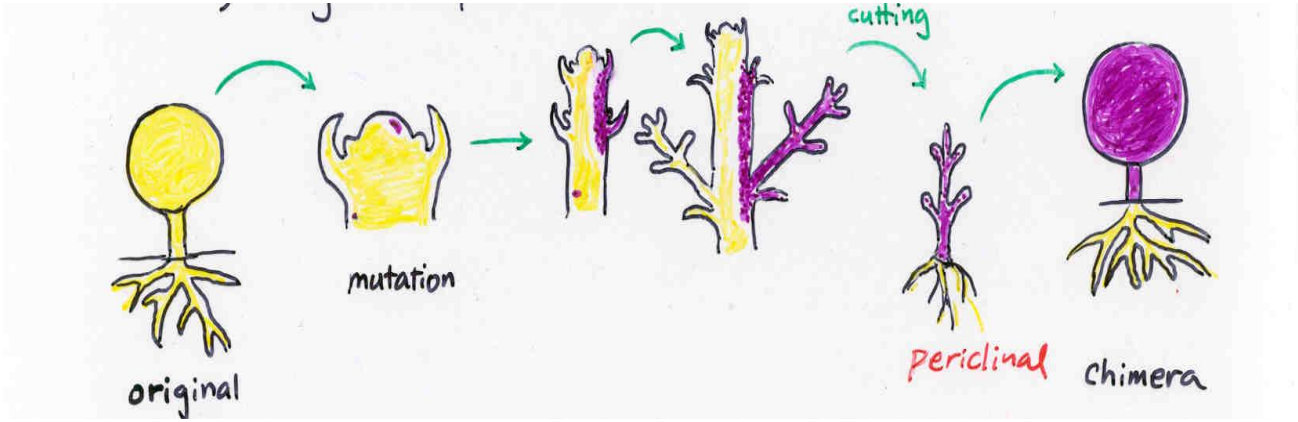
٢١١ نبت –علم تشريح النبات

المحاضره الثامنه

الكايميرات النباتية Plant chimeras

الكايميرات 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.

- الكايميرات المحيطية Periclinal chimeras
- الكايميرات القطاعية Sectional chimeras
- الكايميرات الناقصة Mericlinal chimeras
- الكايميرات المختلطة Mixed chimeras
- الكاميرا المتعددة Polyploid chimeras

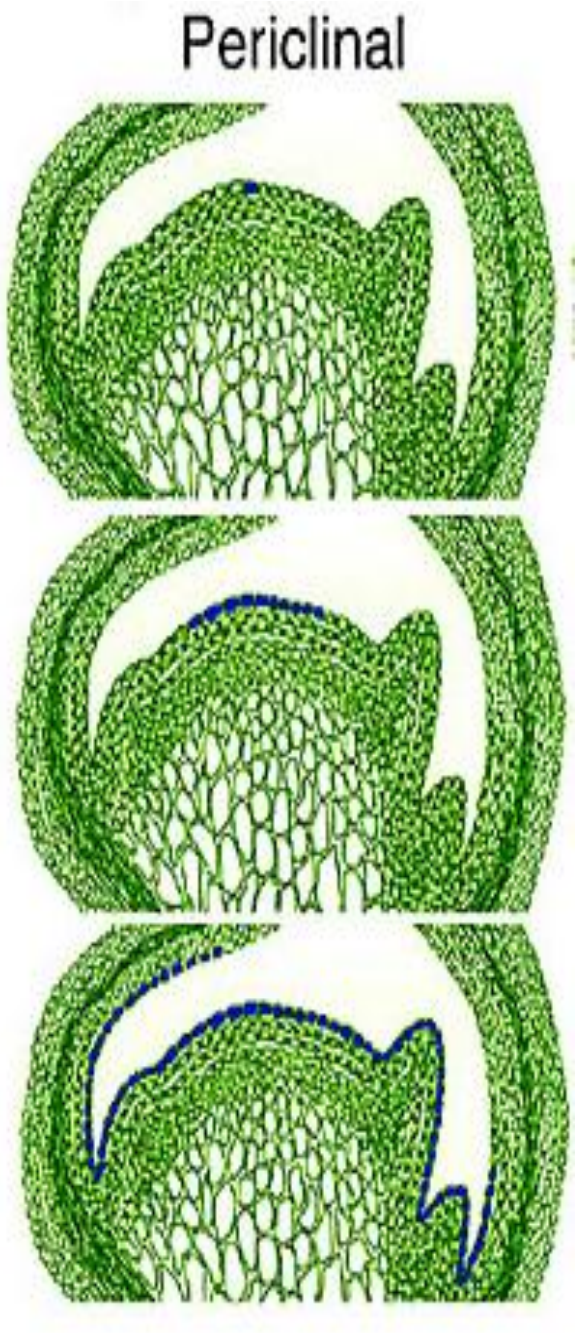


وفي بعض الأحيان يتغير النبات جميعه نتيجة لحصول **طفرة جنينية** أو كرموسوميه **صبغية** وذلك في جميع خلايا الجسم النباتي وفي هذه الحالة فلا يسمى هذا النوع من الطفرة للنبات بالكايميرا النباتية ، بل يأخذ أسم الطفرة التي حصلت فيه والتي تكون ممثلة في جميع خلاياه ، مثال ذلك لو حصل طفرة تتعلق بطول النبات أو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

