

المحاضرة السادسة

Boundary tissues الأنسجة الضامة

أهداف المحاضرة

التعرف على خصائص ووظائف نسيج البشرة

التمييز بين أنواع نسيج البشرة

التعرف على خلايا البشرة ذات التركيب
والمحتوى الخاص

دراسة تركيب وأنواع الثغور

التمييز بين أنواع التراكيب الافرزية (الداخلية
والخارجية)

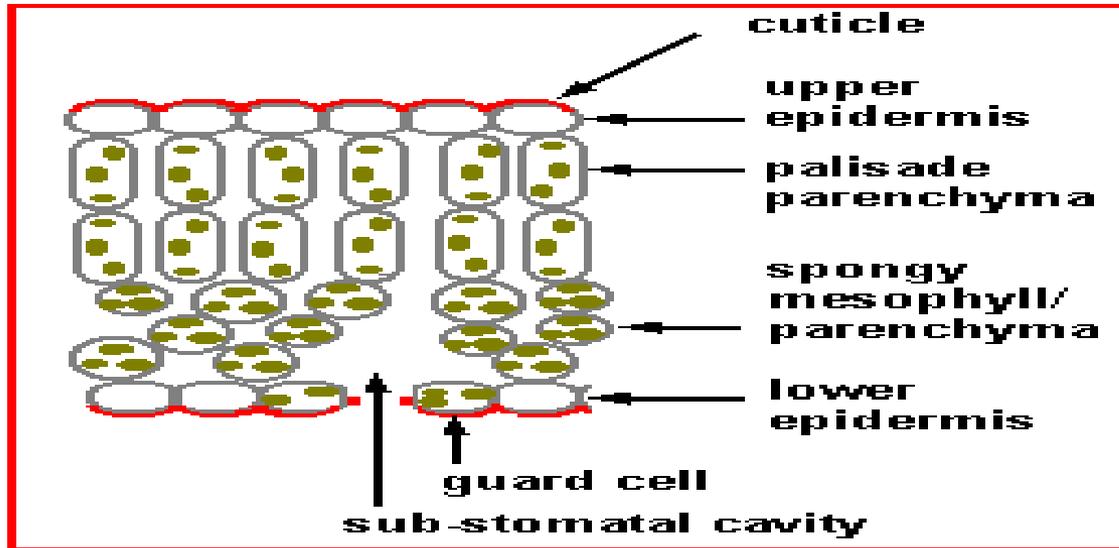
٣- الأنسجة الضامة

النسيج الضام :

مصطلح يعني بالأنسجة المحيطة بجسم النبات شاملاً جميع أعضائه سواء كانت في مرحلة النمو الابتدائي أو في مرحلة النمو الثانوي وتشمل نسيج البشرة epidermis في مرحلة النمو الابتدائي والبشرة المحيطة periderm في مرحلة النمو الثانوي.

نسيج البشرة Epidermis

يطلق على بشرة الجذر المصطلحات Rhizodermis و epiblem وذلك لاختلافها عن بشرة الساق في المنشأ والوظيفة والتركيب، إلا انه في الوقت الحاضر يطلق الاصطلاح epidermis بمعنى لكل من الجذر والساق والأوراق.



نسيج البشرة Epidermis

فترة بقاء البشرة (Duration):

- ❖ تبقى البشرة طيلة حياة النبات في حالة النباتات التي لا يحصل منها نمو ثانوي باستثناء بعض ذوات الفلقة الواحدة.
- ❖ وهناك بعض الحالات التي يحصل فيها نمو ثانوي إلا إن البشرة تبقى لفترة طويلة حيث تنقسم خلاياها وتتسع في الاتجاه المماسي، كما في نبات القيقب *Acer*.
- ❖ في معظم النباتات التي تعاني من تغلط ثانوي فان البشرة تسقط بعد عام واحد وتحل محلها طبقة البيريديرم.

