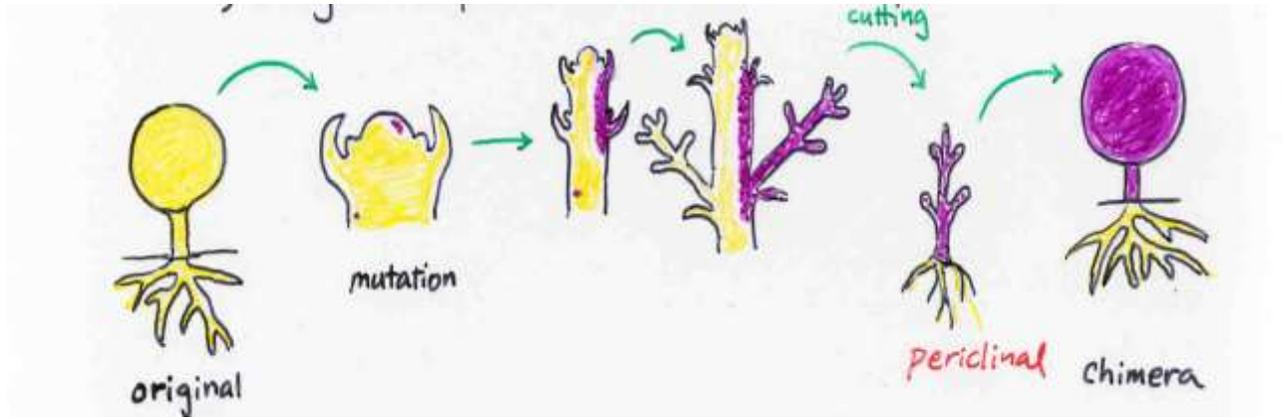


٢١١ نبت - علم تشریح النبات

المحاضره الثامنه

الكاييميرات النباتية Plant chimeras

الكاييميرات هي عبارة عن نباتات تكون فيها طبقة أو أكثر من الخلايا أو جزء أو نسيج يحتوي على خلايا منطفرة سواء كانت الطفرة الحاصلة فيها على مستوى الكروموسومات **Chromosomal mutation** أو على المستوى الجيني **Gene mutation** ، ينما تبقى طبقات أو أنسجة النبات الأخرى حاوية على خلايا اعتيادية ، أو قد تكون قد عانت طفرات من نوع آخر . وفي الواقع فإن الخلايا المنطفرة قد تظهر اختلافاً في عدد صبغياتها (كروموسوماتها) أو في جوانب أخرى كاللون أو الحجم أو غير ذلك من الصفات الظاهرية التي قد تميز هذه الأجزاء المنطفرة عن بقية أجزاء النبات الأخرى .



- الكاييميرات المحيطة **Periclinal chimeras**
- الكاييميرات القطاعية **Sectional chimeras**
- الكاييميرات الناقصة **Mericlinal chimeras**
- الكاييميرات المختلطة **Mixed chimeras**
- الكاييميرات المتعددة **Polyploid chimeras**

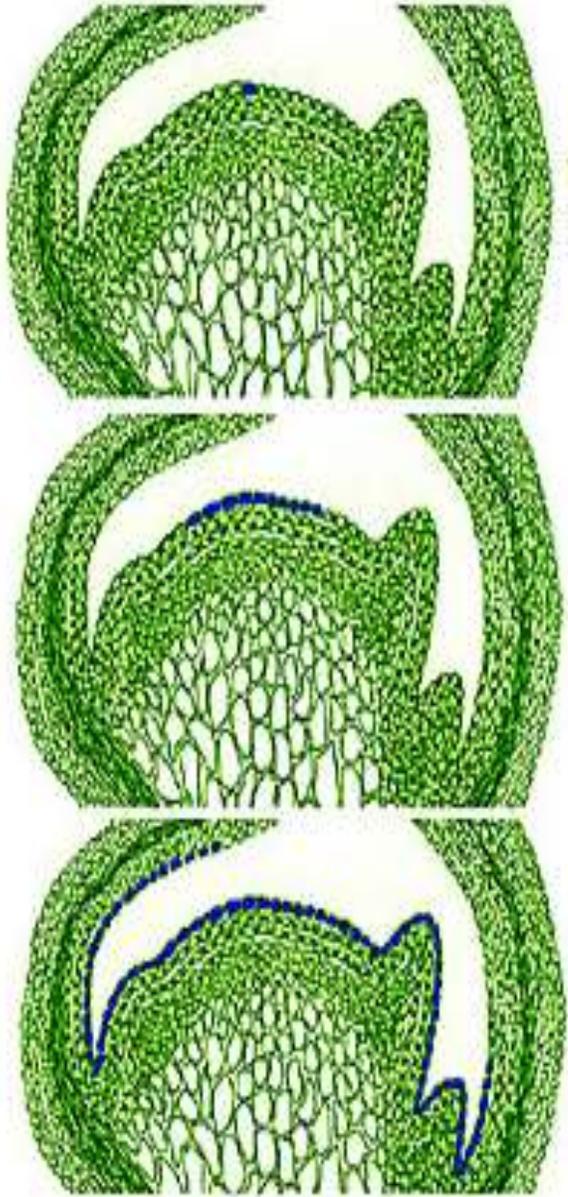
وفي بعض الأحيان يتغير النبات جميعه نتيجة لحصول **طفرة جنينية** أو **صبغية** وذلك في جميع خلايا الجسم النباتي وفي هذه الحالة فلا يسمى هذا النوع من الطفرة للنبات بالكايميرا النباتية ، بل يأخذ أسم الطفرة التي حصلت فيه والتي تكون ممثلة في جميع خلاياه ، مثال ذلك لو حصل طفرة تتعلق بطول النبات أو حجمه أو وفرة **اليخضور** (**الكلوروفيل**) فيه أو مايتعلق بلون الأزهار فإن هذه الطفرات لا تحول النبات إلى كايميرا نباتية مالم تحصل هذه الطفرات في صورة جزئية في بعض الأنسجة فقط.

إن أول من استخدم مصطلح كاييميرا هو العالم فينكلر (١٩٠٧ م) وذلك عندما أطلق هذا الاسم على نبات استنتجه من تطعيم نباتين من نباتات العائلة الباذنجانية حيث استخدم نبات كأصل ونبات كقطع فاستنتج من تجاربه أن بعض النباتات الناتجة تحتوي على بعض الأنسجة من إحدى النباتين، بينما تظهر الأنسجة الأخرى تماثلاً مع النبات الآخر.

توالى البحوث بعد ذلك على دراسة الكاميرا النباتية ومن أهمها ما قام به العالم بور ، حيث قسم الكاييميرات النباتية إلى نوعين هما:

الكاييميرا المحيطية / والكاييميرا القطاعية ثم سميت بالفسيفساء الوراثية ماركوتيرجيانو، (٢٠٠١ م) وعلماء آخريين من قبله. تلى ذلك تقسيم الكاييميرات النباتية إلى أربعة أنواع رئيسية هي:

Periclinal

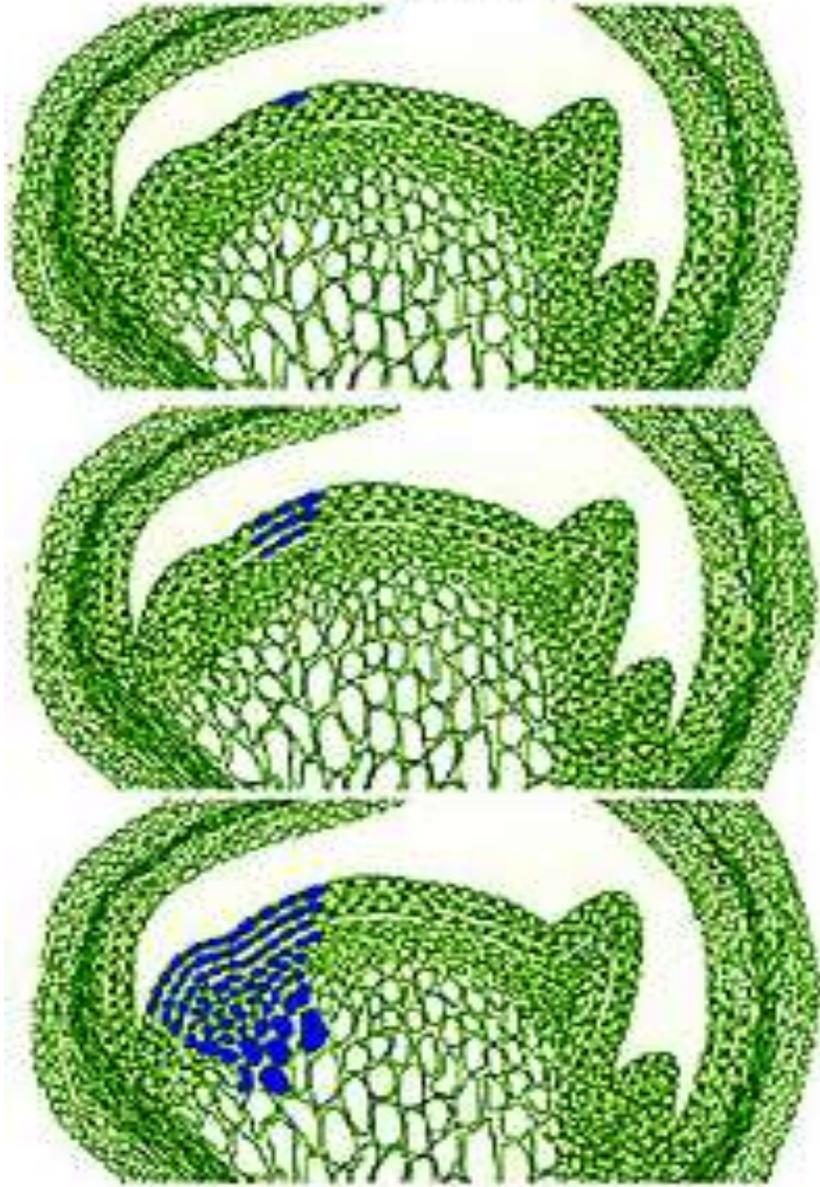


• Periclinal chimeras كاييميرات محيطية

وفيها تكون طبقة أو أكثر من الطبقات السطحية للنسيج الإنشائي القمي مختلفة وراثياً عن الطبقات والمناطق الأخرى، ويعتبر هذا النوع من الكاييميرات ذو أهمية كبيرة لعلم التشكل (تخليق الشكل - علم نشوء الأنسجة والأعضاء وكذلك علم نشوء الأنسجة وكذلك الطبقات المختلفة للنسيج الإنشائي ، حيث يمكن تتبع نواتج كل طبقة من الطبقات الإنشائية ، وذلك في القمم الإنشائية من المراحل المبكرة لهذه المناطق وحتى المراحل التي تصبح فيها هذه المناطق قد تكشفت إلى أنسجة وأعضاء.

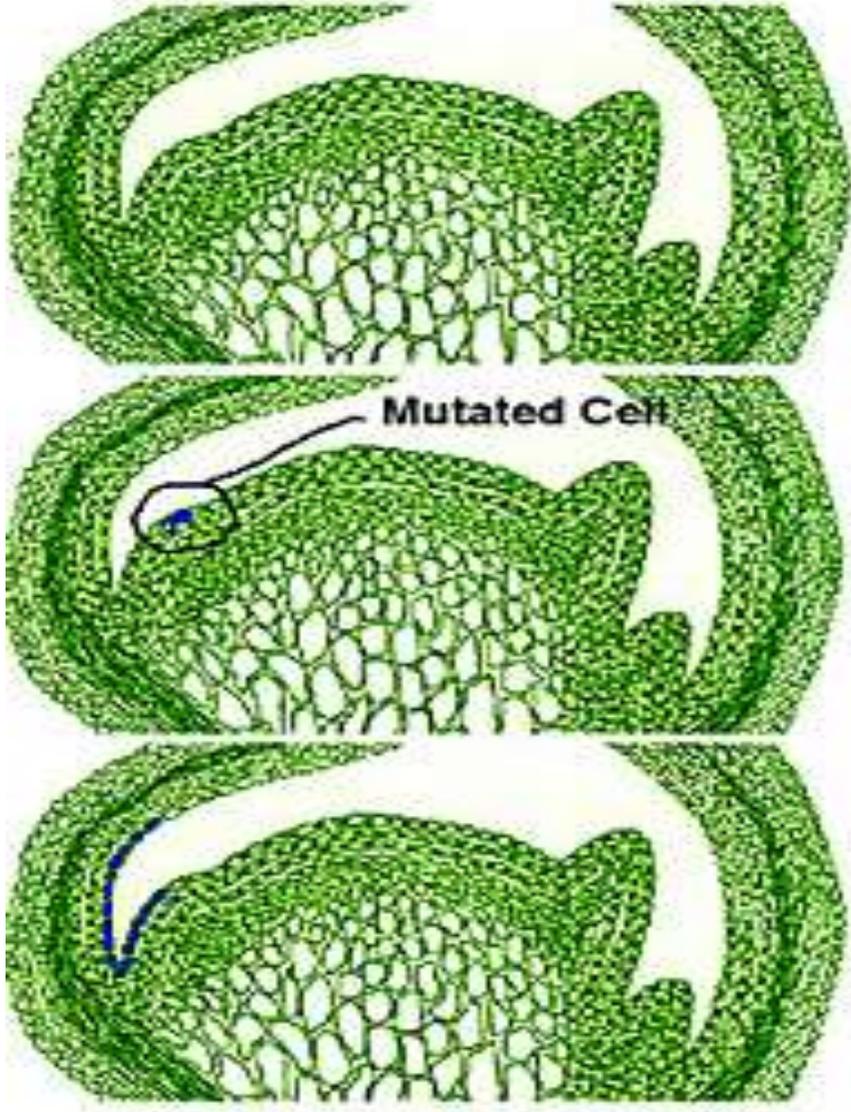
فقد استخدمت **الكاييميرات المحيطية على** في تتبع منشأ البشرة في الورقة والساق حيث وجد أنها تنشأ من الطبقة الخارجية الإنشائية في النسيج الإنشائي القمي للساق . **Tunica 1** . كما أن النسيج الوسطي للورقة ينشأ من الطبقة الإنشائية الثانية . **Tunica II** . وذلك في نبات يتكون الغطاء بالقمم الإنشائية من طبقتين . ومن الفوائد الأساسية **للكاييميرات المحيطية** معرفة عدد الطبقات الإنشائية في القمم الإنشائية للمجموع الخضري .

Sectorial



- **Sectional chimeras الكايميرات القطاعية**
وفي هذا النوع تشكل الخلايا المنطفرة قطاعاً معيناً في عضو النبات أو تحتل غصناً من الأغصان. وهذا النوع من الكايميرات أثبت وجود أكثر من خلية إنشائية واحدة في كل طبقة من الطبقات الإنشائية المستقلة.

Mericlinal



• Mericlinal chimeras الكايميرات الناقصة

وهي الكايميرات التي تحصل فيها الطفرة في إحدى الطبقات السطحية بصورة جزئية بينما تظل بقية خلايا الطبقة نفسها والطبقات الأخرى في حالة عادية، أو أنها تعاني طفرات من نوع آخر. ويلعب هذا النوع من الكايميرات دوراً هاماً في علم نشوء الأنسجة كما أثبتت أيضاً وتوجد أكثر من خلية واحدة إنشائية في كل طبقة من الطبقات الإنشائية في القمم الإنشائية للساق.