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

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

الكايميرا المحيطية / والكايميرا القطاعية ثم سميث بالفسيفساء الوراثية ماركوتيرجيانو، ٢٠٠١م) وعلماء آخرين من قبله. **تلى ذلك تقسيم الكايميرات النباتية إلى أربعة أنواع رئيسية هي:**

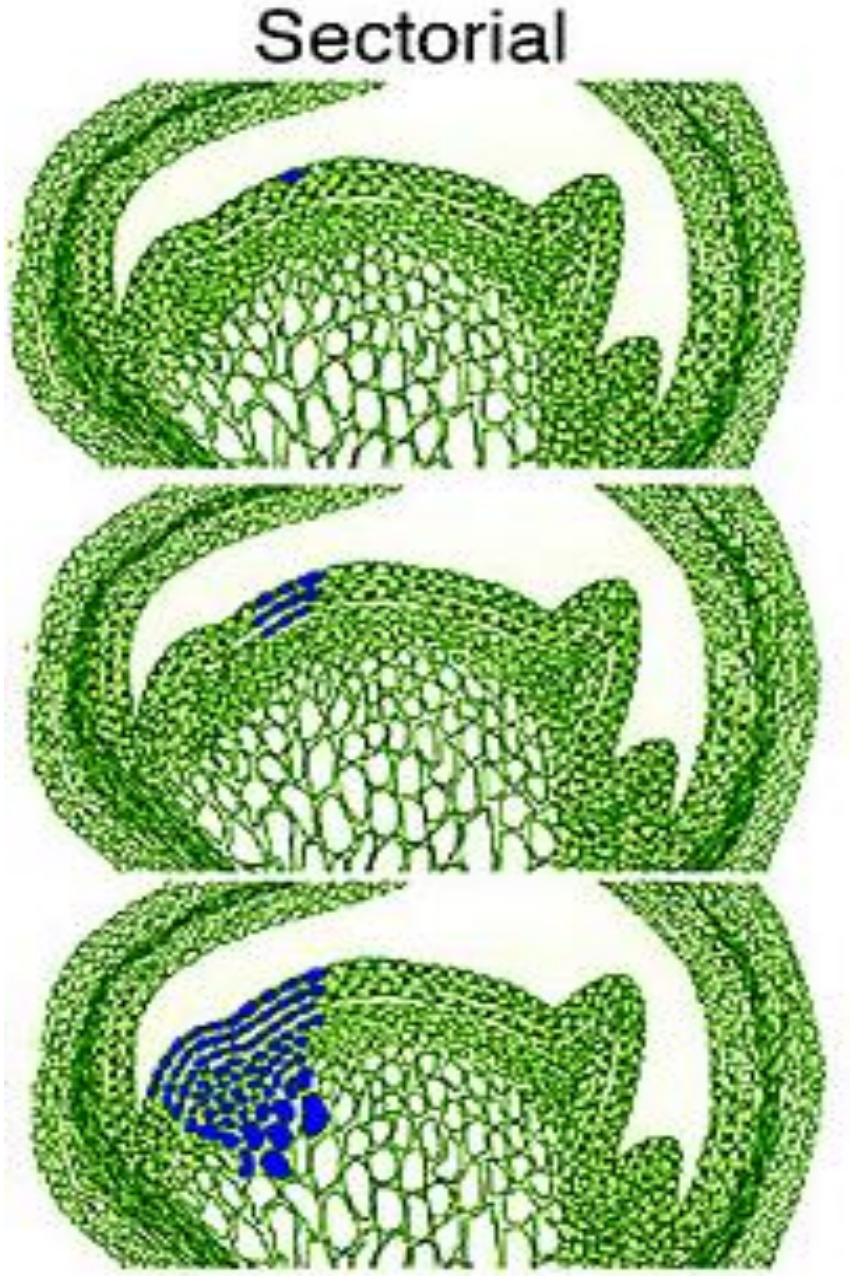


• Periclinal chimeras كايميرات محيطية

وفيها تكون طبقة أو أكثر من الطبقات السطحية للنسيج الإنشائي القمي مختلفة وراثياً عن الطبقات والمناطق الأخرى، ويعتبر هذا النوع من الكايميرات ذو أهمية كبيرة لعلم التشكل (تخليق الشكل– علم نشؤ الأنسجة والأعضاء وكذلك علم نشوء الأنسجة وكذلك الطبقات المختلفة للنسيج الإنشائي.

