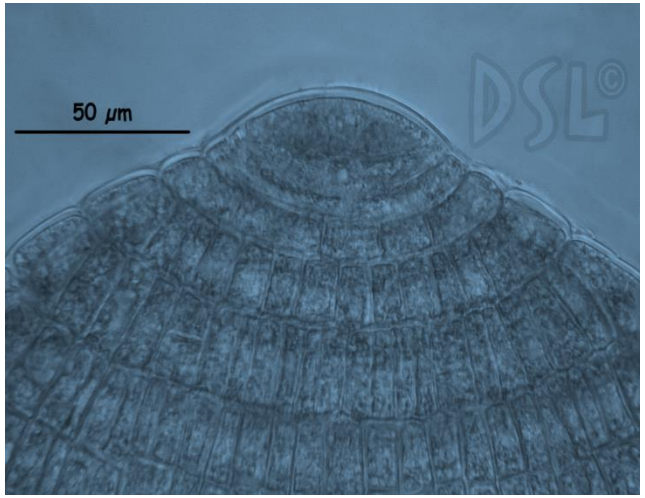
٢١١ نبت علم تشريح النبات

المحاضره السادسه

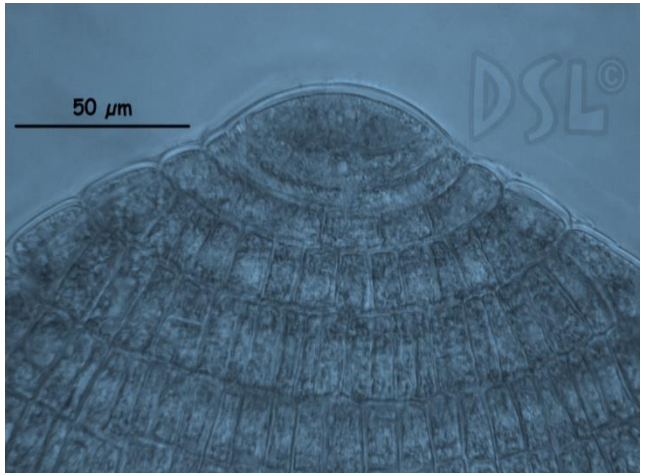


١ Apical cell theory – نظرية الخلية القمية:

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 *Equisetun* أو عدسية الشكل كما في ثالوس طحلب الدكتيوتا *Dictyota* .



أ - الخلية الهرمية الشكل:

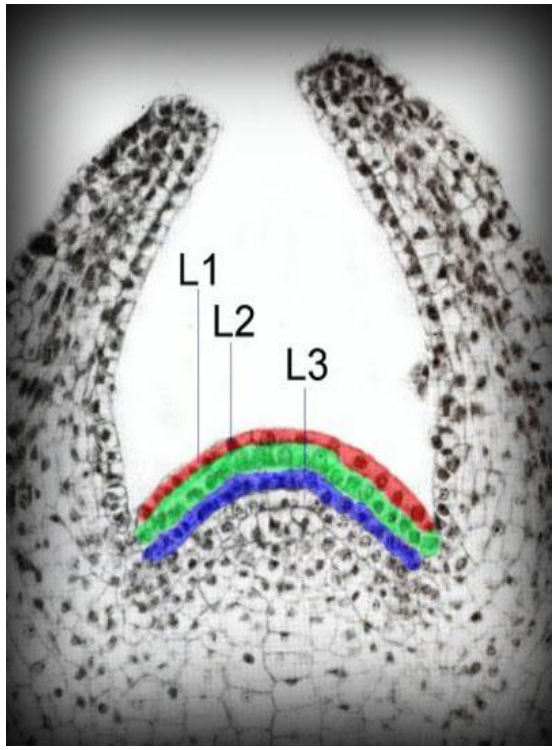
يتجه رأس الهرم فيها إلى ناحية قاعدة العضو النباتي أي إلى الداخل بينما تتجه قاعدة الهرم ناحية السطح البعيد أو الحر. وتظهر الخلية القمية كبيرة وذات فجوة كبيرة وكذلك مشتقاتها الأولى، والخلية الهرمية الشكل تنقسم انقسامات موازية للأضلاع الثلاثة الداخلية حيث تظهر الخلايا الناتجة مترتبة بنظام معين دالة على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

٢ – نظرية أصل النسيج Histogen theory

اقترحها هانشتاين Hanistein (١٨٦٨م) 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 منشئات (شكل) هي :



- منشئ البشرة Protoderm

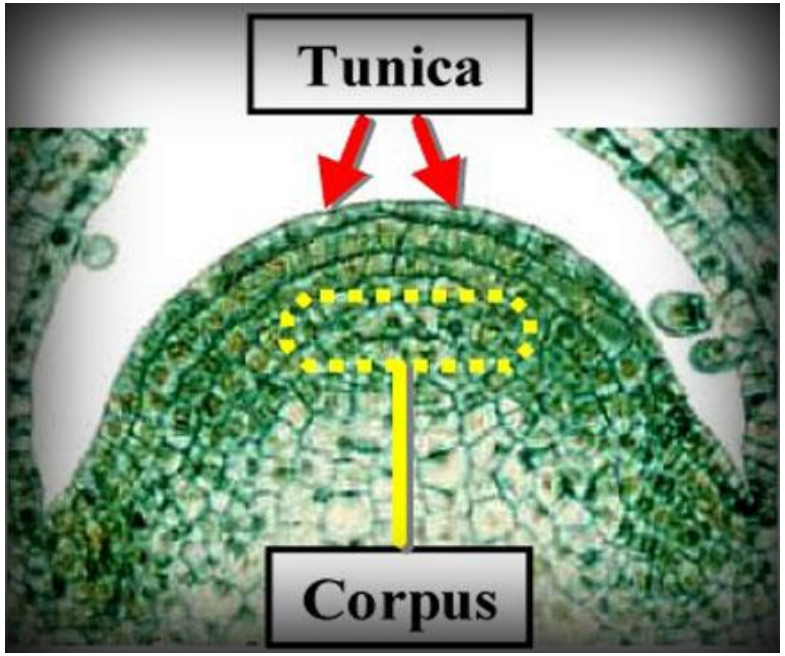
ويعطي نشاطه وانقسامه بشرة العضو النباتي.

