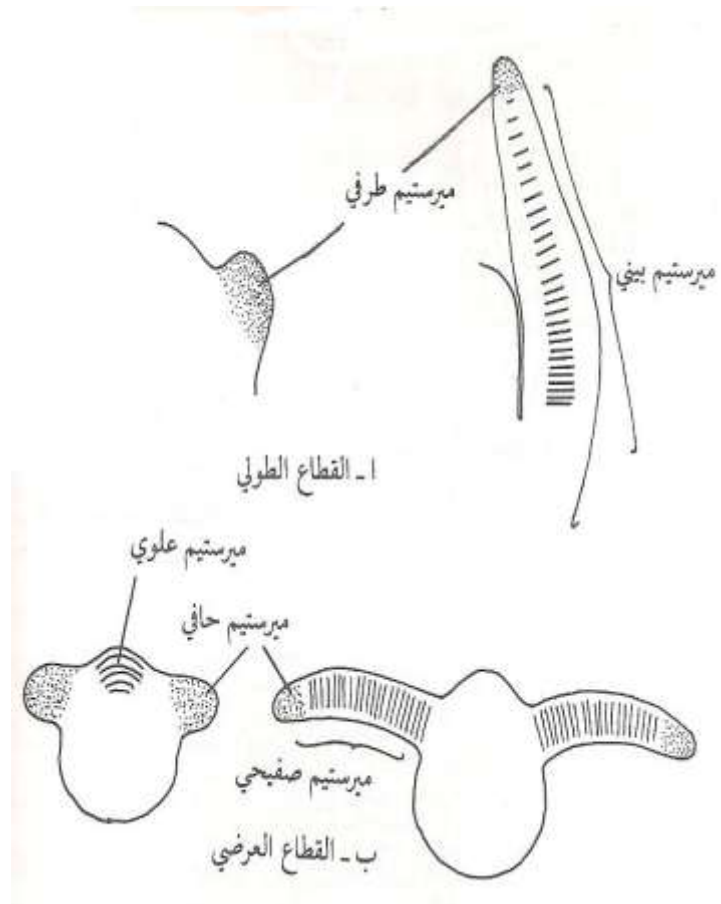
١. تبرز مجموعة من الخلايا تكون بداية الورقة
٢. وبعد عدة انقسامات تسمى دعامة أو داعمة الورقة
٣. يتحول دعامة الورقة إلى محور الورقة
٤. من ثم تتكون منشآت الورقة:

**Marginal meristem** المنشئ الحافي ،  
**Plate meristem** والمنشئ السطحي ،  
والمنشئ الكتلي فتعمل جميعها على تشكل الورقة.