نسيج البشرة Epidermis

أنواع البشرة

البشرة البسيطة (Simple epidermis uniserriate)

تتكون البشرة من صف واحد من الخلايا وهي الحالة العامة في معظم النباتات البذرية

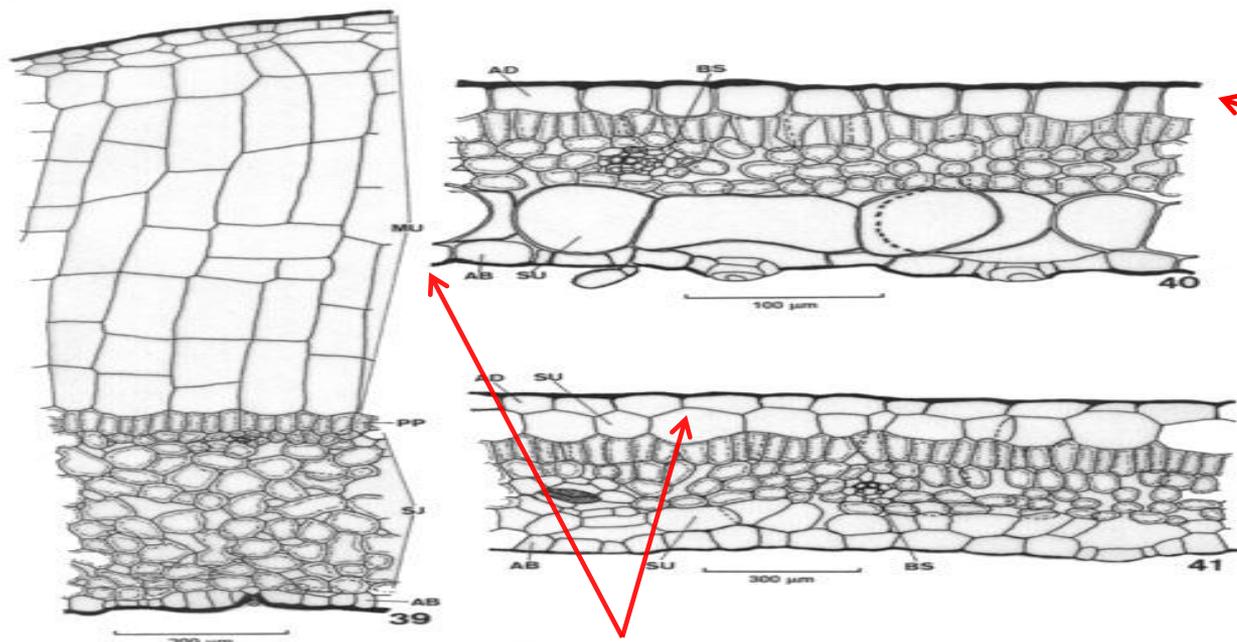
البشرة المتضاعفة (Multiserriate) Multiple epidermis

تتكون البشرة في هذه الحالة من عدة طبقات تنشأ نتيجة الانقسامات الموازية للسطح (المماسية) لخلايا protoderm .
يتراوح عدد الطبقات في هذه الحالة بين ٢ – ١٦ طبقة، إلا إن مصطلح البشرة المتضاعفة double epidermis يطلق أحيانا على البشرة عندما تتكون من صفيين (٢) فقط أو طبقتين .

توجد البشرة المتضاعفة في بعض العوائل مثل *Chenopodiaceae*,, *Malvaceae*, *Moraceae* وفي عوائل أخرى تعود لذوات الفلقة الواحدة مثل *Orchidaceae*, *Palmae*.

نسيج البشرة Epidermis

أنواع البشرة



البشرة البسيطة

البشرة المتضاعفة

نسيج البشرة Epidermis

وظائف البشرة

تخزين الماء
والمواد الايضية
في نباتات
الجفاف.

التبادل الغازي
من خلال الثغور.

الامتصاص كما
في الجذور.

الاحتفاظ بقابليتها المرستيمية الكامنة (كمونية
مرستيمية).
حيث يمكن ان تتحول إلى خلايا مرستيمية ثانوية كما
في حالة تكوين الكمبيوم الفلين.