• Mixed chimeras الكايميرات المختلطة

وهي نباتات تكون الخلايا المنظفرة فيها متناثرة هنا وهناك إما بصورة مفردة أو على شكل مجاميع مطمورة في نسيج عادي لم تعان خلاياه أي نوع من الطفرة.

والكايميرات النباتية قد تتكون في الطبيعة بصورة ذاتية بدون أي تدخل من الإنسان أو أي عوامل بيئية أخرى وتسمى هذه الكايميرات النباتية بالذاتية أما التي تنتج بعد معاملة النبات ببعض المواد الكيميائية أو بعد التعرض لبعض الظروف الفيزيائية كالحرارة والأشعاعات الذرية وما إلى ذلك بحيث ينتج عنها طفرات في بعض الخلايا والأنسجة دون البعض الآخر فيطلق عليها **بالكايميرات المستحدثة** مثل :

Polyploid chimeras الكاميرا المتعددة

Spontaneous chimeras كايميرات نباتيه ذاتيه

Induced chimeras - الكايميرات المستحدثة

Polyploid chimeras الكاميرا المتعددة

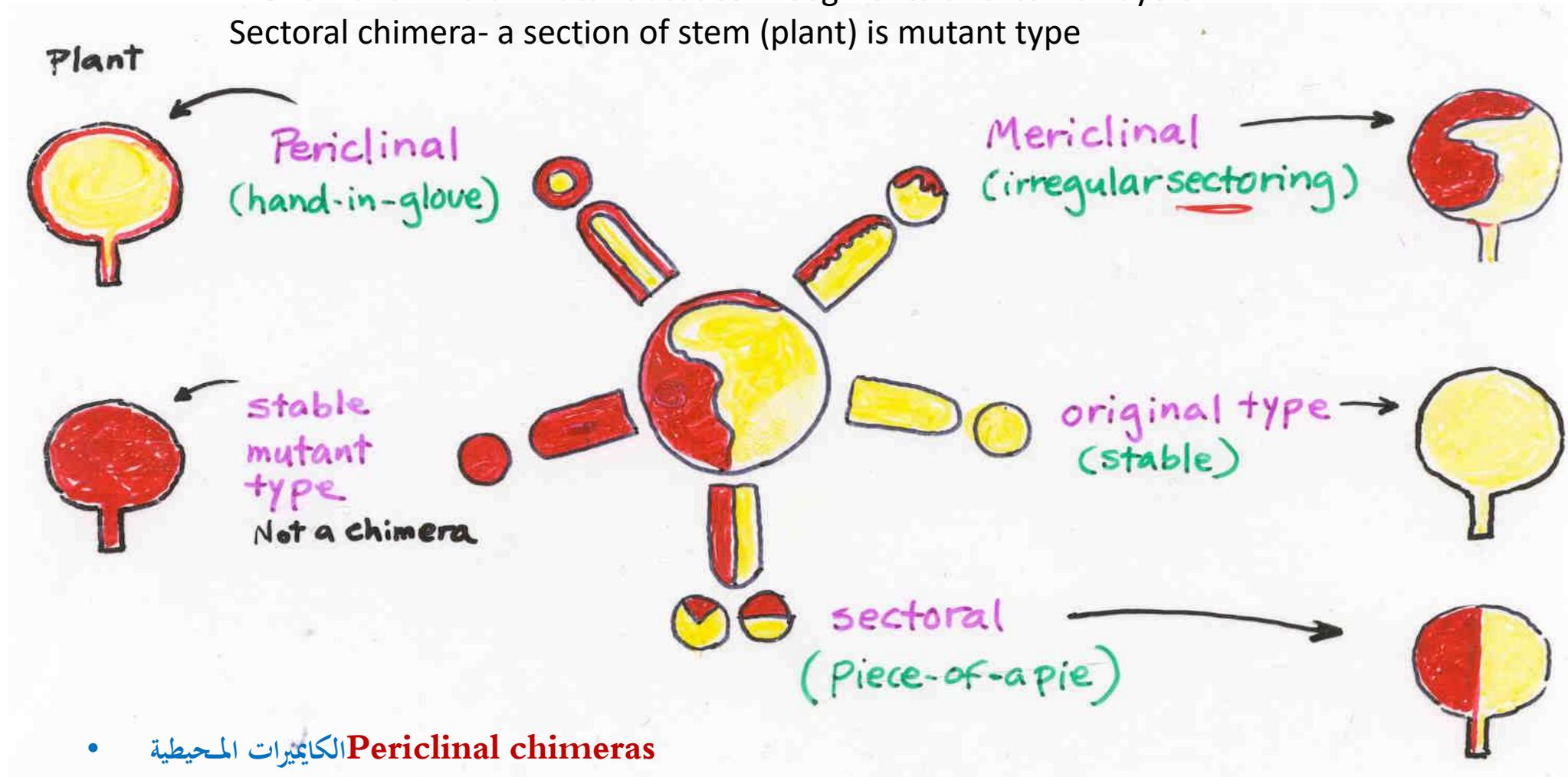
وتنتج هذه الكاميرا النباتية من إضافة مادة الكولشيسين إلى النسيج الإنشائي القمي للنبات والتي تمنع تكون خيوط المغزل التي تعمل على شد أو سحب الصبغيات (الكروموسومات) إلى أقطاب الخلية. فتعمل على توقف الإنقسام في الطور الاستوائي بعد تضاعف الصبغيات ومن ثم ينتقل الانقسام إلى الطور النهائي دون حدوث الطور الانفصالي أي دون حدوث انفصال للصبغيات مسببة تضاعف صبغي للنواة وقد يتكرر التضاعف الصبغي مرة ثانية إلى حدوث الانقسام الغير مباشر تحت تأثير صبغة الكولشيسين وتستعمل هذه التجربة للتعرف على طبقات النسيج الإنشائي كما في نبات الداتوره.