- 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

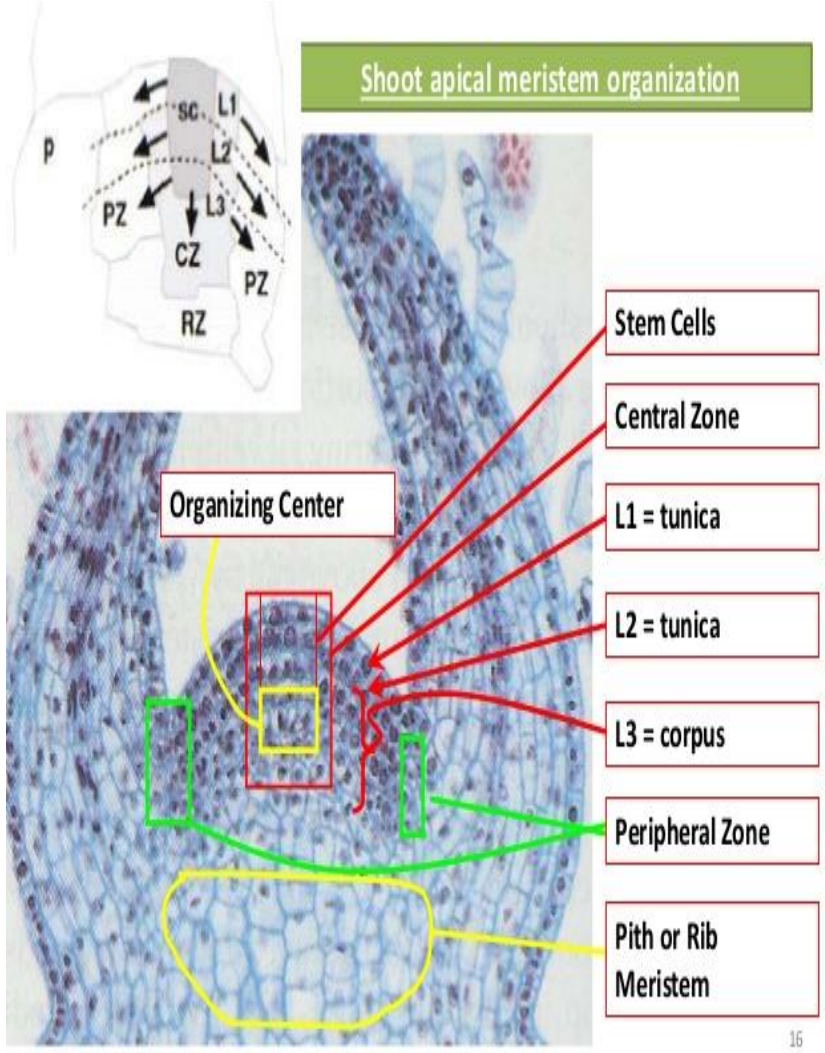
يؤدي نشاطه إلى تكوين أنسجة الجزء المركزي من محور العضو النباتي أي يعطي الاسطوانة الوعائية وهي - الأنسجة الوعائية والنخاع إن وجد - ولكن بعض العلماء يطلق على منشئ الأنسجة الوعائية بالكامبيوم الأولي Procambium في حالة وجود منشئ خاص بالقشرة والنخاع.



٣ – نظرية الغطاء والجسد :

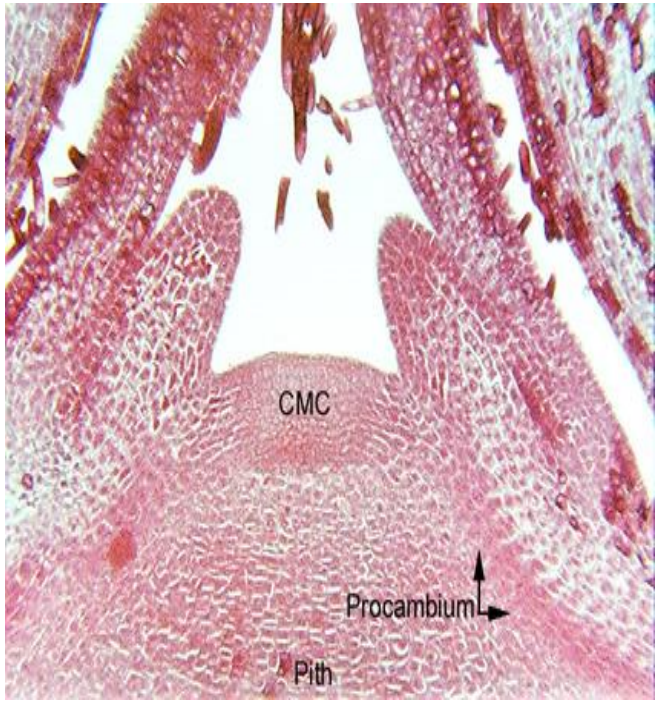
Tunica-corpus theory

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 متشابهه من الخلايا الإنشائية. بل يتمييز 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 بعيده ينتهي فيها المحور النباتي ومنطقتين تنشآن **Distal apical zone** 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.

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

Peripheral zone المنطقه المحيطية

Rib meristemالنسيج الانشائي الضلعي

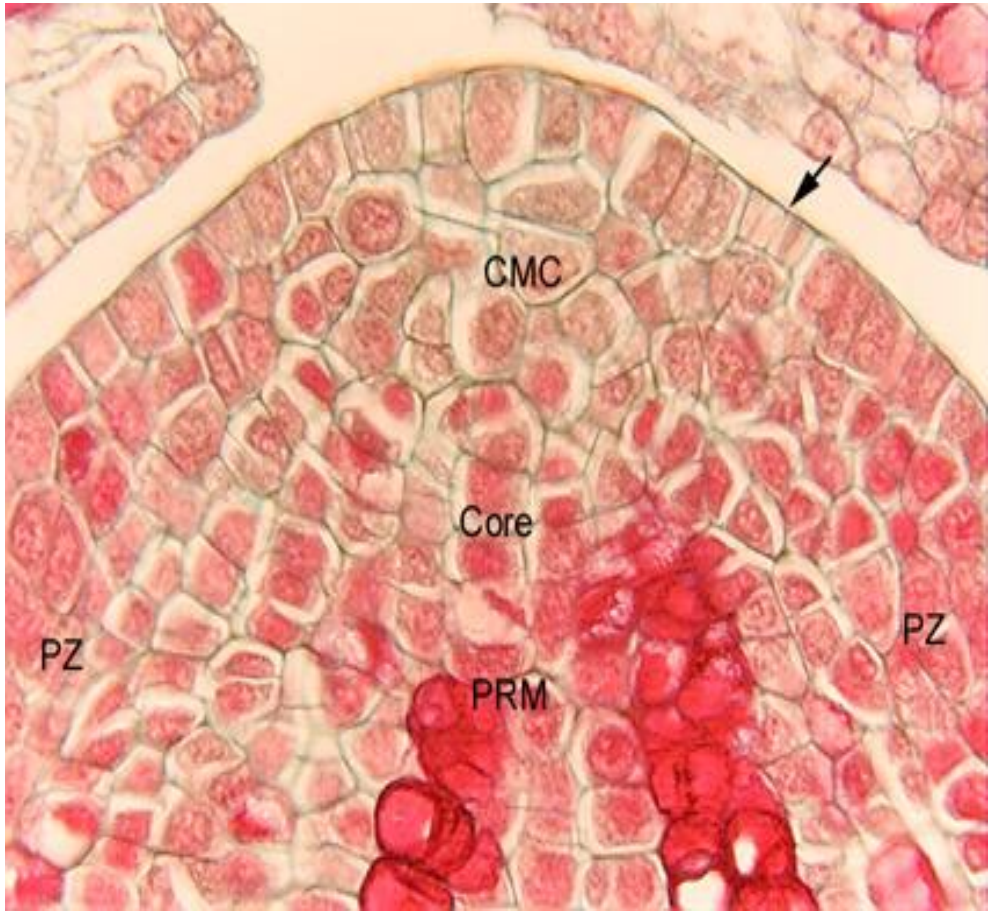
Flankmeristem.النسيج الإنشائي الجانبي
Eumeristem بالنسيج الإنشائي الحقيقي