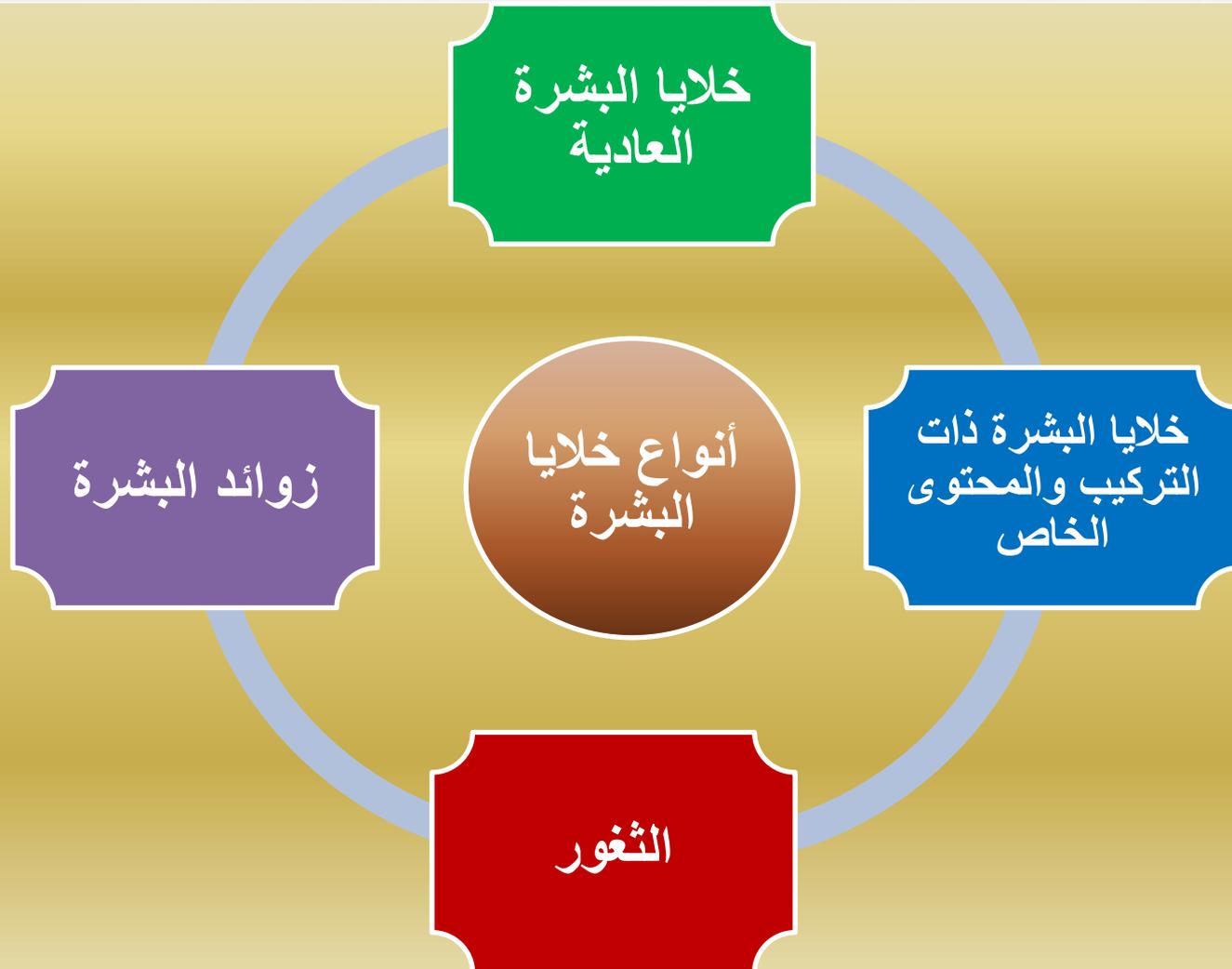
الإفراز Secretion

البناء الضوئي في حال
احتواءها على بلاستيدات
خضراء

الحماية من المؤثرات
الخارجية Mechanical
.protection

Transpiration
النتح عن طريق الثغور

نسيج البشرة Epidermis



نسيج البشرة Epidermis

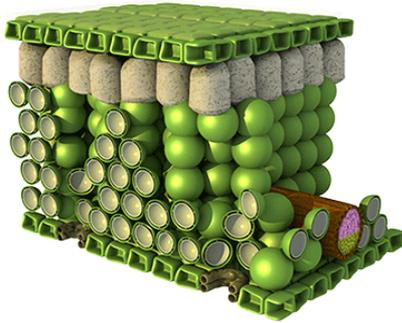
١- خلايا البشرة العادية

خصائص خلايا البشرة العادية:

١. خلايا حية ذات نواة واضحة وطبقة رقيقة من السيتوبلازم وفجوات واسعة مملوءة بالعصير الخلوي.
٢. جدرانها ابتدائية رقيقة ذات حقول نقر ابتدائية، غير إنها قد تصبح ثانوية في نباتات دائمة الخضرة وأوراق البصل الحرشفية وفي عاريات البذور وخارج الأشرطة الاسكلرنشيمية.
٣. خالية من المسافات البينية، حيث يتم مرور بخار الماء والغازات عن طريق الثغور.