مخطط يبين كيفية تميز أنسجة الورقة



المرستيمات الورقية



## Leaf origin منشأ الأوراق:

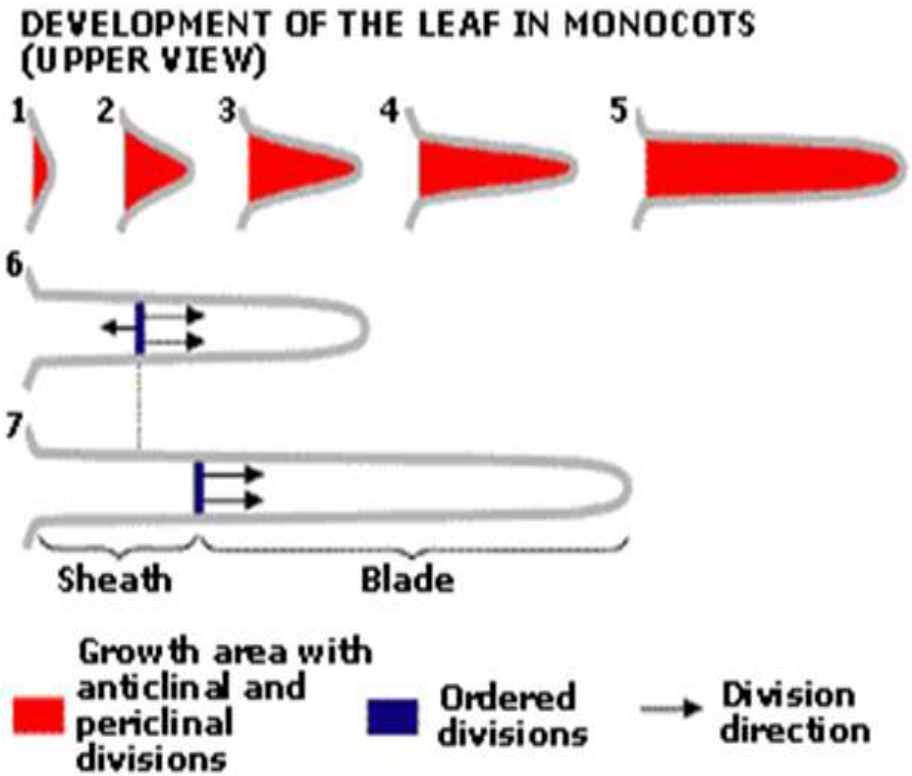
٢ – أوراق نباتات ذوات الفلقة الواحدة تنشأ الأوراق من

انقسام الطبقة السطحية للغطاء بانقسامات موازية للسطح حيث تعطي معظم النسيج الداخلي للورقة أو جزءاً كبيراً منه بالإضافة إلى البشرة. ولكن قد تشارك الطبقات تحت السطحية من الغطاء والسطحية من الجسد أيضاً في تكوين جزءاً من النسيج الوسطي للورقة.

Close-up of the maize shoot apical meristem, a pool of plant stem cells being studied by plant biologist Michael Scanlon as part of a \$7 million grant.



- 1 apical meristem
- 2 young leaflets
- 3 veins
- 4 air cavity (intercellular space)



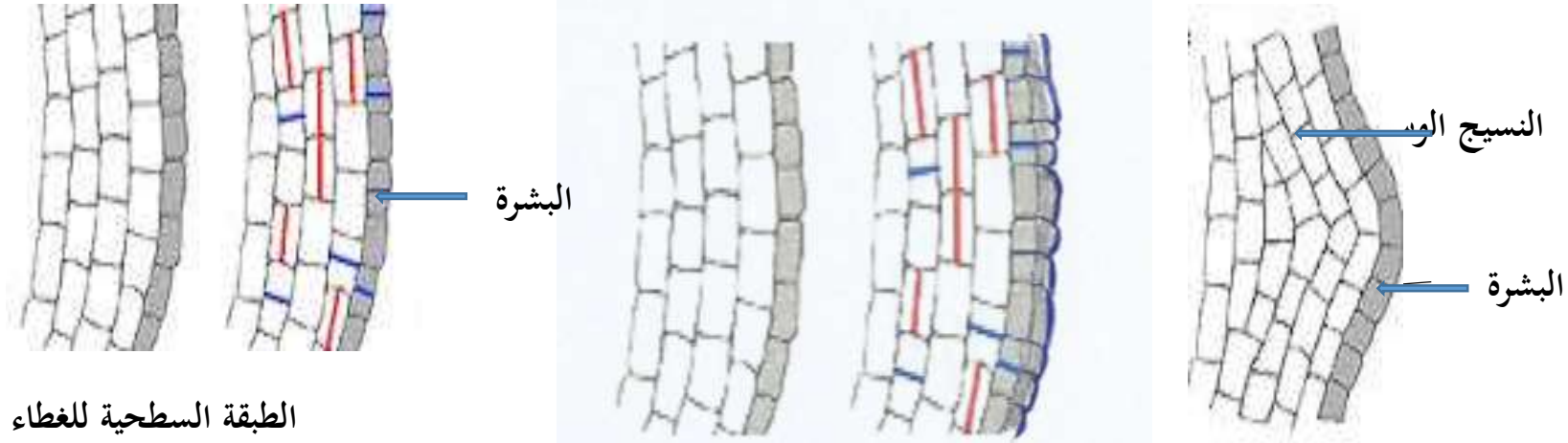
## نشأة الأوراق في نباتات كاسيات البذور:

تتبع نشأة الأوراق سواء لنباتات ذوات الفلقتين أو لنباتات ذات الفلقة الواحدة نظاماً ثانياً مع الاختلاف في عمق أو عدد الطبقات المشتركة لكل من **الغطاء والجسد**. ولهذا فإن كل من الغطاء والجسد يشتركان في تكوين الورقة بنسب مختلفة حسب المجاميع النباتية.

### **والفرق الوحيد بينهما:**

١ - أن الطبقة السطحية للغطاء تتميز إلى البشرة فقط ولا تشارك في تكوين النسيج الوسطي.

٢ - أن الطبقة السطحية للغطاء تتميز إلى البشرة وتشارك في تكوين النسيج الوسطي.



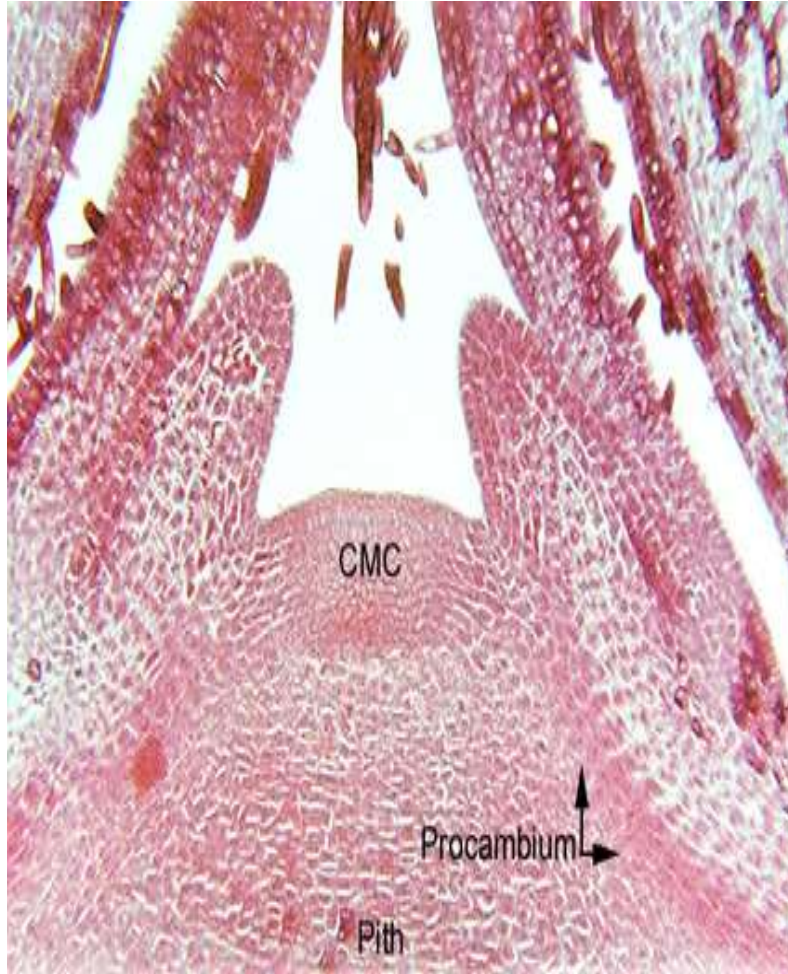
الطبقة السطحية للغطاء  
نباتات ذوات الفلقتين