) Types of Chimeras

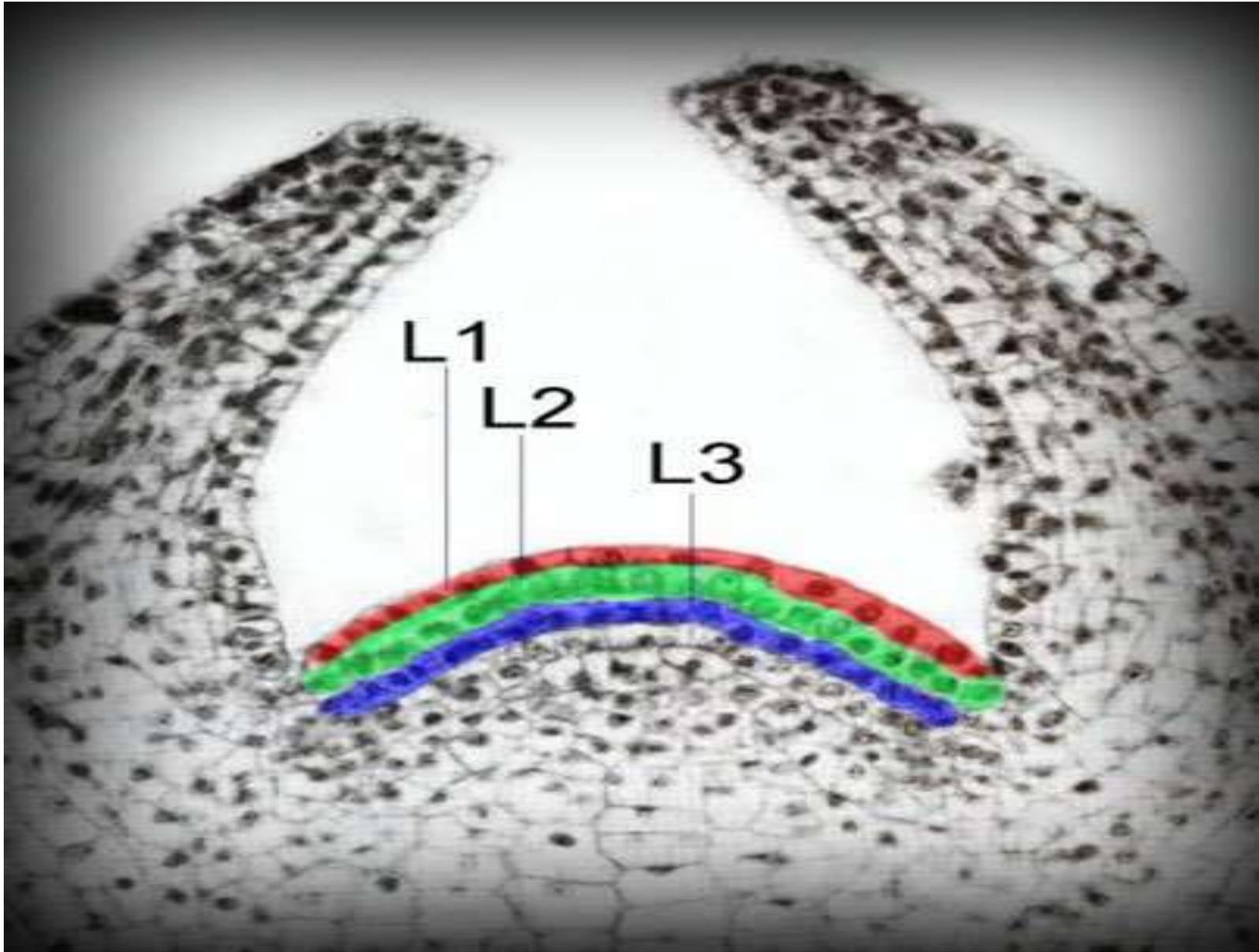
Periclinal chimera- mutated tissues in external layers

Mericlinal chimera- mutant tissues in segments of external layers

Sectoral chimera- a section of stem (plant) is mutant type



- الكايميرات المحيطية **Periclinal chimeras**
- الكايميرات القطاعية **Sectional chimeras**
- الكايميرات الناقصة **Mericlinal chimeras**





الأنسجة المستديمة أو البالغة

Permanent (Mature) tissues

، ومجموعة الأنسجة تكون نظاماً نسيجياً النسيج المستديم (البالغ) هو مجموعة من الخلايا المتميزة أو المتخصصة ويشتمل الجسم النباتي على ثلاثة أنظمة (أجهزة) رئيسية هي :

أ - النظام (الجهاز) النسيجي الوقائي **Dermal tissue system** ويتكون من نسيج البشرة أو نسيج البشرة الطباقية (البريدرم) .

ب - النظام (الجهاز) النسيجي الأساسي **Ground tissue system** ويتكون من النسيج البرنشيمي و **النسيج الكولنشيمي** و النسيج السكرنشيمي في بعض الأحيان .

ج - النظام (الجهاز) النسيجي الوعائي **Vascular tissue system** ويتكون من نسيج الخشب **Xylem tissue** ونسيج اللحاء **Phloem tissue** .

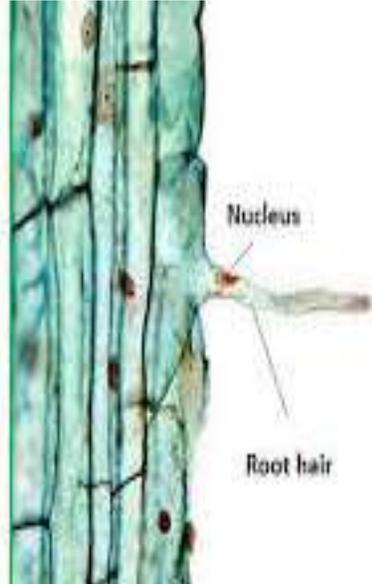
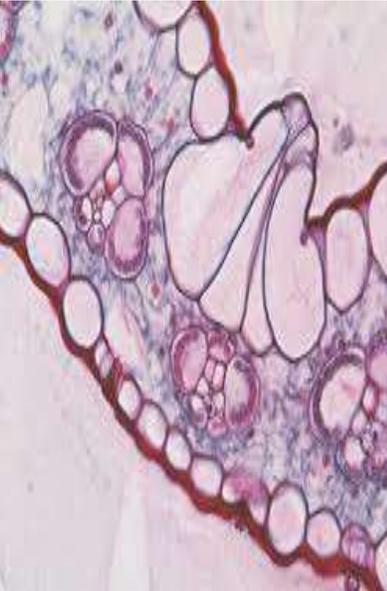
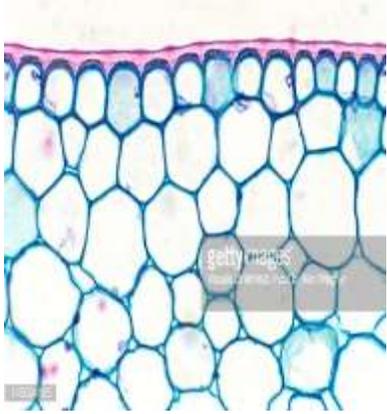
Permanent tissue - النسيج المستديم

Dermal tissue system ١- النظام النسيجي الوقائي:

ويشمل كل من نسيج البشرة في الجسم النباتي الابتدائي أو نسيجي البشرة والبشرة الطباقية في الجسم النباتي الثانوي، وغالباً ما يكون نسيج البشرة الطباقية فقط نظراً لتمزق البشرة في الجسم النباتي الثانوي.

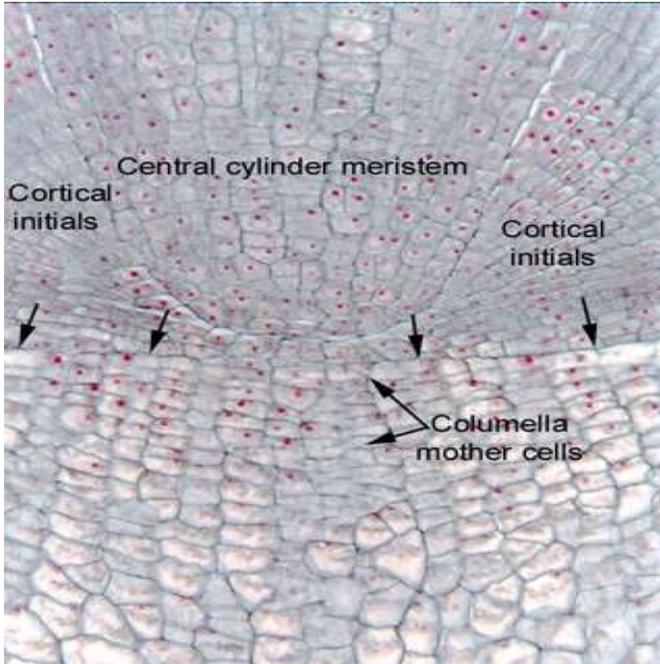
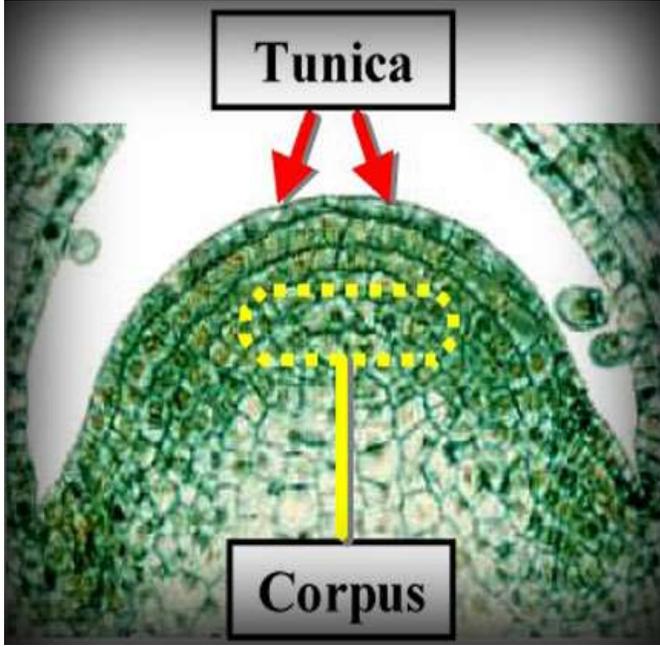
البشرة Epidermis