٤. غالباً ما تكون مغطاة بادمة أو كيوكل cuticle ويكون سمك هذه الطبقة مختلفاً في النباتات حيث تزداد في النباتات الصحراوية xerophytes وتقل أو تنعدم في النباتات المائية.

نسيج البشرة Epidermis

١- خلايا البشرة العادية



خصائص خلايا البشرة العادية:

وتضاف مادة الأدمة بطريقتين هما:

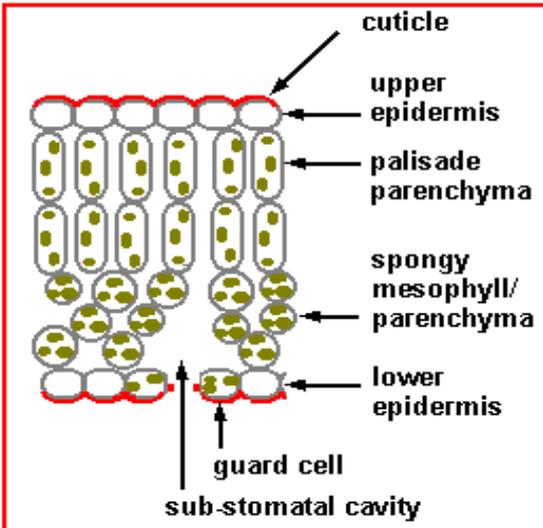
التكيتين Cutinization : وتعرف إنها عملية تشرب جدران الخلية بمادة الكيوتين.

التأدم (التكيتل) Cuticularization : وهي عملية اضافة الكيوتكل بشكل طبقة فوق الجدار.

ملاحظة:

الكيوتين cutin مادة دهنية معقدة تشبه الشمع وتكون غير منفذة للماء وتوجد بصورة متشربة في جدران الخلايا. (هذا التعريف هو نفس تعريف السيوبوين **Subrin**)

الكيوتكل Cuticle : وهو طبقة كيوتين غير منفذة للماء توجد على السطح الخارجي لجدار خلية البشرة.