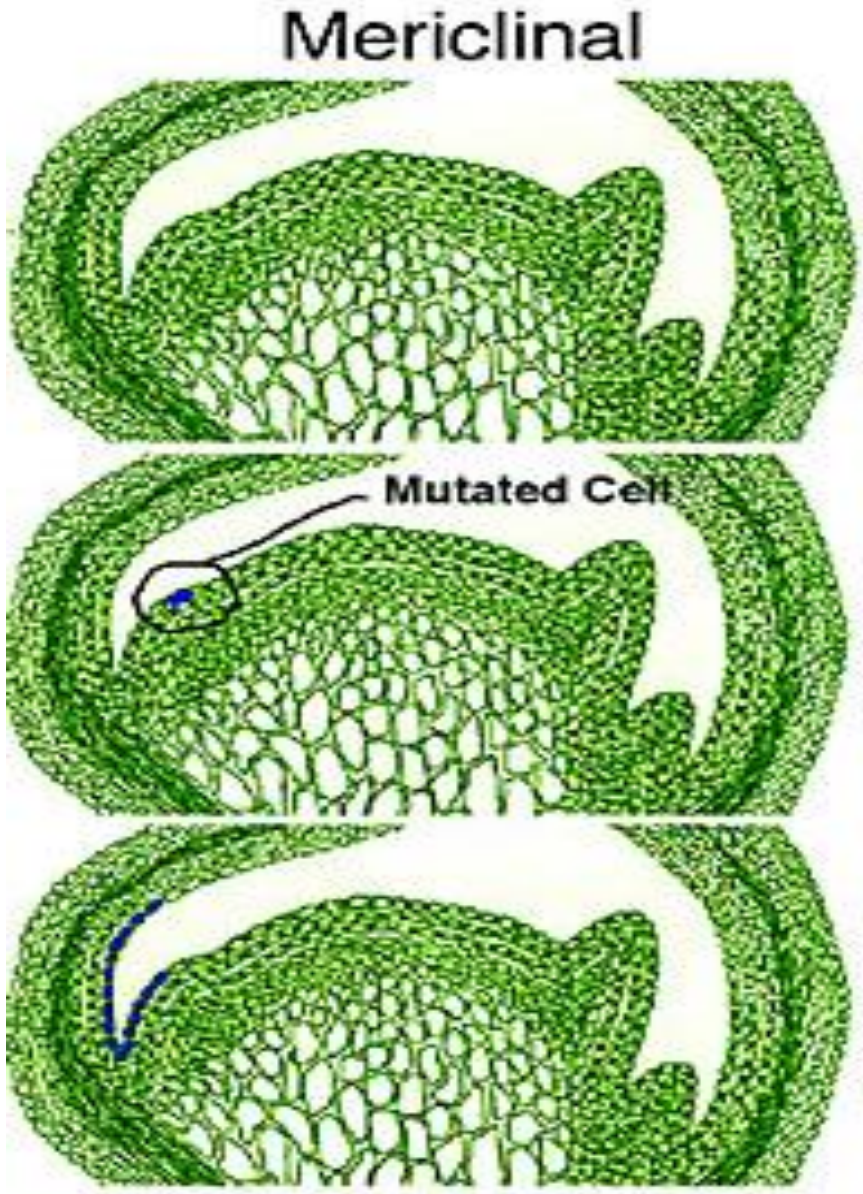
فقد استخدمت الكاميرات المحيطية في تتبع منشأ البشرة في الورقة والساق حيث وجد أنها تنشأ من الطبقة الخارجية الإنشائية في النسيج الإنشائي القمي للساق . **Tunica1** .كما أن النسيج الوسطي للورقة ينشأ من الطبقة الإنشائية الثانية . **Tunica II** ، وذلك في نبات يتكون الغطاء بالقمة الإنشائية من طبقتين.

ومن الفوائد الأساسية للكايميرات المحيطية معرفة عدد الطبقات الإنشائية في القمم الإنشائية للمجموع الخضري.



- **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 chimeras الكايميرات الناقصة**

وهي الكايميرات التي تحصل فيها الطفرة في أحدى 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 وجود أكثر من خلية واحدة إنشائية في كل طبقة من الطبقات الإنشائية في القمم الإنشائية للساق.**

- **Mixed chimeras الكايميرات المختلطة**

وهي نباتات تكون الخلايا المنطفرة 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 الكاميرات 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

. . . . . .