الطبقة السطحية للغطاء نباتات ذات الفلقة الواحدة



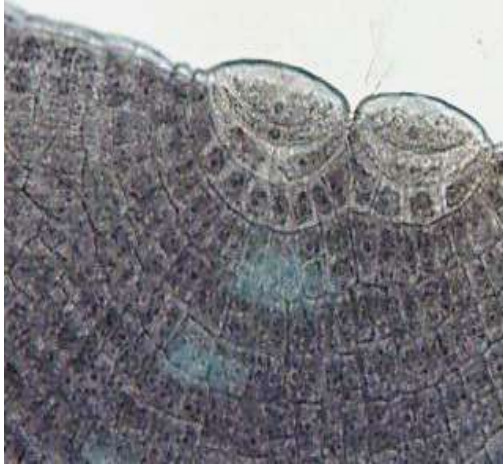
### ٣ - أوراق نباتات عاريات البذور:

تنشأ الورقة ( الأوراق ) من المنطقة المحيطة أو المنشئ الحقيقي (وقد تساهم الطبقة السطحية في تكوين النسيج الداخلي لبداية الورقة) بحدوث انقسامات مماسية في منشأ بداية الورقة يؤدي إلى تكوين بروز جانبي يقع تحت النسيج الإنشائي القمي الأولي بقليل يعرف بدعامة الورقة حيث ينمو مكوناً الورقة فيما بعد وتختلف مواضع تكوين الأزرار الورقية حسب نوع النبات.

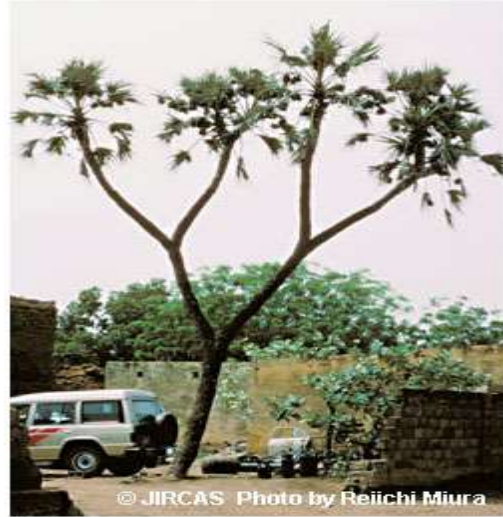


Protomeristen النسيج الانشائي الاولي

Leaf buttress دعامة الورقه



*Dictyota*



*Hyphaene thebaica*

## Stem branching

يقسم التفرع في ساق النبات إلى نوعين هما:

### Apical branching ١. تفرع قمبي

تنقسم الخلية القمية الأنشائية إلى خليتين متساويتين، يعطى النشاط الانقسامى لكل منهما فرعاً مستقلاً ثم يتكرر ذلك الانقسام في كل قمة إنشائية ويعرف بالتفرع الثنائي كما في طحلب **الدكتيوتا** ونباتي السيلاجينيلا والليكوبوديوم. أو تنقسم القمة النامية إلى قسمين متساويين يعطي كل منهما فرعاً مستقلاً ثم يتكرر ذلك في كل قمة مثل نبات **نخيل الدوم**

Dichotomous branching تفرع ثنائي



Australian pine  
Casuarina species  
Photo by Karen Brown  
© 2012 University of Florida

## ٢. **Lateral branching** . تفرع جانبي

وهو الشائع في النباتات الراقية وفيه تتكون بدايات البراعم ( الفروع ) تحت المرستيم القمي الأولي بقليل وفي آباط الأوراق . ويقسم إلى نوعين:

### أ . تفرع صادق المحور

## **Monopodial branching**

وفيه يستمر نمو البرعم الطرفي ونشاطه إلى زمن غير محدود ويضيف باستمرار أعضاء جديدة (أوراق وفروع) إلى محور النبات مثل نبات الكازورينا والبلوط . وتخرج الفروع الجانبية من هذا المحور في آباط الأوراق ويكون أحدثها أقربها إلى القمة ويعرف ( شكل **Acropetal succession** ذلك بالتعاقب القمي