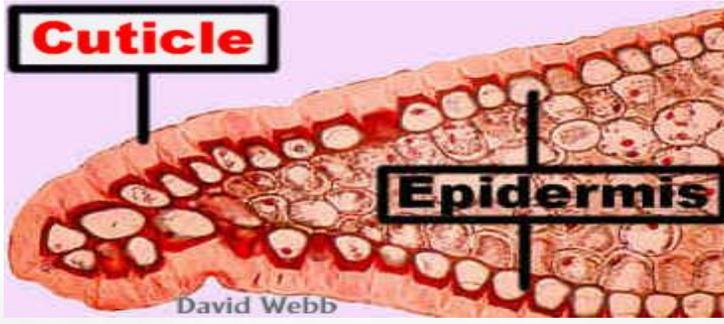
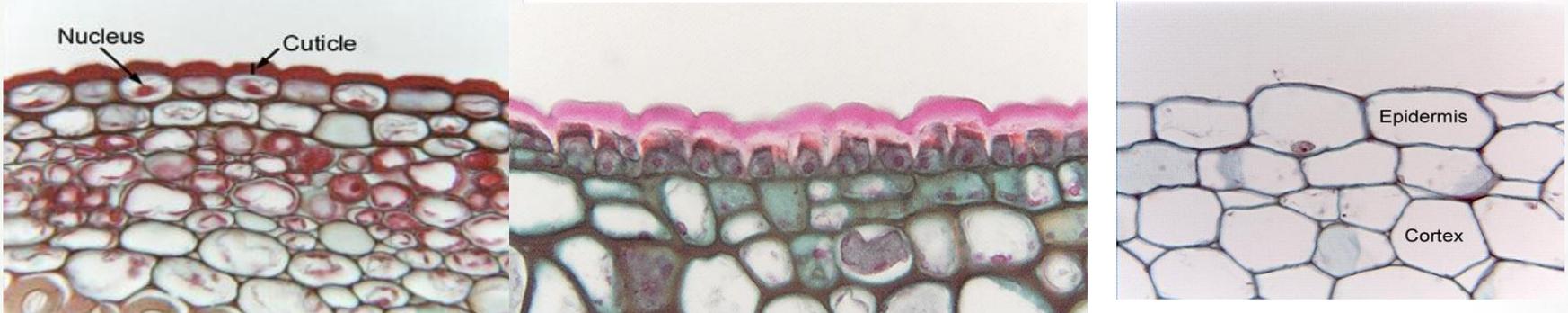


نسيج البشرة Epidermis

١- خلايا البشرة العادية

خصائص خلايا البشرة العادية:

يختلف سمك طبقة الأدمة في النباتات المختلفة ويزداد عادة مع زيادة الجفاف، اذ يصل سمكها الى مثل أو أغلظ من قطر خلايا البشرة في بعض النباتات الجفافية .



نسيج البشرة Epidermis

١- خلايا البشرة العادية

خصائص خلايا البشرة العادية:

٥. يترسب الشمع أحيانا في كثير من الاعضاء النباتية وهذا يساعد في تقليل النتح ويمنع تبلل الأسطح الخارجية بقطرات المطر أو الندى.
٦. توجد الأغشية الشمعية في كثير من الثمار كالعنب والبرقوق وعلى كثير من السوق والاوراق. ويختلف سمكها باختلاف النباتات وقد يصل في بعض النباتات الى ٥ مم.
٧. كما يلاحظ ترسبات ملحية على هيئة بلورات على سطح الأدمة كما في نبات الأثل أو ترسبات من الكاوتشات كما في نبات الكافور، ويوجد أحيانا الزيت والراتنج على سطح الأدمة أو في داخلها.
٨. تترسب السليكا أو الحجر الجيري في الجدر الخارجية لخلايا البشرة فيزيديها صلابة وقوة كما في نبات ذيل الحصان ونباتات الفصيلة النجيلية.

نسيج البشرة Epidermis

٢- خلايا البشرة ذات التركيب والمحتوى الخاص

خلايا حركية

- تتميز أنها أكبر حجما وأرق جدرا وأكبر فجوة من خلايا البشرة العادية .
- تبدو في القطاع العرضي مرتبة على شكل شبه مروحي وتكون الخلية المركزية أطولها .
- تحتوى على كمية كبيرة من الماء وخالية من البلاستيدات .
- جدرها من السليلولوز والبكتين .
- تتركز على السطح العلوي للورقة .
- **وظيفتها:** تساعد على تفتح الأوراق في البرعم، تلعب دور هام في انثناء الورقة وفتحها وذلك كنتيجة لامتناس الماء وفقده من هذه الخلايا .