Spontaneus chimeras كايمرات نباتيه ذاتيه

Induced chimeras- الكايمرات المستحدثه

Polyploid chimeras الكاميرا المتعددة

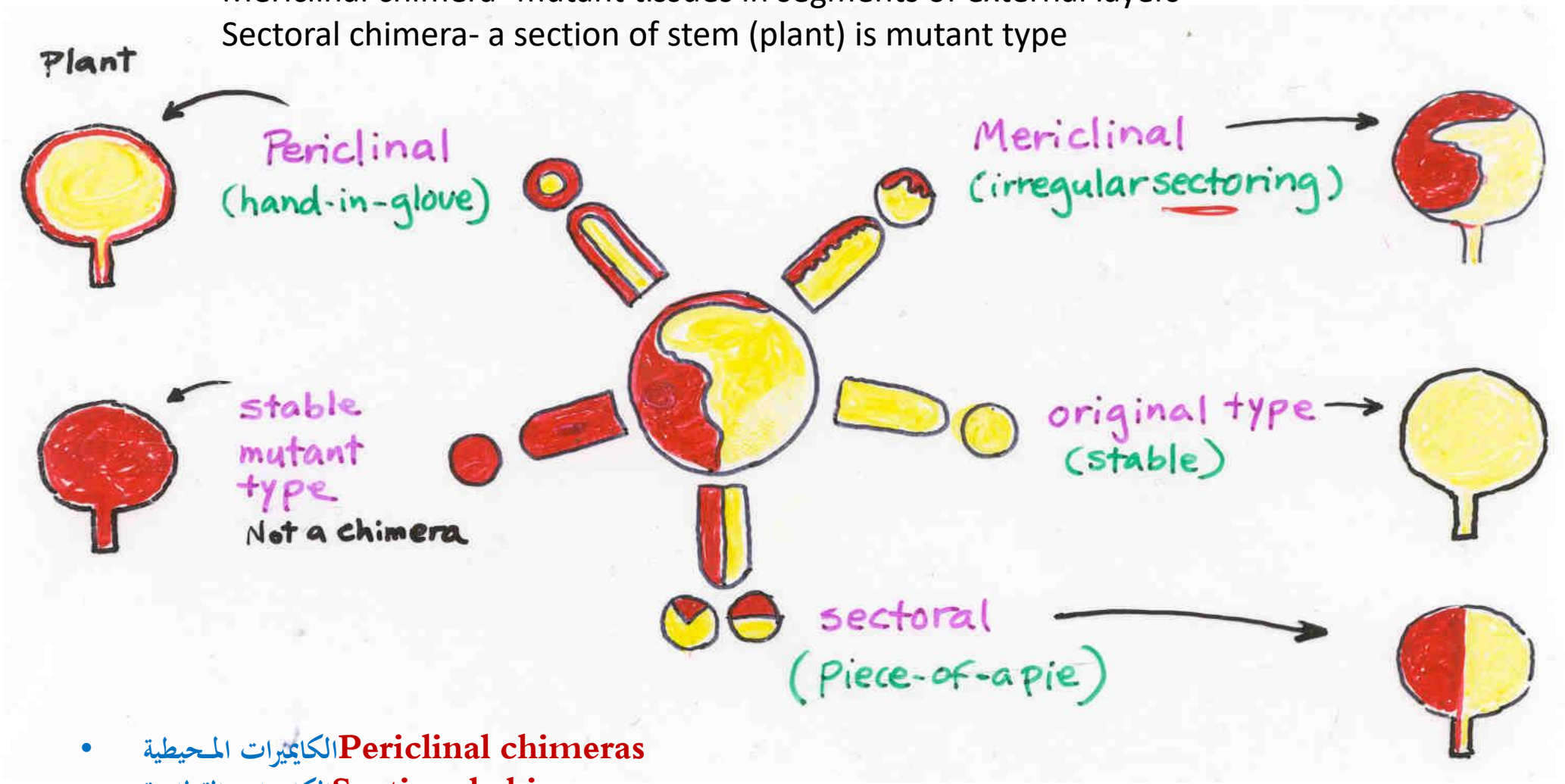
وتنتج هذه الكاميرا النباتية من إضافة مادة الكولشيسين إلى النسيج الإنشائي القمي للنبات والتي تمنع تكون خيوط المغزل التي تعمل على شد أو سحب الصبغيات (الكروموسومات) إلى أقطاب الخلية. فتعمل على توقف الإنقسام في الطور الاستوائي بعد تضاعف الصبغيات ومن ثم ينتقل الانقسام إلى الطور النهائي دون حدوث الطور الانفصالي 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).

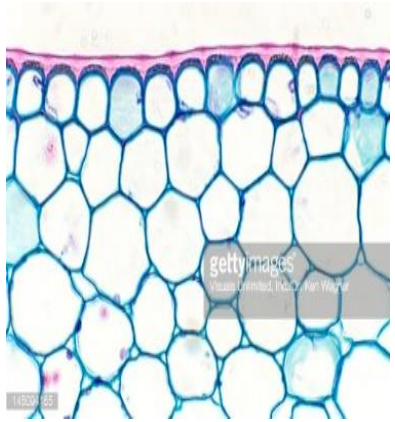
ب_ النظام (الجهاز) النسيجي الأساسي Ground tissue system
ويتكون من النسيج البرنشيمي و النسيج الكولنشيمي و النسيج السكلرنشيمي في بعض الأحيان.

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

Permanent tissue– النسيج المستديم

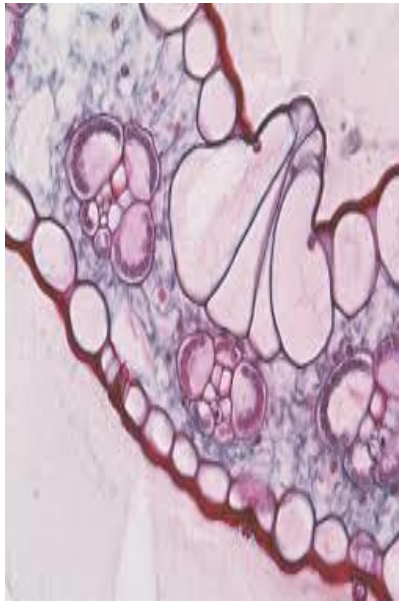
١- النظام النسيجي الوقائي: Dermal tissue system