## ب . تفرع كاذب المحور

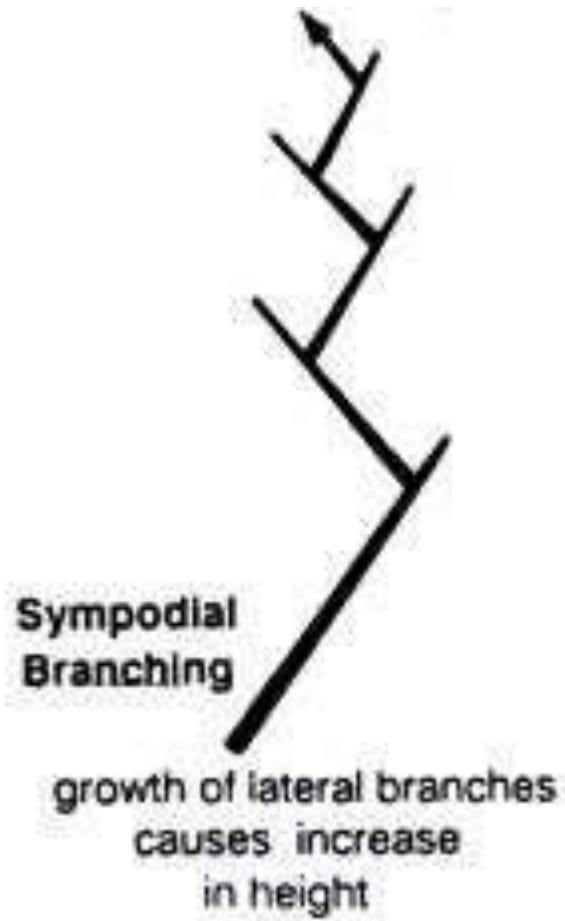
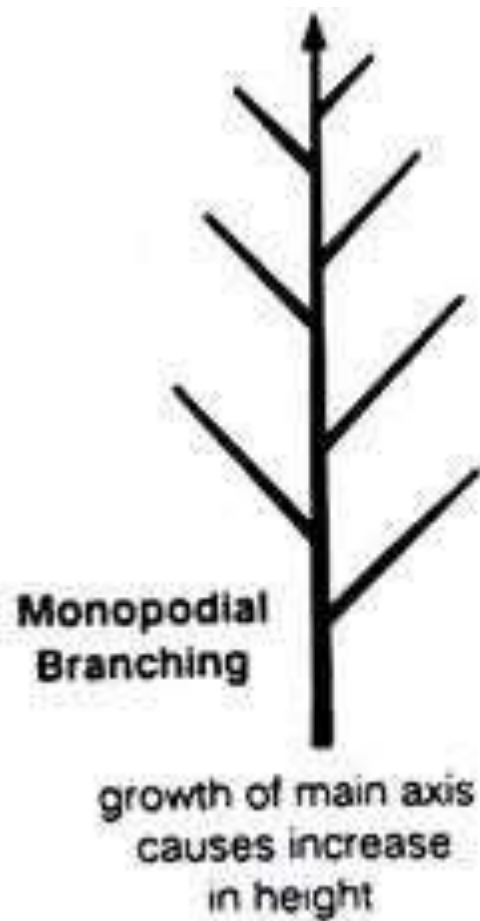
### Sympodial branching

وفي هذا النوع ينشط البرعم الطرفي لفترة محدودة ثم يتحول إلى عضو مستديم أي يقف نشاطه ويتم نمو المحور الأصلي بدلاً منه فرع جانبي ينمو على استقامته فترة من الزمن ثم يتحول برعمه الطرفي إلى عضو مستديم ويكمل المحور فرع جديد وهكذا وبذلك يتكون المحور من أجزاء ذات أصول مختلفة كل منها يمثل فرعاً جانبياً مثل ساق العنب.



Vitis vinifera L.