خلايا فايئية

جدارها مشبع **بالسوبرين** وتحتوي على مواد صلبة

خلايا سليكية

تحتوى على **أجسام سليكية**

الخلايا الحويصلية

تحتوي على **الخلايا الحجرية** كما في نبات التين المطاط وبعض أنواع الفصائل التوتية والقراسية

نسيج البشرة Epidermis

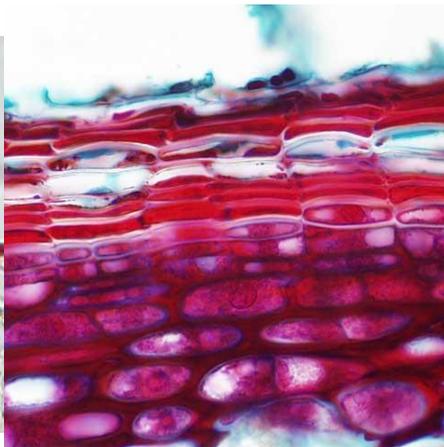
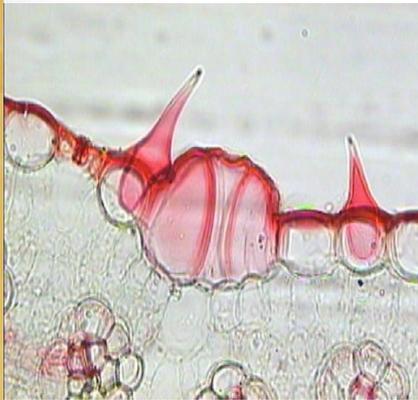
٢- خلايا البشرة ذات التركيب والمحتوى الخاص