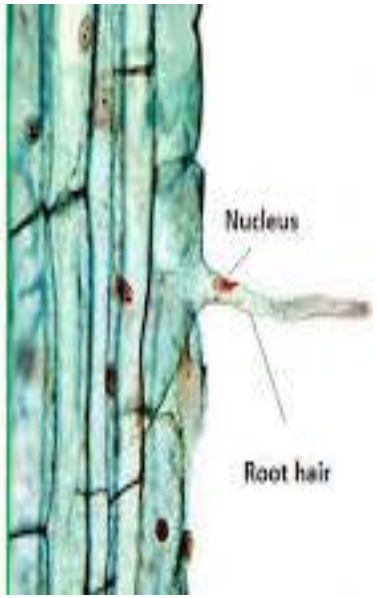
ويشمل كل من نسيج البشرة في الجسم النباتي الابتدائي أو نسيجي البشرة والبشرة الطباقية في الجسم النباتي الثانوي، وغالباً مايكون نسيج البشرة الطباقية فقط نظراً لتمزق البشرة في الجسم النباتي الثانوي.



البشرةEpidermis

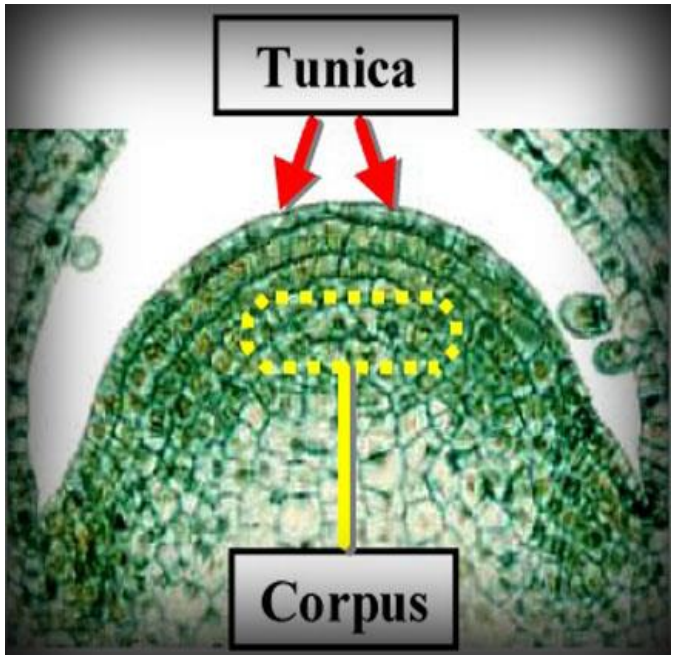
هي الطبقة الخارجية من جسم النبات الابتدائي في كل من الساق والجذر والورقة وأجزاء الزهرة والبذرة والثمرة، وهي نسيج لايوجد بينها مسافات ما عدا فتحات الثغور. من خلايا متراصة ووظائف البشرة في الأجزاء الهوائية هي الحماية وتقليل النتح وتبادل الغازات من خلال الثغور وتخزين الماء والمواد الأيضية، أما في الجذور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

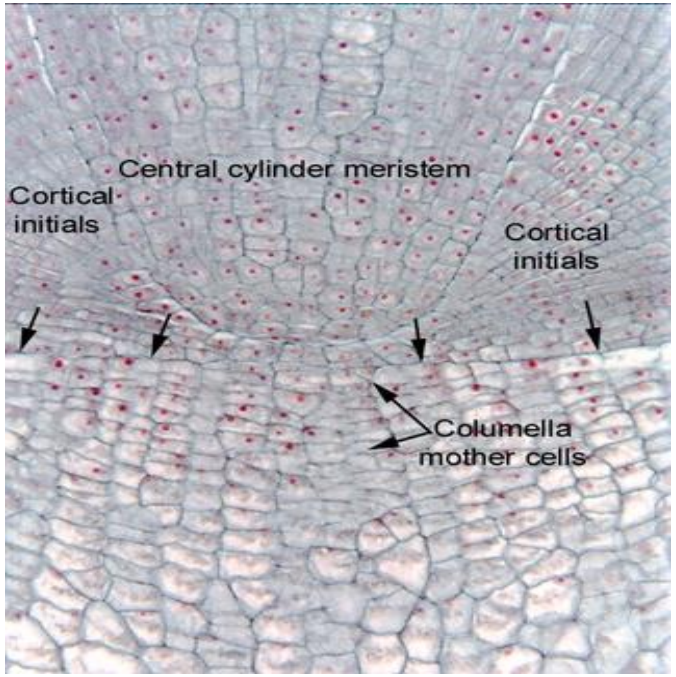




١ – منشأ البشرة:

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

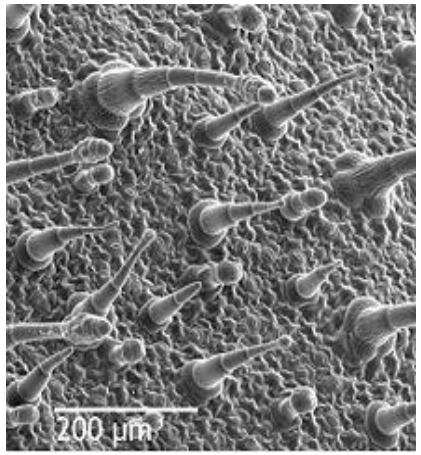


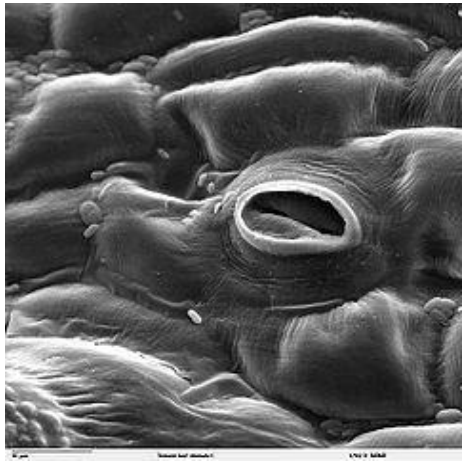


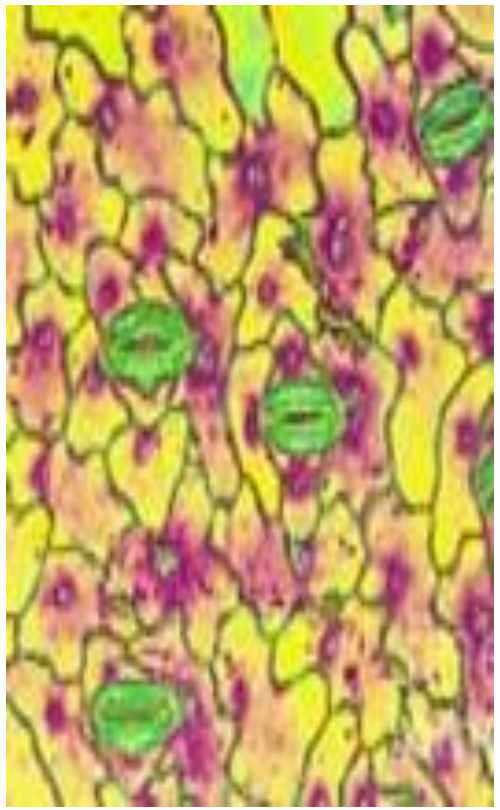
Tunica – الطبقة الخارجية للغلاف

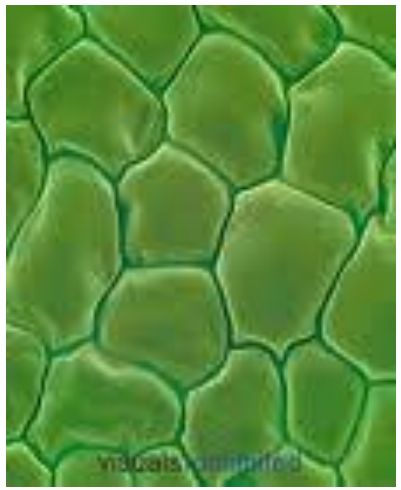
Dermatogen – منشيء البشره في الجذر

Protoderm منشيء البشره









٢ – تميز وتكشف خلايا البشرة:

تنقسم خلية منشئ البشرة إلى خليتين غير متساويتين أحدهما صغيرة والأخرى كبيرة وتتميز أو تتكشف الخلايا الصغيرة إلى خلايا متخصصة مثل:

١– منشئ الشعيرة Trichoblast،

٢ – الخلايا الحارسة Guard cells

٣ – خلايا الفلين Cork cells

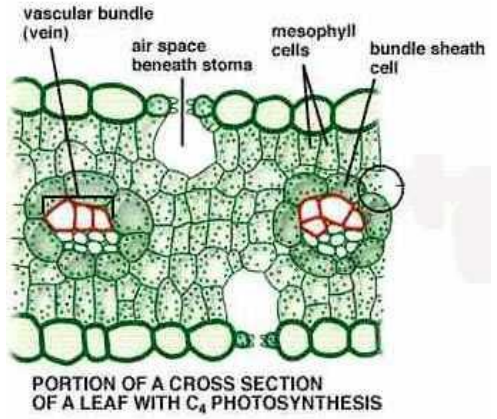
٤– خلايا السيليكا Silica cells.

٥ – الشعيرات الجذرية.

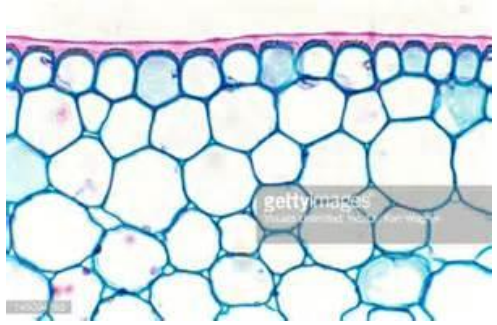
بينما تتميز الخلايا الكبيرة إلى خلايا بشرة عادية . كما أن جدر خلايا البشرة قد تكون سليولوزية رقيقة إما مستقيمة أو متموجة في المنظر السطحي وذات حقول نقرية إبتدائية.

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.