هي الطبقة الخارجية من جسم النبات الابتدائي في كل من الساق والجذر والورقة وأجزاء الزهرة والبذرة والثمرة، وهي نسيج لا يوجد بينها مسافات ما عدا فتحات الثغور. من خلايا مترابطة ووظائف البشرة في الأجزاء الهوائية هي الحماية وتقليل النتح وتبادل الغازات من خلال الثغور وتخزين الماء والمواد الأيضية، أما في الجذور فوظيفتها امتصاص الماء والأملاح عبر الشعيرات الجذرية.



١- منشأ البشرة:

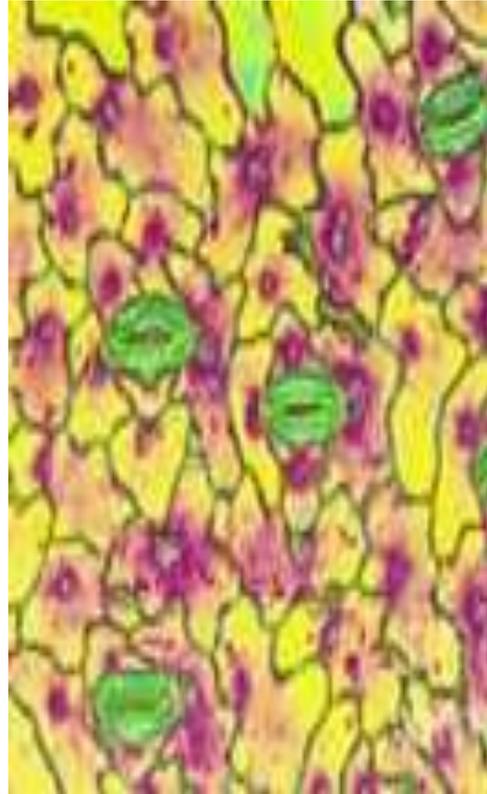
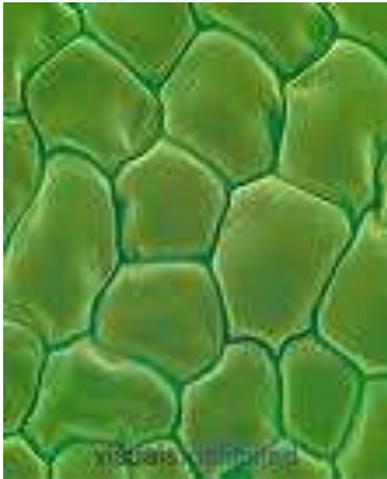
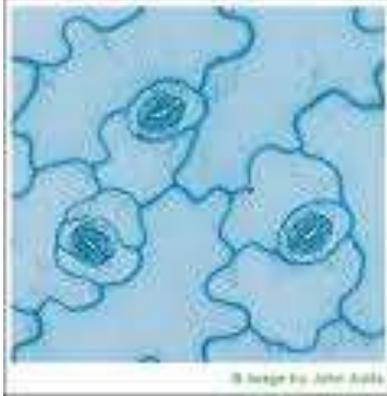
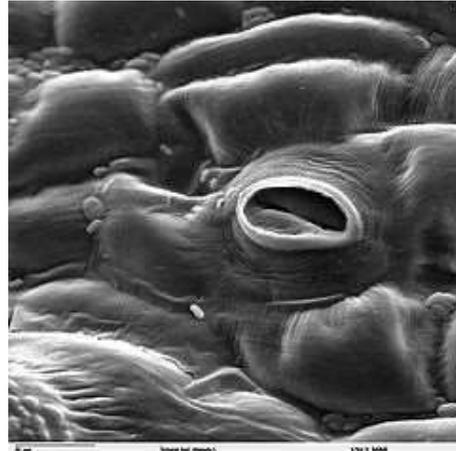
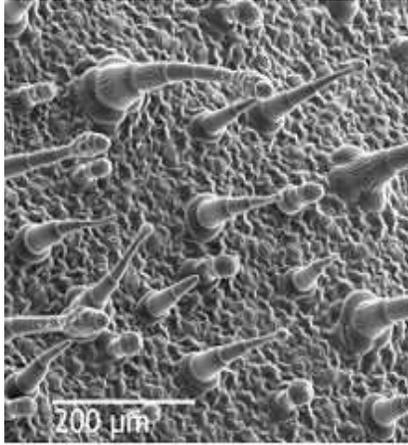
تنشأ البشرة في المجموع الخضري من الطبقة الخارجية للغلاف من منشأ البشرة، أو تنشأ من منشأ البشرة في الجذر حيث تتكون هذه المنشآت من انقسامات محيطية في الجنين النامي، أو يكون لها أصل (منشأ) مشترك مع القشرة أو القلسوة.



Tunica - الطبقة الخارجية للغلاف

Dermatogen - منشأ البشرة في الجذر

Protoderm منشأ البشرة



٢ - تميز وتكشف خلايا البشرة:

تنقسم **خلية منشى البشرة** إلى خلتين غير متساويتين أحدهما **صغيرة** والأخرى **كبيرة** وتتميز أو تتكشف **الخلايا الصغيرة** إلى خلايا متخصصة مثل:

١ - منشى الشعيرة **Trichoblast** ،

٢ - الخلايا الحارسة **Guard cells**

٣ - خلايا الفلين **Cork cells**

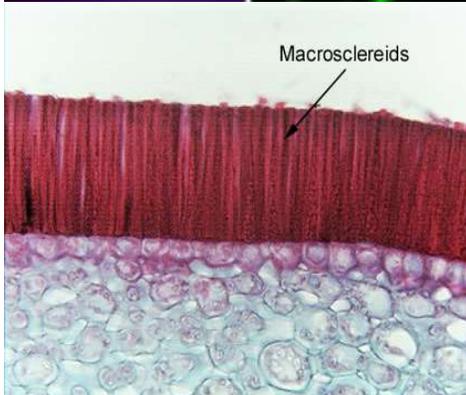
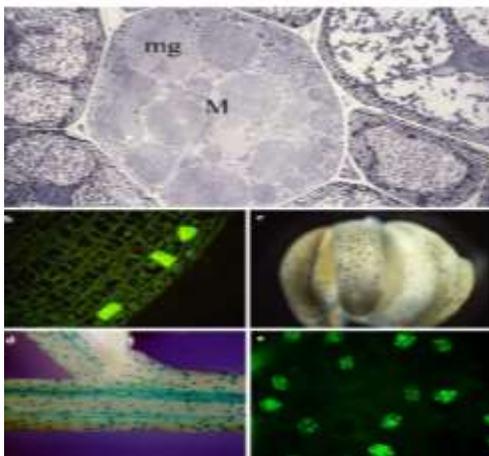
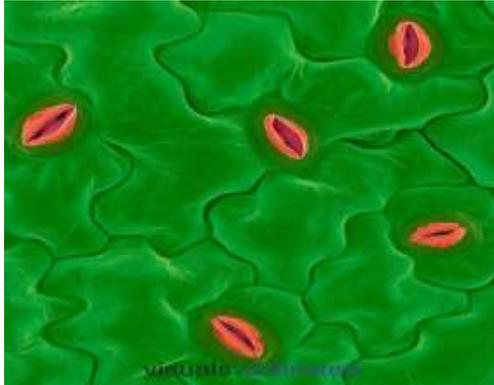
٤ - خلايا السيليكا **Silica cells** .