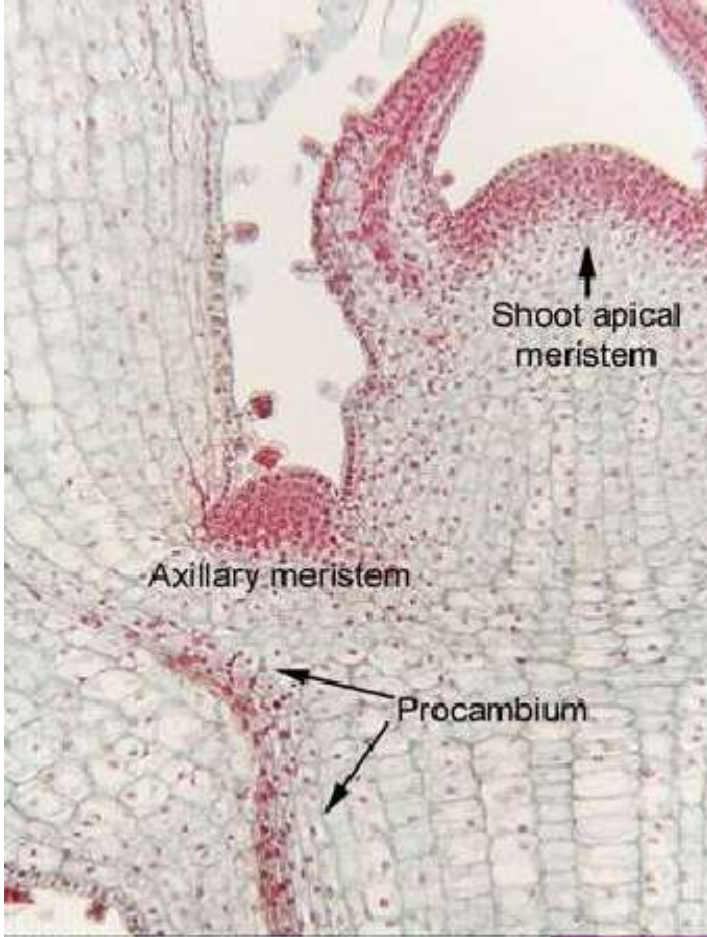
Image processed by Thomas Schoepke  
www.plant-pictures.de



**Fig. 157.**

## Origin of branches منشأ الفروع

يتكون البرعم الإبطي في النباتات الوعائية الراقية نتيجة الانقسامات المتعامدة على السطح في الطبقتين الأولى والثانية السطحتين للمحور الصغير أو النسيج الإنشائي القمي وحدوث عدد كبير من الانقسامات الموازية للسطح في الطبقات العميقة. ويسبب هذا النمو في السطح والحجم إبراز البرعم فوق سطح المحور النباتي. وأحياناً تكون الانقسامات منتظمة بدرجة كبيرة مما ينتج عنه تكوين سلسلة منحنية من الطبقات المتوازية، ولهذا يسمى هذا الوضع للنسيج الإنشائي المبكر للبرعم بالمنطقة القشرية. البراعم الإبطية دائماً تكون خارجية المنشأ أي تنشأ من الطبقات السطحية للنسيج الإنشائي القمي.



Shell zone المنطقة القشرية

Exogenous خارجية المنشأ

## Adventitious buds البراعم العرضية

هي البراعم التي تنشأ من أنسجة بالغة دون أي علاقة مع النسيج الإنشائي القمي أو بمعنى آخر تنشأ بعيدة عنه. ومن الواضح أنه ليس هناك تمييز نشوئي واضح بين البراعم الأبطية والبراعم العرضية لأن الأولى قد تنشأ أيضاً من خلايا برنشيمية بالغة ولكن تتكون البراعم العرضية على السيقان والجذور والأوراق في النباتات السليمة أو المجروحة أو الأوراق المعزولة وقد تكون خارجية أو داخلية المنشأ

أما البراعم الإبطية فدائماً تكون خارجية المنشأ أي تنشأ من الطبقات السطحية للنسيج الإنشائي القمي.

Endogenous داخلية المنشأ