PORTION OF A CROSS SECTION OF A LEAF WITH C_4 PHOTOSYNTHESIS



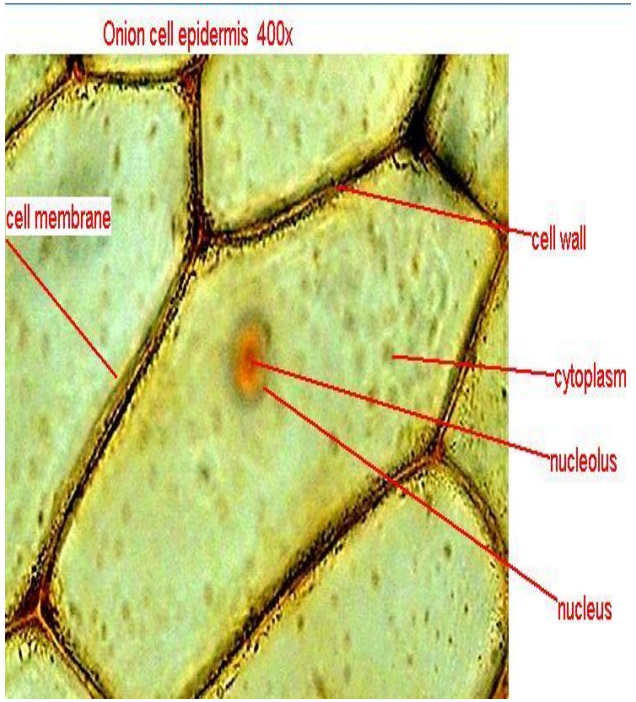
٤ – تركيب جدار خلية البشرة:

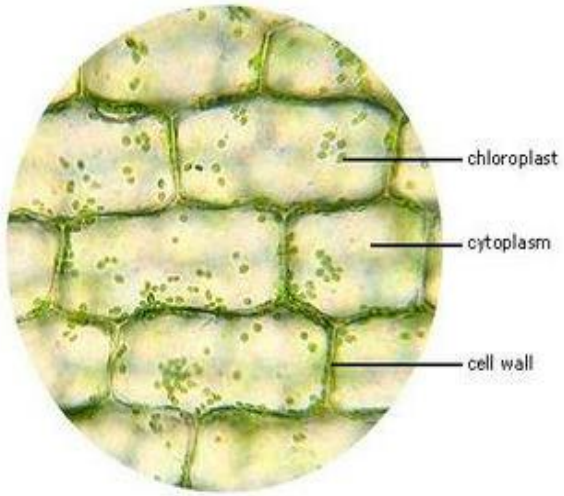
عند فحص خلايا البشرة في قطاع عرضي فإن الجدار الخارجي لخلية البشرة عادة يكون أسمك من الجدر الداخلية في الخلايا ذات الجدر الرقيقة، وقد تتغلظ جدرها كثيراً كما في المخروطيات، وتوجد جدر ثانوية في الخلايا التي تتحول إلى خلايا حجرية في أغلفة البذور. وقد تكون جدر الخلايا ملجننة أو مسوبرة.

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 والزيت والراتنج والأملاح المتبلرة على السطح الخارجي لجدر خلايا بشرة النباتات مثل نباتي الأثل والفرانكلينيا.



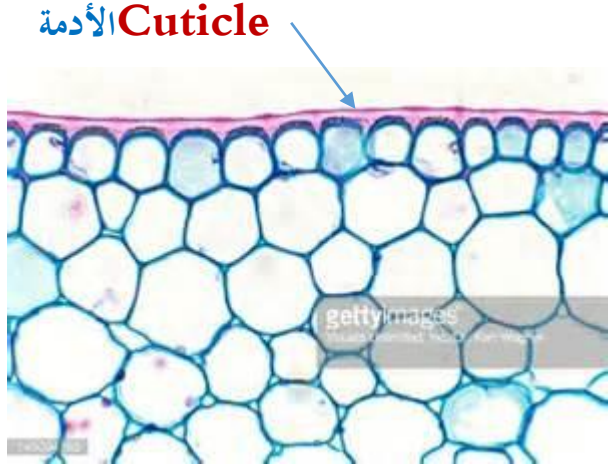


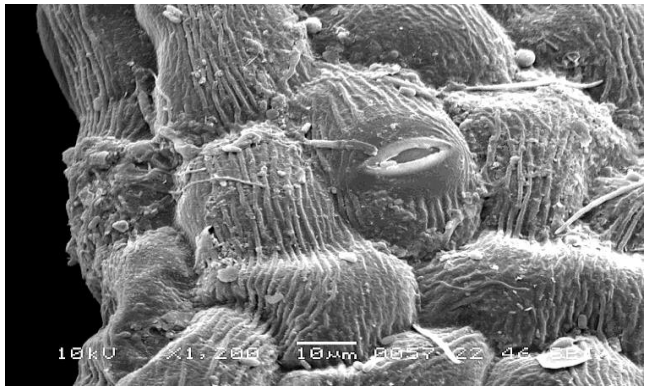
٧-الأدمة Cuticle :

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 رقيقةً 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