٥ - الشعيرات الجذرية.

بينما تتميز **الخلايا الكبيرة** إلى خلايا بشرة عادية . كما أن جدر خلايا البشرة قد تكون سليولوزية رقيقة إما مستقيمة أو متموجة في المنظر السطحي وذات حقول نقرية ابتدائية.

٣ – أشكال خلايا البشرة:

تترتب بإحكام أي لا يوجد عادة بينها مسافات بيئية. وتتكون البشرة في الغالب من طبقة واحدة أو من عدة طبقات من الخلايا، تأخذ الطبقة السطحية منها صفات البشرة وحيدة الطبقة، أما بقية الطبقات فتأخذ صفات النسيج الداخلي للنبات.

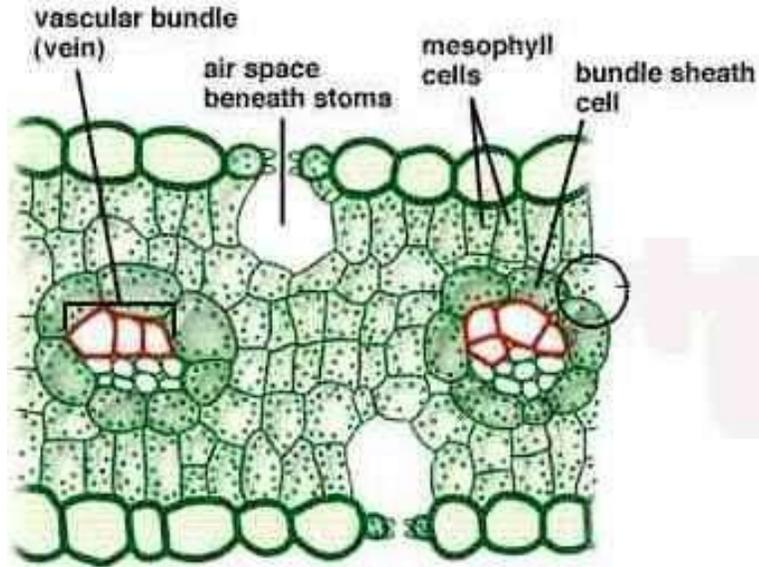


قد تختلف خلايا البشرة عن الشكل العام مثل:

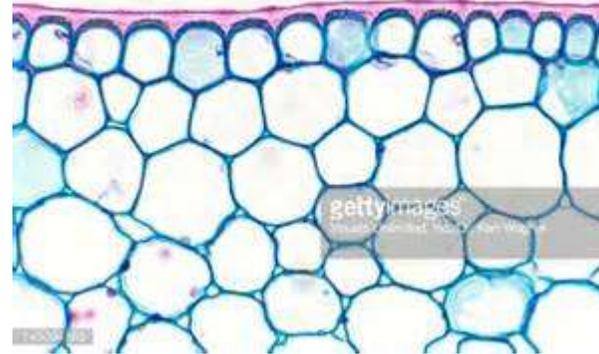
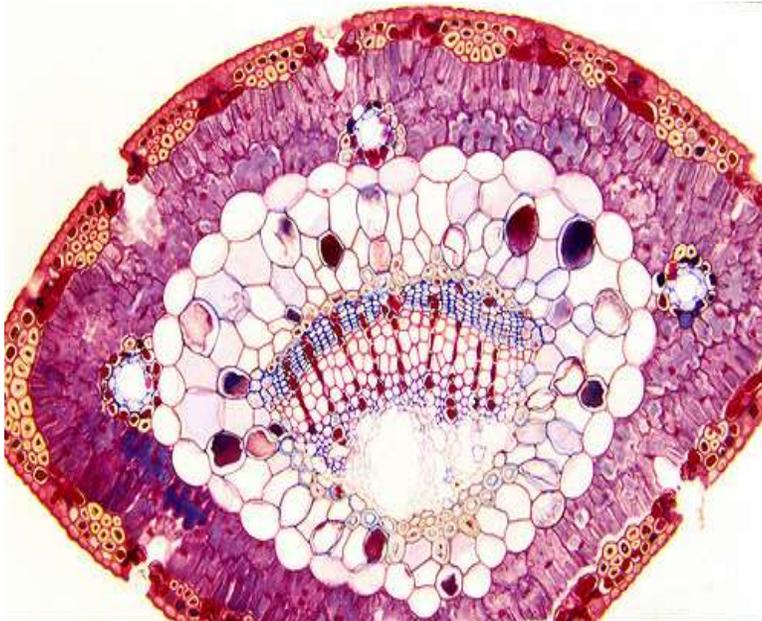
- ١ – تشبه الألياف كما في بعض نباتات ذوات الفلقتين أ
- ٢ – الخلايا الميروسينية كما في الفصيلة الصليبية
- ٣ – حويصلات حجرية كما في الفصيلة الأكانشية والتوتية والقرعية والحراقية.
- ٤ – الخلايا الحجرية كما في بشرة البذور وتكون مترتبة في إحكام.

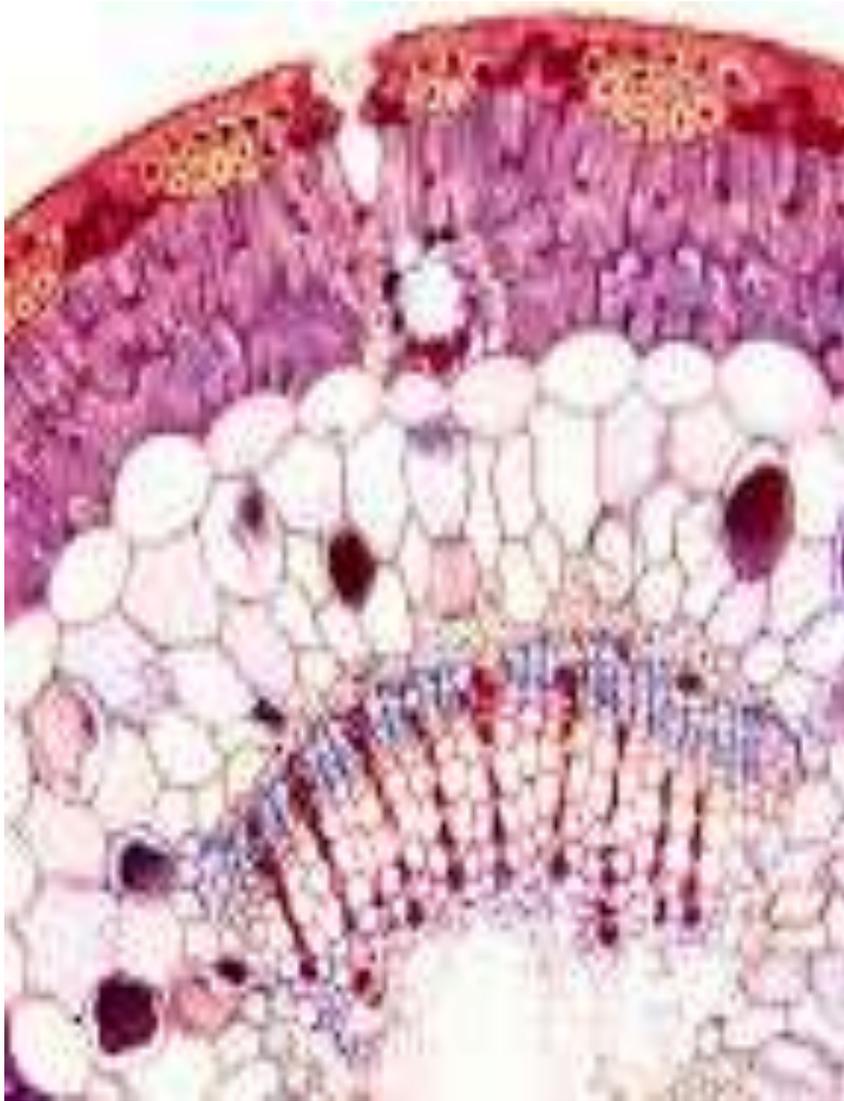
٤ - تركيب جدار خلية البشرة:

عند فحص خلايا البشرة في قطاع عرضي فإن الجدار الخارجي لخلية البشرة عادة يكون أسمك من الجدار الداخلي في الخلايا ذات الجدر الرقيقة، وقد تتغلظ جدرانها كثيراً كما في المخروطيات، وتوجد جدر ثانوية في الخلايا التي تتحول إلى خلايا حجرية في أغلفة البذور. وقد تكون جدر الخلايا ملجئة أو مسورة.