المنطقة المحيطية أو الخارجية:

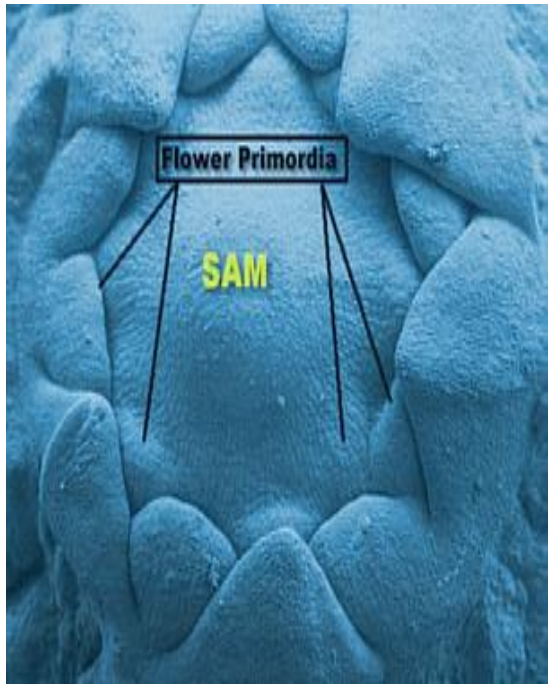
تتميز بأنها ذات خلايا صغيرة غزيرة البروتوبلازم وأنها ذات نشاط إنشائي عالي حيث تعطي هذه المنطقة بدايات الأوراق والبراعم، والنسيج الإنشائي الأساسي الذي يعطي القشرة وكذلك منشئ الأنسجة الوعائية الذي يعطي اللحاء والخشب الأبتدائيين.

المنطقة الداخلية:

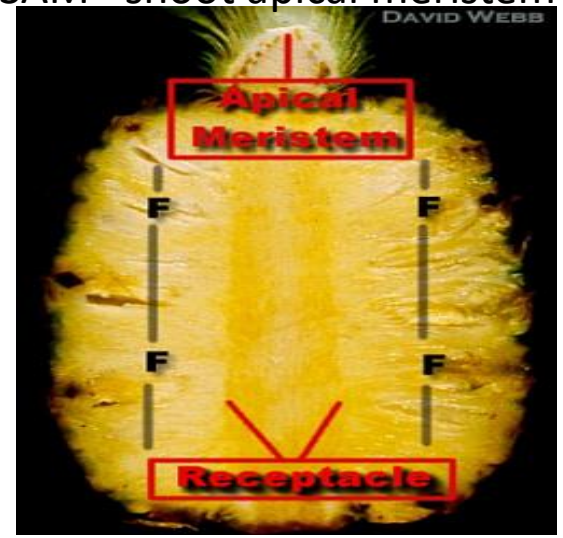
خلاياها ذات بروتوبلازم أقل كثافة من خلايا المنطقة الخارجية ويعطي نشاط هذه المنطقة نسيج النخاع.



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



SAM =shoot apical meristem



٥ – نظرية النسيج الإنشائي المنتظر والحلقة الإنشائية:

Waitting meristem and initiating ring Theory

اقترحها بوفا 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 المحيطية ، فسماها النسيج الانشائي المنتظر **Waiting meristem**

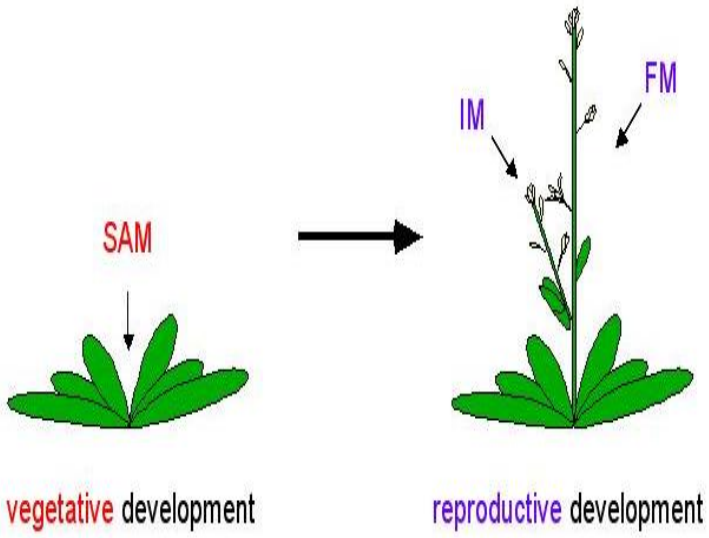
١ - النسيج الإنشائي المنتظر (النسيج الإنشائي المترقب) يظل غير نشطا حتى وقت التحول من الطور الخضري إلى الطور التكاثري فيبدأ في النشاط والانقسام ونتيجة لهذا النشاط ينتج المجموع الزهري أو التكاثري.

Distal zone المنطقه البعيده

٢Initiating ring – 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 **Quiescent center** (كلاوس ١٩٦١م)



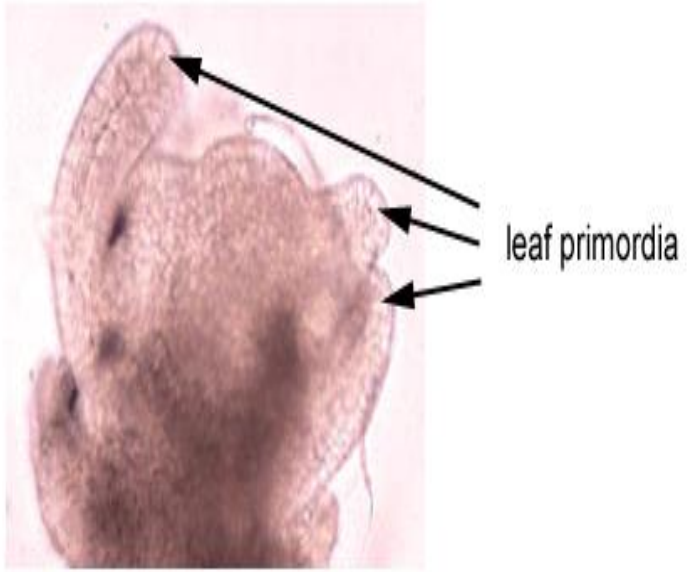
Leaf origin منشأ الأوراق:

١ – أوراق نباتات ذوات الفلقتين:

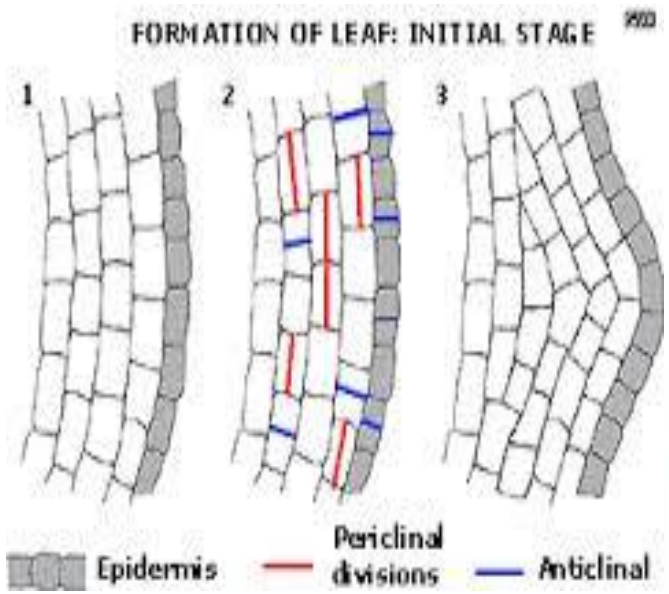
تنشأ عادة من الطبقة تحت السطحية من الغطاء حيث يبدأ الانقسام الأول موازياً للسطح في الطبقة تحت السطحية ثم يتبع ذلك انقسامات متشابهة في الطبقة التي تليها من الداخل. كما يصاحب ذلك انقسامات متعامدة على السطح في الطبقة السطحية فقط، مكونة بشرة الورقة، بينما تكون الانقسامات الموازية للسطح في الطبقة تحت السطحية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

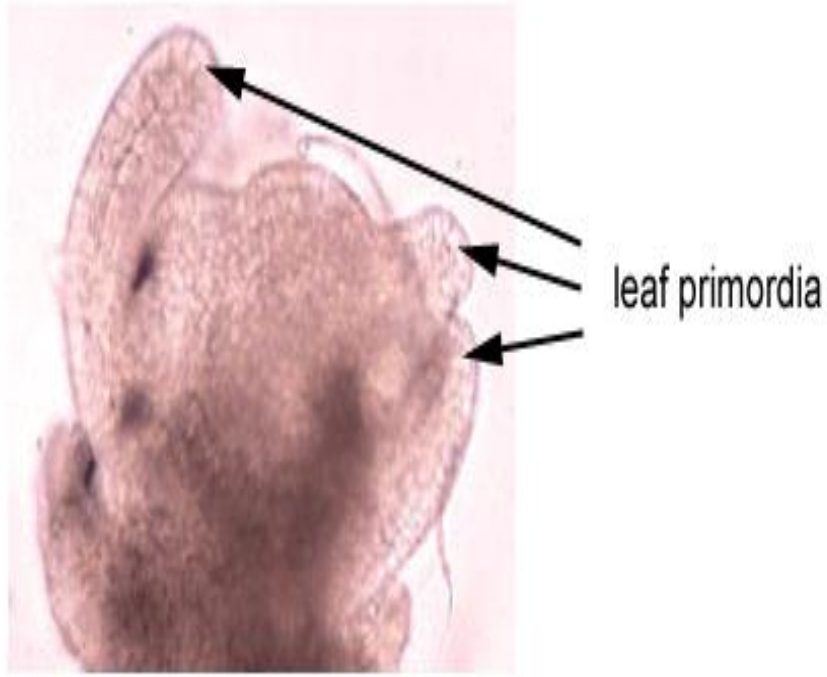
١. تبرز مجموعة من الخلايا تكون بداية الورقة
٢. وبعد عدة انقسامات تسمى دعامة أو داعمة الورقة
٣. يتحول دعامة الورقة إلى محور الورقة
٤. من ثم تتكون منشئات الورقة:

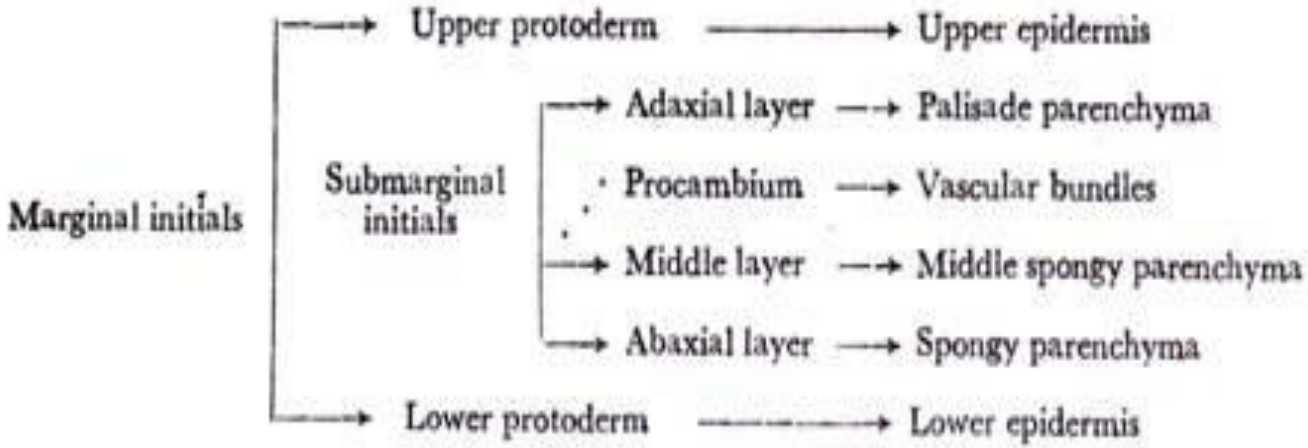
، Marginal meristem المنشئ الحافي
Plate meristem والمنشئ السطحي،
والمنشئ الكتلي فتعمل جميعها على تشكل الورقة.