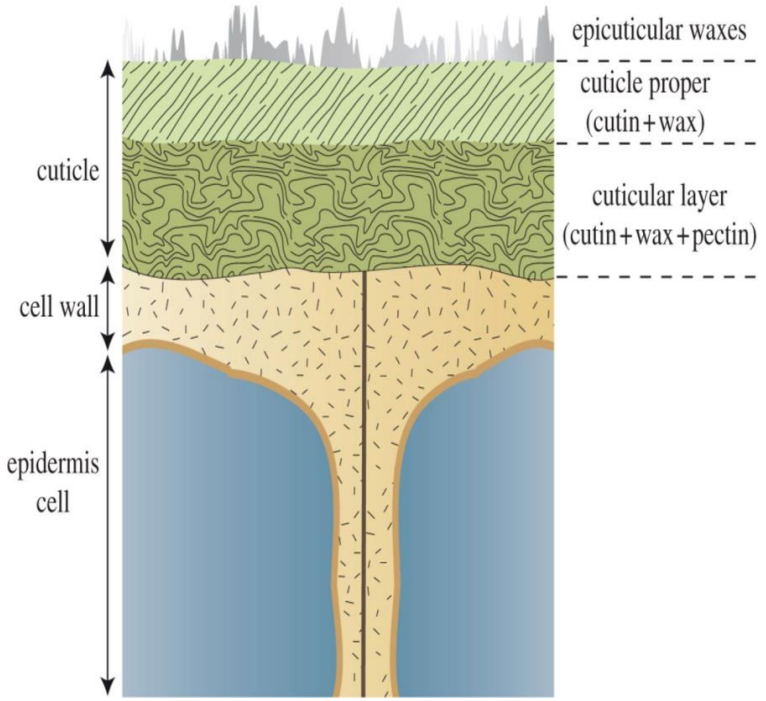
Striated بروز او ثنايا



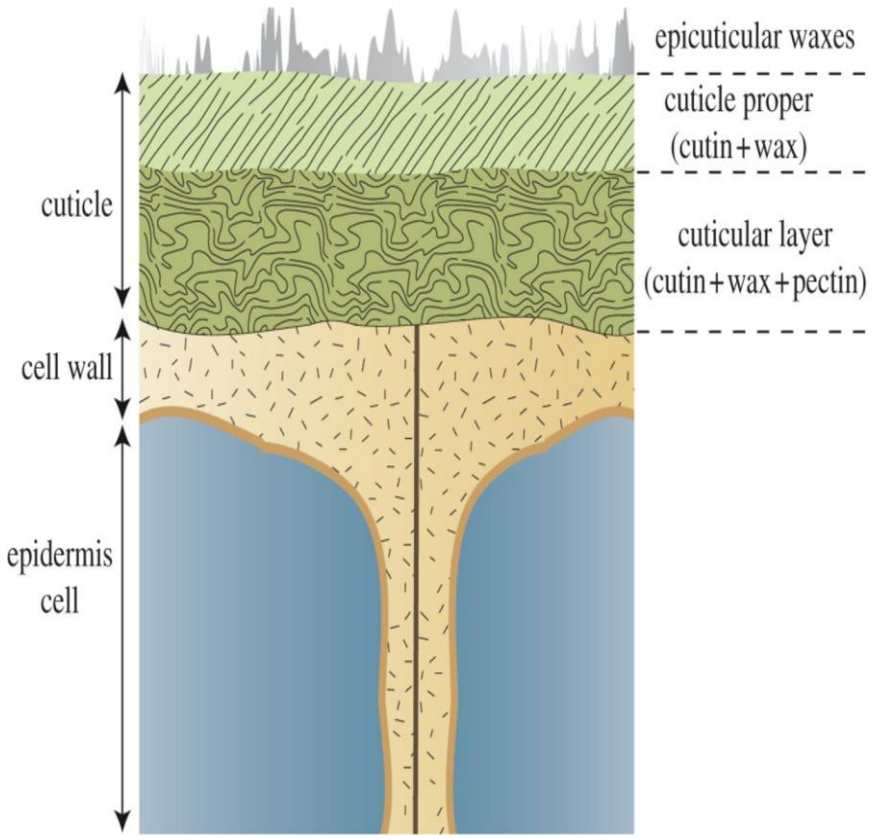


أ – تكوين الأدمة:

يفسر تكوين الأدمة بانسياب مادة سابقة للكيوتين شبيهة بالزيت (احماض دهميه غير مشبعه) وجفاف هذه المادة فيما بعد نتيجة للاكسده بواسطة أكسجين الهواء تنتج مادة الكيوتين.



تتكشف الأدمة خلال المراحل المبكرة من نمو الأعضاء، حيث تهاجر أسلاف الكيوتين(ما قبل الكيوتين) على هيئة قطرات صغيرة خلال مادة جدر خلايا البشرة.



٢ – الآراء حول تكوين الأدمة:

١ – وجود قنوات دقيقة في الجدار الخارجي للبشرة تنفذ من خلالها مادة الأدمة الأولية (اسلاف الكيوتين) ، سكات وآخرون ١٩٥٧ وأنتون وآخرون Anton et.al. ١٩٩٤

٢ – أن التركيب الطبيعي لجدار خلية البشرة الخارجي يتيح تسرب هذه المادة إلى الخارج.