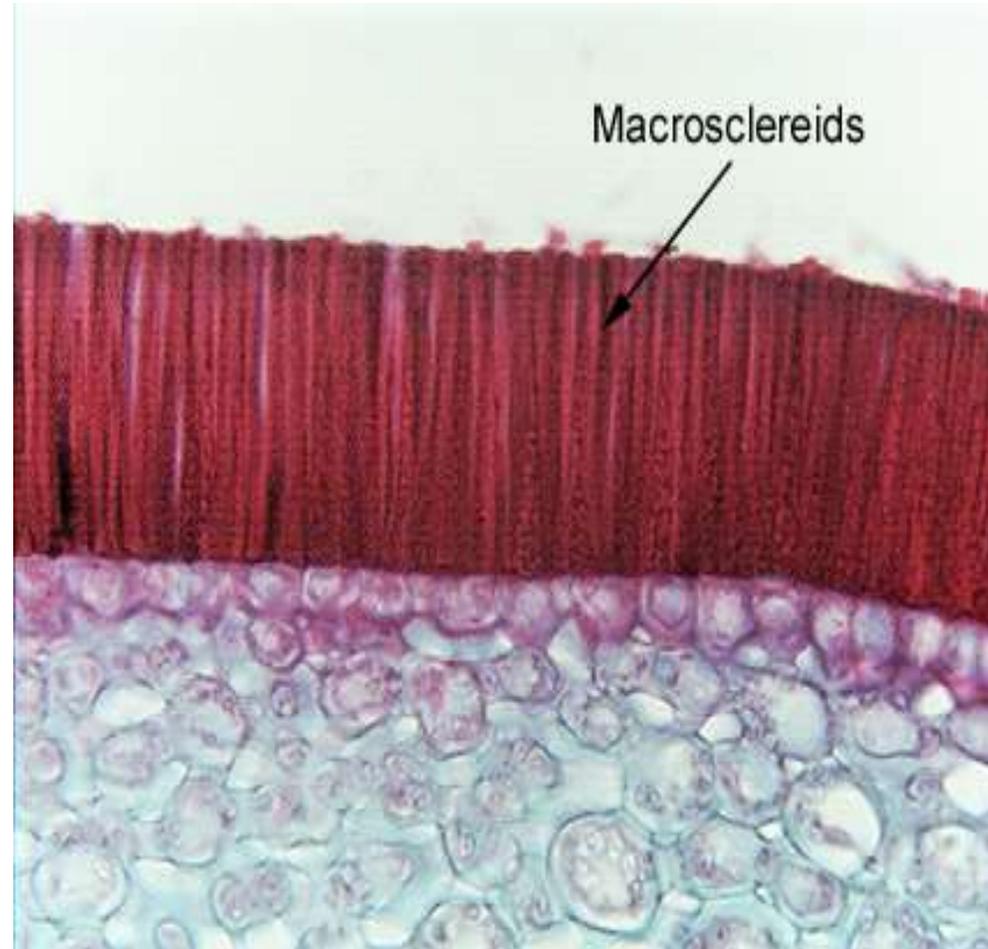


PORTION OF A CROSS SECTION OF A LEAF WITH C₄ PHOTOSYNTHESIS





Pinus leaf epidermis



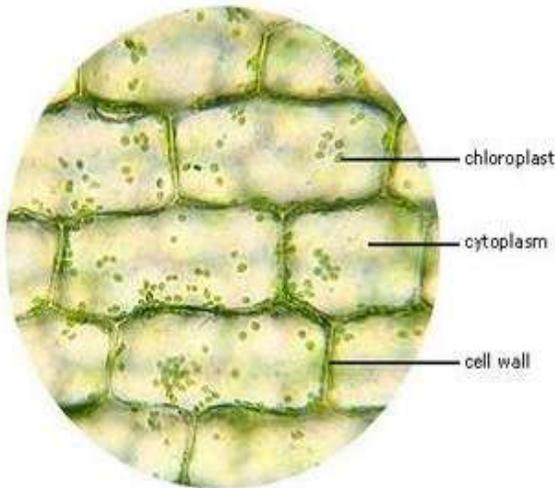
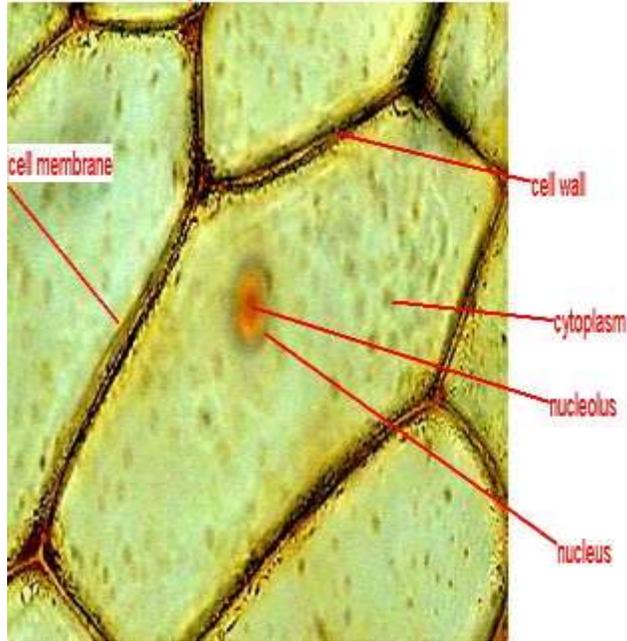
Seed coat epidermis