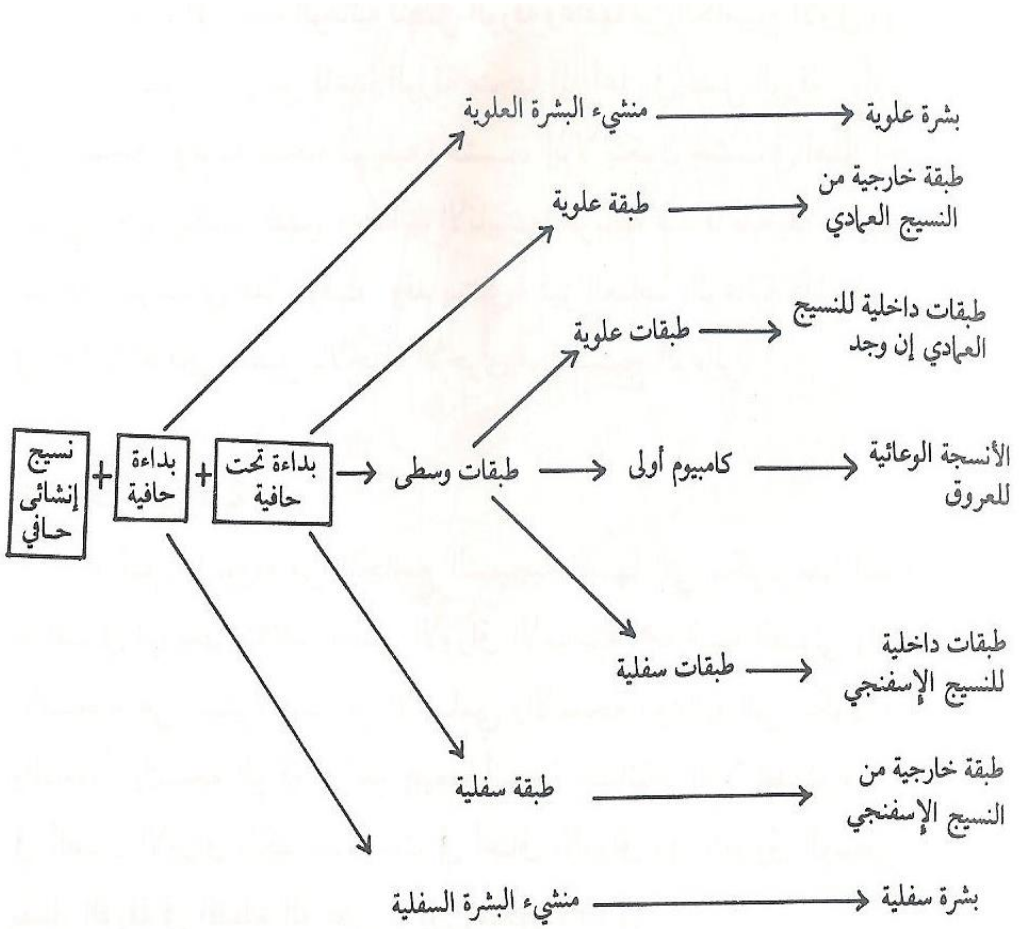


Leaf primordium بداية الاوراق Leaf buttress دعامة الورقه Mass meristem المرستيم الكتلي