٥ - محتويات خلية البشرة

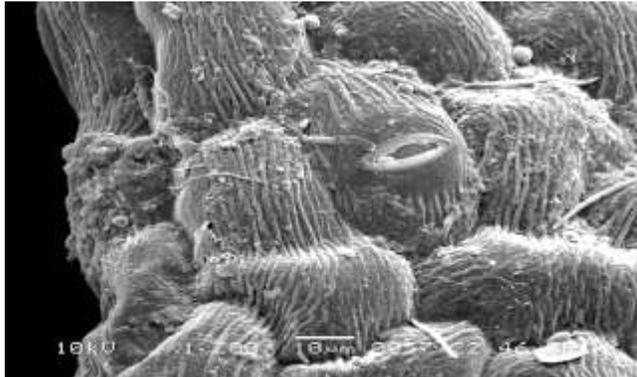
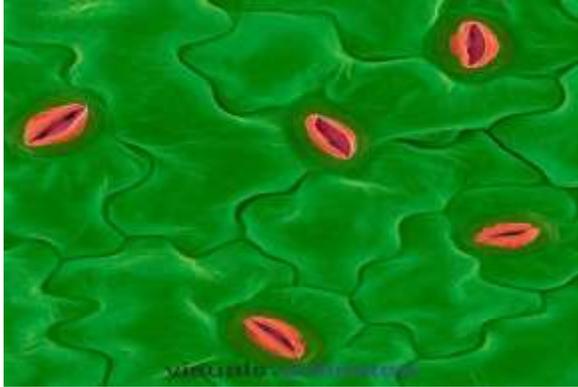
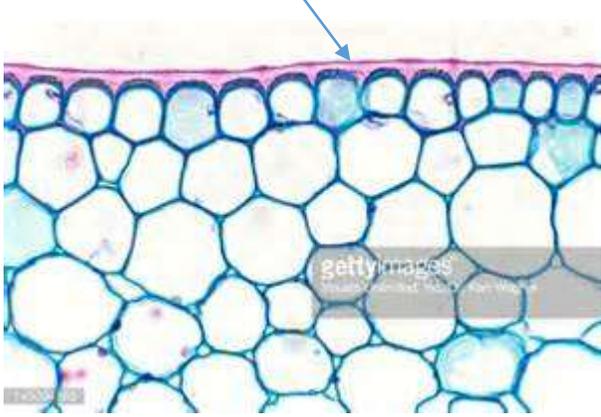
خلايا البشرة حية، تحتوي على بروتوبلاست أي تحتوي على مواد مختلفة معتمدة على درجة تخصصها. فإن بلاستيدات خلايا البشرة ليست متكشفة إلى بلاستيدات خضر ولكنها في بعض النباتات تحتوي مادة اليخضور ويمكن أن يوجد النشا في البلاستيدات لبعض السراخس والنباتات المائية، وفي نباتات الظل تحتوي خلايا البشرة على بلاستيدات خضر. ويحتوي العصير الخلوي في الفجوات على مادة الأنثوسيانين. وقد تشابه محتوياتها محتويات الخلايا البرنشيمية.

كما يترسب الشمع والزيوت والراتنج والأملاح المتبلرة على السطح الخارجي لجدر خلايا بشرة النباتات مثل نباتي الأثل والفرانكلينيا.

Onion cell epidermis 400x



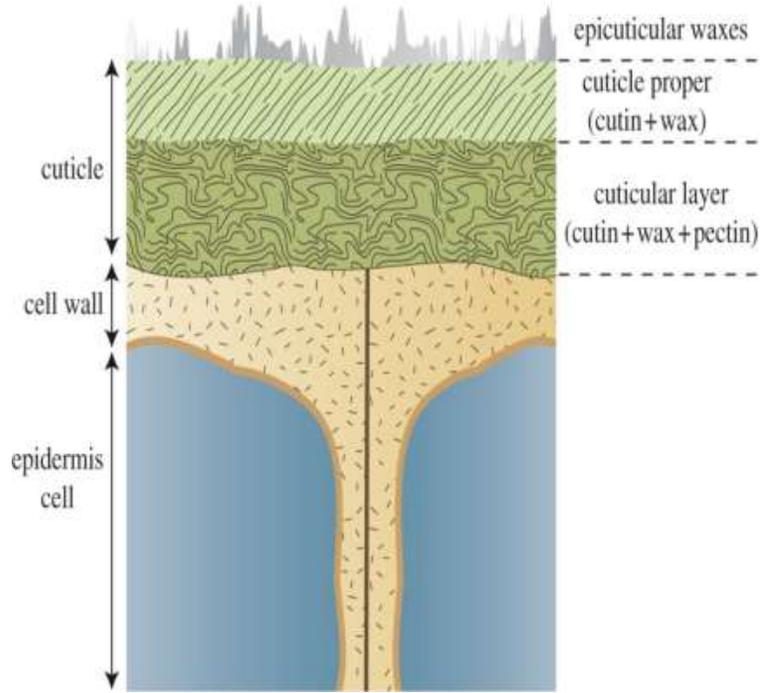
Cuticle الأدمة



Cuticle - الأدمة :

تترسب مادة الكيوتين في طبقة متصلة فوق الجدار الخارجي لخلية البشرة وتعطي ما يسمى بالأدمة التي تغطي بشرة جميع الأجزاء الخضرية الهوائية للنبات ويتوقف سمك الأدمة على العوامل البيئية، فقد تكون رقيقة جداً كما في النباتات المائية والنباتات ذات المحتوى المائي الأمثل أو سميكة كما في النباتات الصحراوية. وقد يكون سطح الأدمة ناعماً أو يحمل بروزات أو ثنايا

Striated بروز او ثنايا

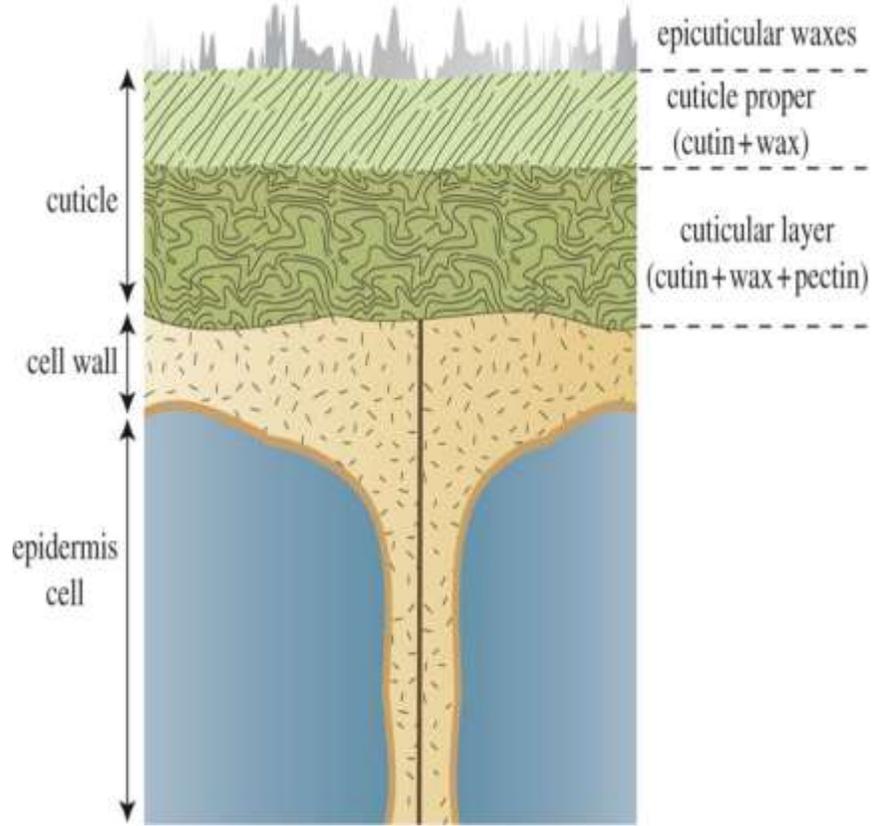


أ - تكوين الأدمة:

يفسر تكوين الأدمة بانسياب مادة سابقة للكيوتين شبيهة بالزيت وجفاف هذه المادة فيما بعد نتيجة للبلمرية بواسطة أكسجين الهواء تنتج مادة الكيوتين.

تتكشف الأدمة خلال المراحل المبكرة من نمو الأعضاء، حيث تهاجر أسلاف الكيوتين على هيئة قطرات صغيرة خلال مادة جدر خلايا البشرة وهذه الأسلاف يتوقع أن تكون **أحماض دهنية غير مشبعة**.

٢ - الآراء حول تكوين الأدمة:



١ - وجود قنوات دقيقة في الجدار الخارجي للبشرة تنفذ من خلالها مادة الأدمة الأولية. سكات وآخرون ١٩٥٧ وأنتون Anton et.al. ١٩٩٤ وآخرون

٢ - أن التركيب الطبيعي لجدار خلية البشرة الخارجي يتيح تسرب هذه المادة إلى الخارج. حيث يوجد اللجنين في جدر خلايا البشرة وخاصة الجدر الخارجية