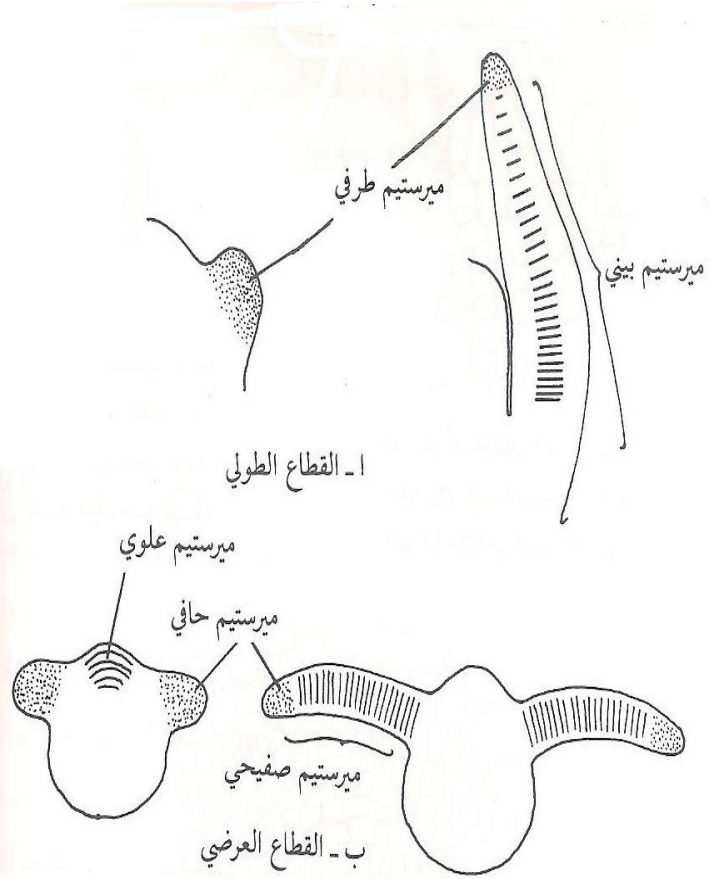

FORMATION OF LEAF: INITIAL STAGE
1
2
3
Epidermis
Periclinal divisions
Anticlinal


leaf primordia

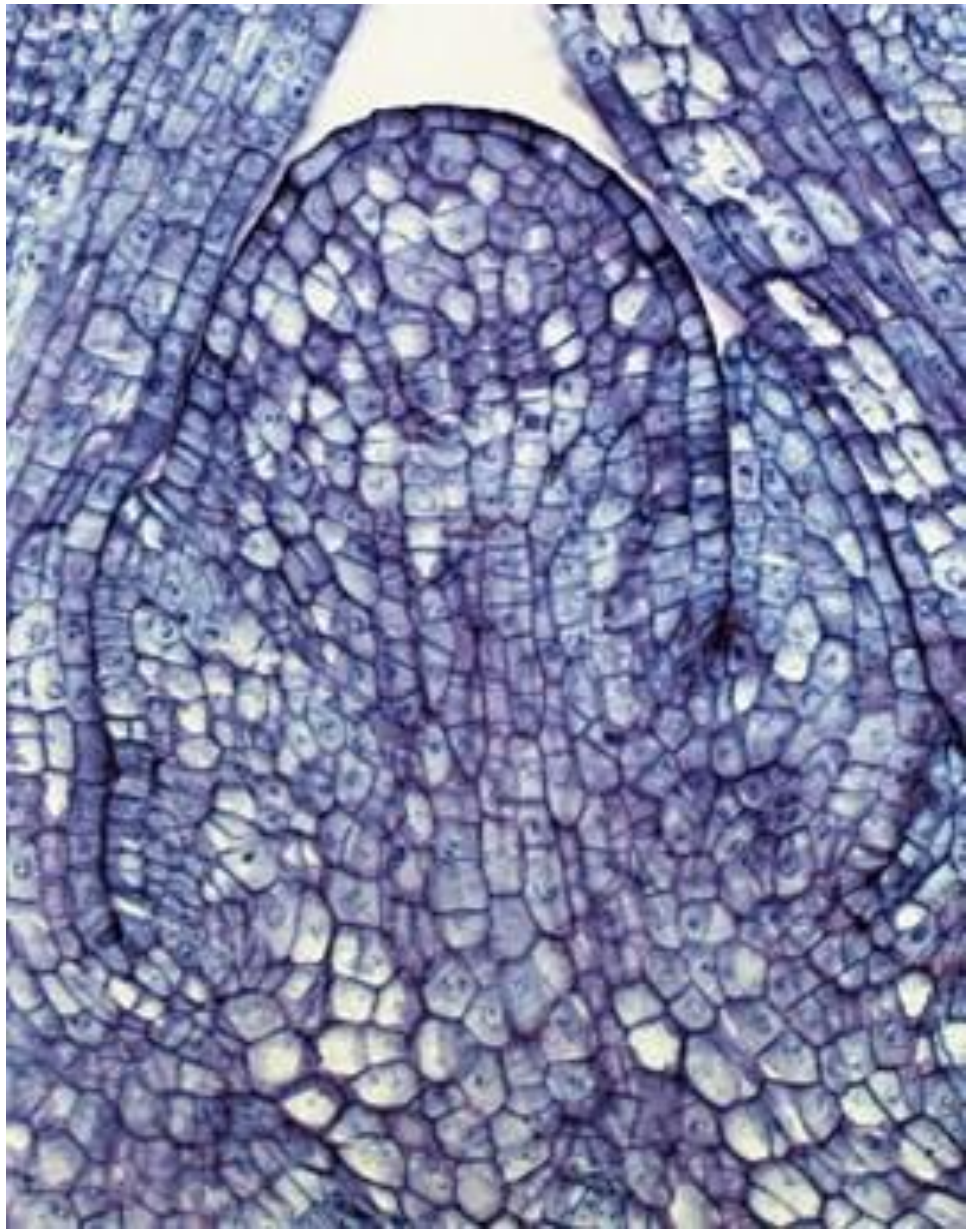

Marginal initials
Upper protoderm
Upper epidermis
Submarginal initials
Adaxial layer
Palisade parenchyma
Procambium
Vascular bundles
Middle layer
Middle spongy parenchyma
Abaxial layer
Spongy parenchyma
Lower protoderm
Lower epidermis



مخطط يبين كيفية تميز أنسجة الورقة



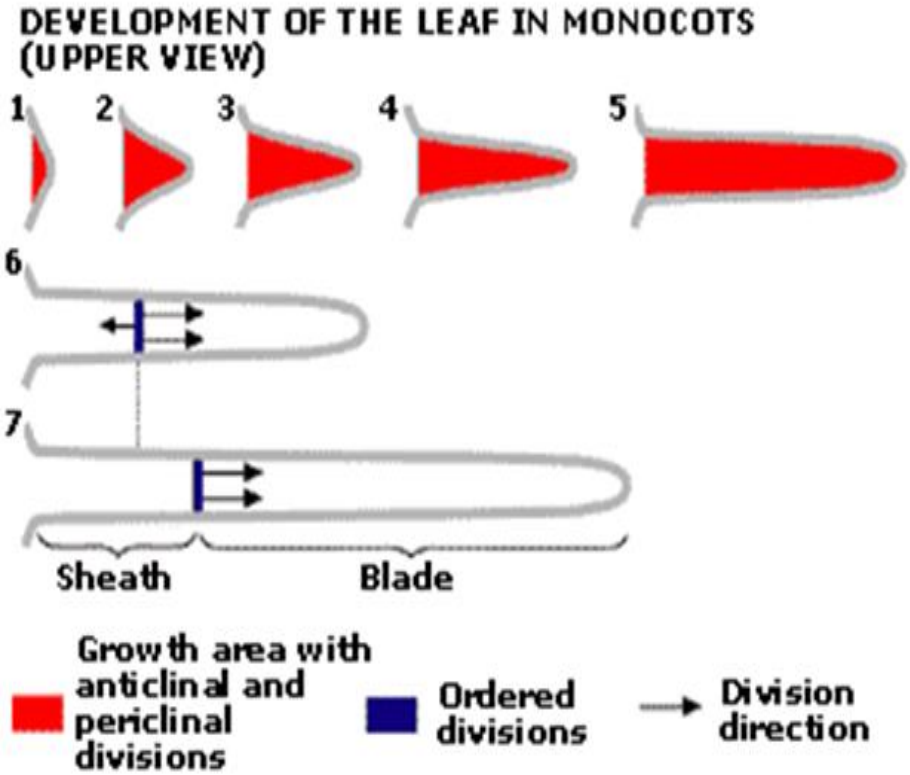
المرستيمات الورقية



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
3 veins
4 air cavity (intercellular space)
2 young leaflets

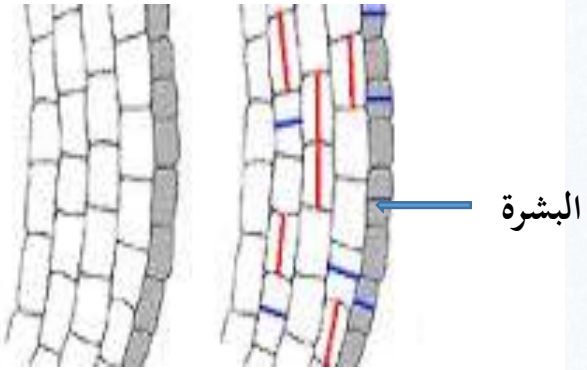
نشأة الأوراق في نباتات كاسيات البذور:

تتبع نشأة الأوراق سواء لنباتات ذوات الفلقتين أولنباتات ذات الفلقة الواحدة نظاما 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.

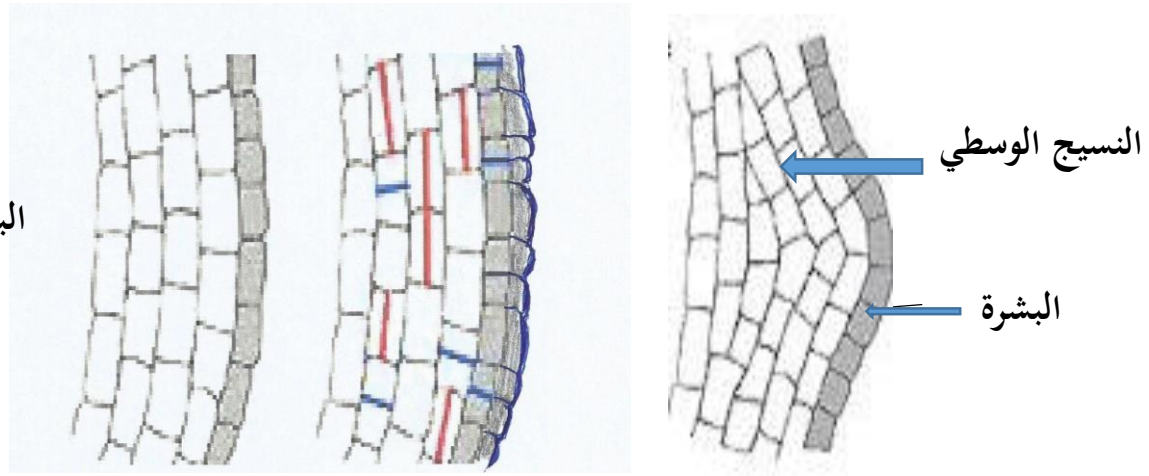
والفرق الوحيد بينهما:

١ – أن الطبقة السطحية للغطاء تتميز إلى البشرة فقط ولاتشترك في تكوين النسيج الوسطي./ فلقتين

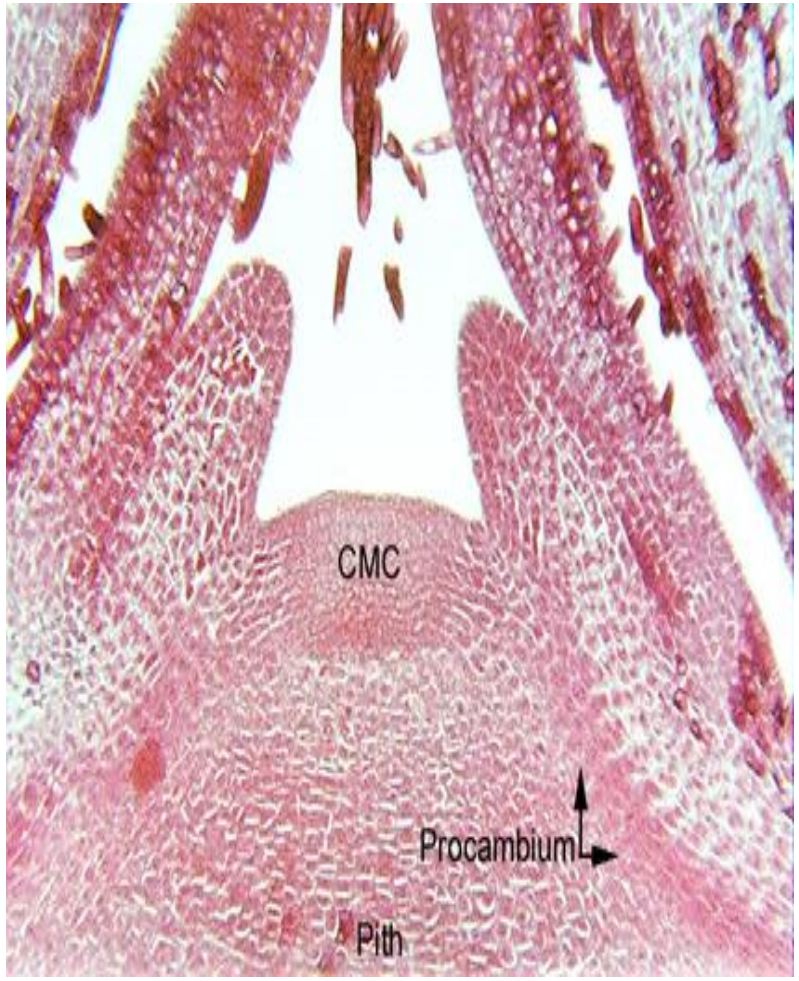
٢ – أن الطبقة السطحية للغطاء تتميز إلى البشرة وتشارك في تكوين النسيج الوسطي. /فلقه



الطبقة السطحية للغطاء
نباتات ذوات الفلقتين



الطبقة السطحية للغطاء نباتات ذات الفلقة الواحدة



٣ – أوراق نباتات عاريات البذور : قرأه فقط

تنشأ الورقة (الأوراق) من المنطقة المحيطية 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.

Leaf buttressدعامة الورقه Protomeristenالنسيج الانشائي الاولي

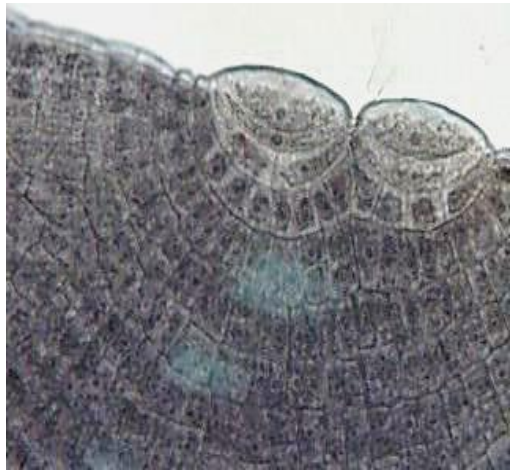
Stem branchingتفرع الساق

يقسم التفرع في ساق النبات إلى نوعين هما:

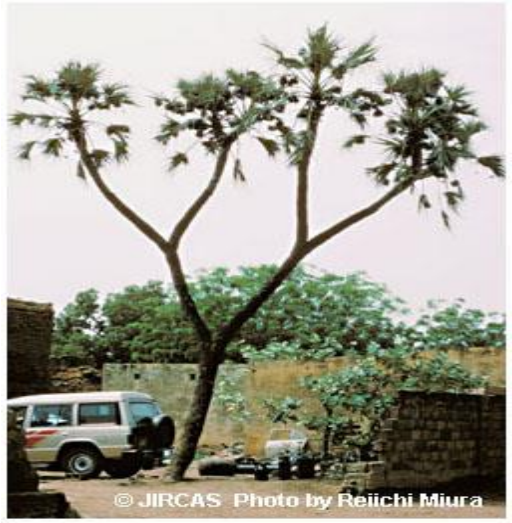
Apical branching ١ . تفرع قمي

تنقسم الخلية القمية الأنشائية إلى خليتين متساويتين، يعطى النشاط الانقسامي 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



Dictyota



Hyphaene thebaica

Dichotomous branching *تفرع ثنائي*

٢Lateral 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 والزان والبلوط. وتخرج الفروع الجانبية من هذا المحور في آباط الأوراق ويكون أحدثها أقربها إلى القمة ويعرف ذلك **بالتعاقب القمي** Acropetal succession (شكل ٢٦)

ب . تفرع كاذب المحور
Sympodial branching

وفي هذا النوع ينشط البرعم الطرفي لفترة محدودة ثم يتحور إلى عضو مستديم أي يقف نشاطه ويتم نمو المحور الأصلي بدلاً منه فرع جانبي ينمو على استقامته فترة من الزمن ثم يتحور 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

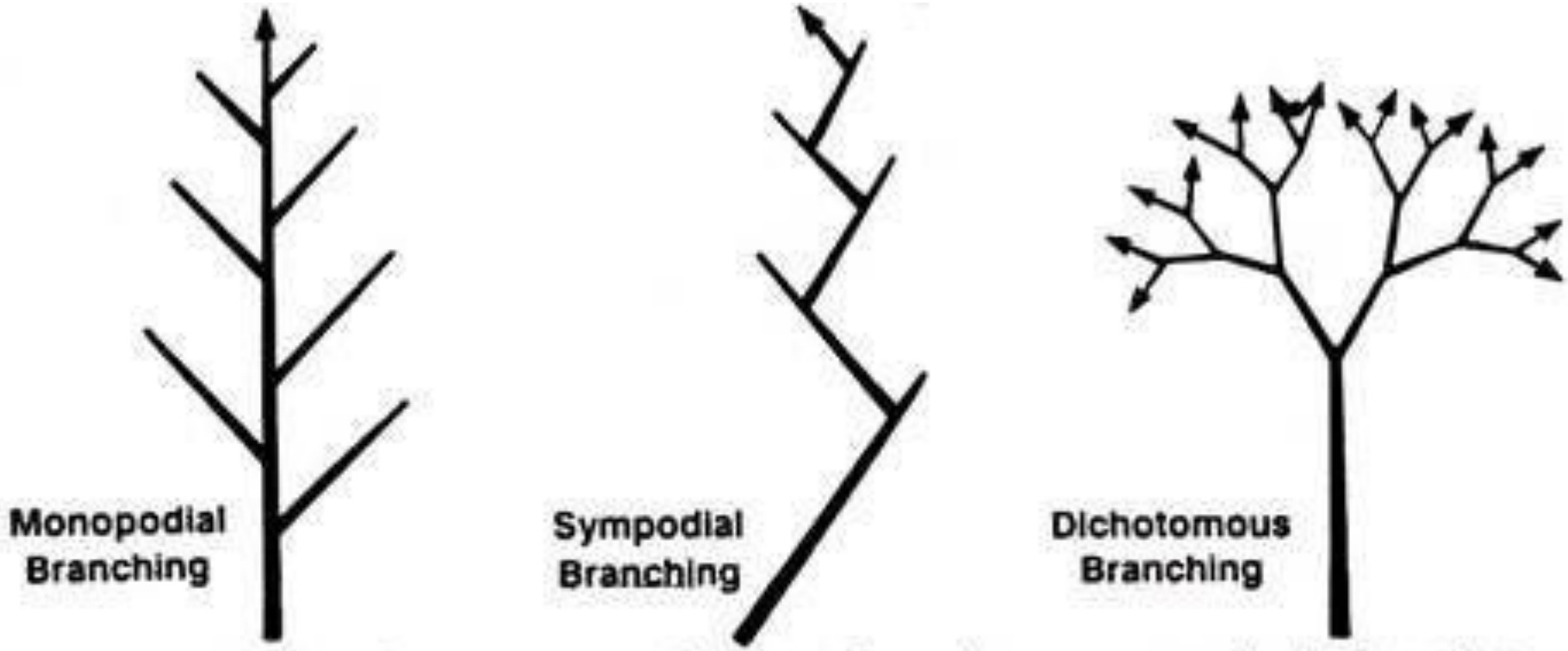
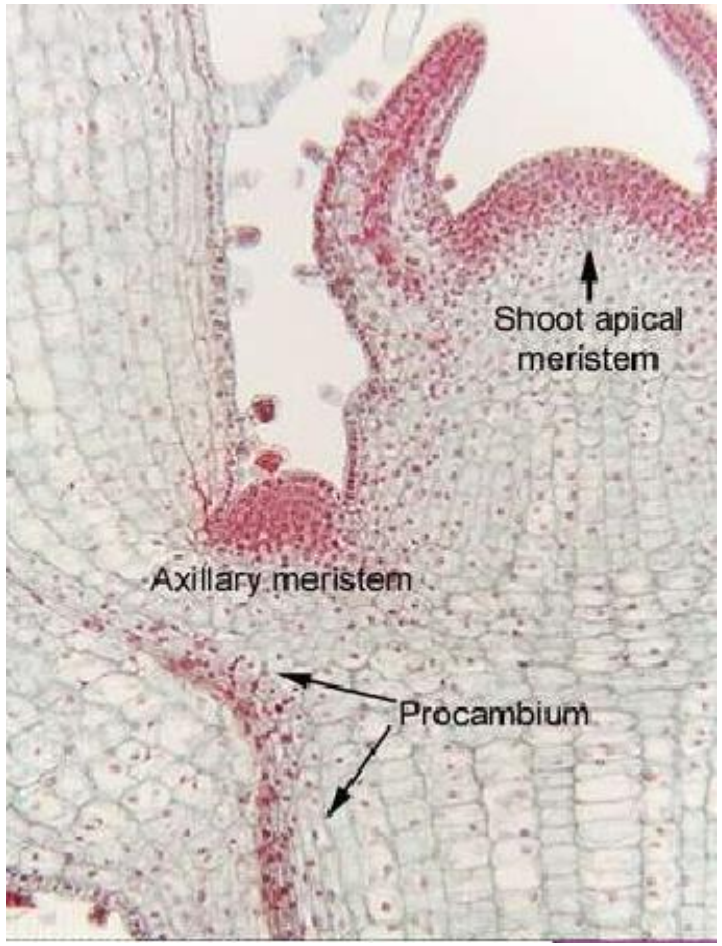

Monopodial Branching
growth of main axis causes increase in height
Sympodial Branching
growth of lateral branches causes increase in height
Dichotomous Branching
growth of all branches causes increase in height

Fig. 157.

Origin of branchesمنشأ الفروع



يتكون البرعم الإبطي في النباتات الوعائية الراقية نتيجة الانقسامات المتعامدة على السطح في الطبقتين الأولى والثانية السطحيتين 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.

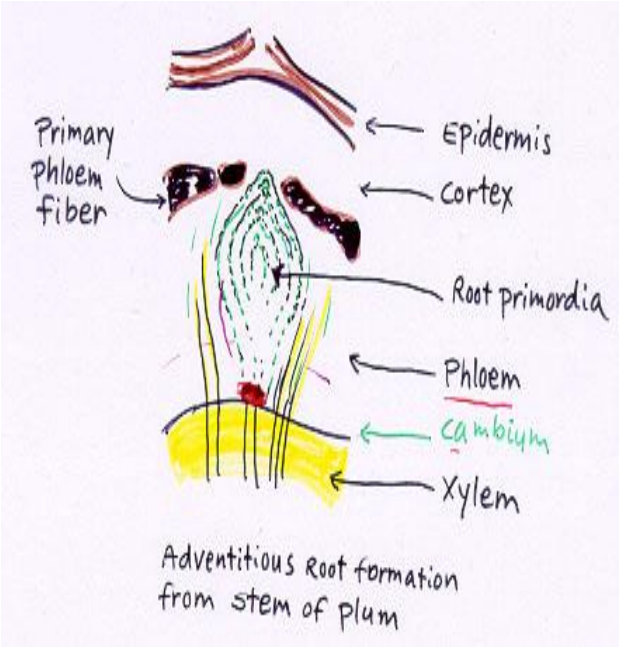
.

Shell zoneالمنطقه القشريه

Exogenousخارجية 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