خلايا حركية

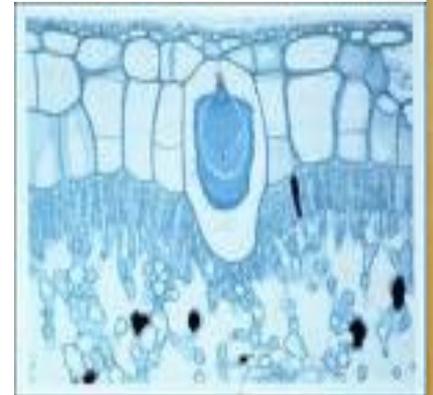
خلايا فليزية

خلايا سليكية

الخلايا الحويصلية



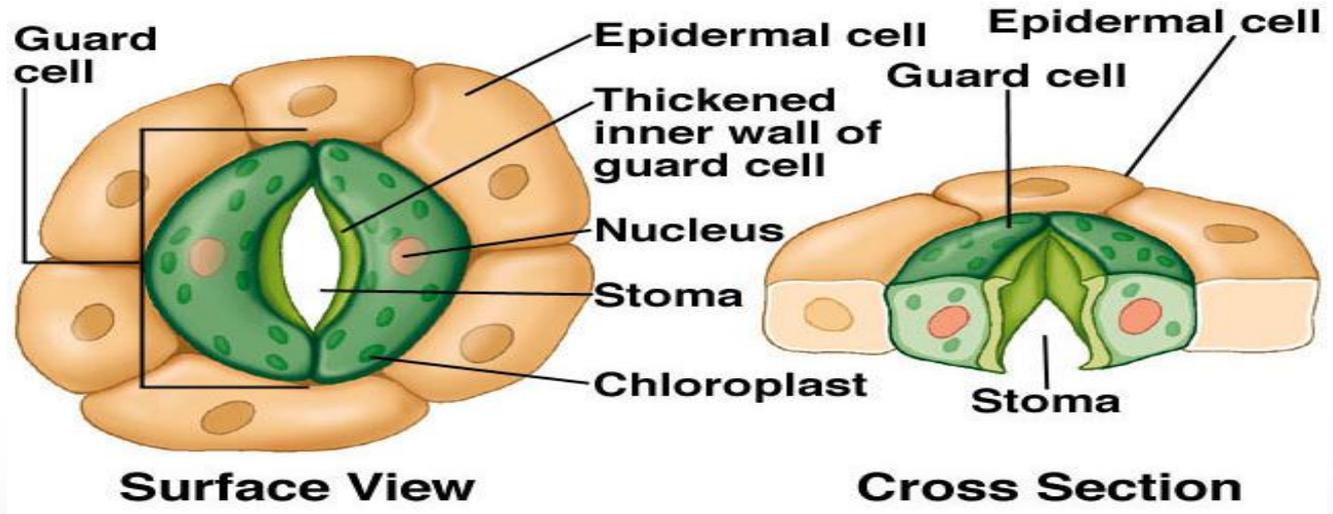
Cork
Cells



نسيج البشرة Epidermis

٣- الثغور

تعرف بأنها فتحات في خلايا بشرة الأجزاء المعرضة للضوء وهي تنظم عملية التبادل الغازي بين الأنسجة الداخلية للنبات والوسط الخارجي .
يحيط بالثغر خليتان حارستان تحتوي على بلاستيدات خضراء.



نسيج البشرة Epidermis

٣- الثغور

Guard cells الخلايا الحارسة

خلايا خاصة توجد بهيئة أزواج تحيط بفتحة open تسمى فتحة الثغر ومن مميزاتنا إنها خلايا حية وتحتوي على بلاستيدات خضراء ونواة وبروتوبلازم كثيف (كثافة البروتوبلازم تكون أكثر مقارنة بالخلايا الاعتيادية)، تختلف الجدران في سمكها، حيث تكون الجدران الخارجية والداخلية سميكة، إما الجانبية فتكون رقيقة، ولهذا الاختلاف أهمية في فتح وغلق الثغور.

ملاحظة: يطلق على الخلتين الحارستين والفتحة التي تنحصر بينهما مصطلحات عديدة هي : الثغر Stoma ، الجهاز الثغري stomatal apparatus ، المعقد الثغري stomatal complex والمصطلح الأخير هو الأكثر شيوعاً.

قد تلحق بالمعقد الثغري نوع من الخلايا يطلق عليها الخلايا المساعدة subsidiary cells ، وان وجود أو عدم وجود هذه الخلايا وطريقة ترتيبها ذات أهمية تصنيفية كبيرة في تشريح النباتات.

نسيج البشرة Epidermis

٣- الثغور

أين توجد الثغور؟

تتواجد الثغور في بشرة الأجزاء النباتية الهوائية عادة كالأوراق والسيقان، وفي السيقان الريزومية وفي الأجزاء الزهرية (الكأس والتويج) إلا إنها غالباً ما تكون عديمة الوظيفة.

ملاحظة :

لا توجد الثغور في الجذور، إما في النباتات المائية فقد توجد الثغور أو لا توجد.

نسيج البشرة Epidermis

٣- الثغور

مستوى الثغور نسبة
لخلايا البشرة

قد تكون الثغور بمستوى خلايا البشرة وهي الحالة الشائعة، إلا إنها قد تصبح في مستوى أعلى من مستوى سطح خلايا البشرة أي مرتفعة **raised stomata** كما في نبات الفلفل **Capsicum** أو أقل من مستوى لسطح البشرة أي غائرة **sunken stomata** كما في نبات الصنوبر **Pinus**.

توزيع الثغور على
سطح الورقة

قد تتوزع الثغور على سطحي الورقة أي على البشريتين العليا والسفلى وعندئذ يطلق عليها الاصطلاح **amphistomatic leaf** إلا إن الاصطلاح **epistomatic leaf** العلوي فقط أو على البشرة العليا وفي حالة اقتصار انتشار الثغور على البشرة السفلى فقط يطلق عليها الاصطلاح **hypostomatic leaf**.

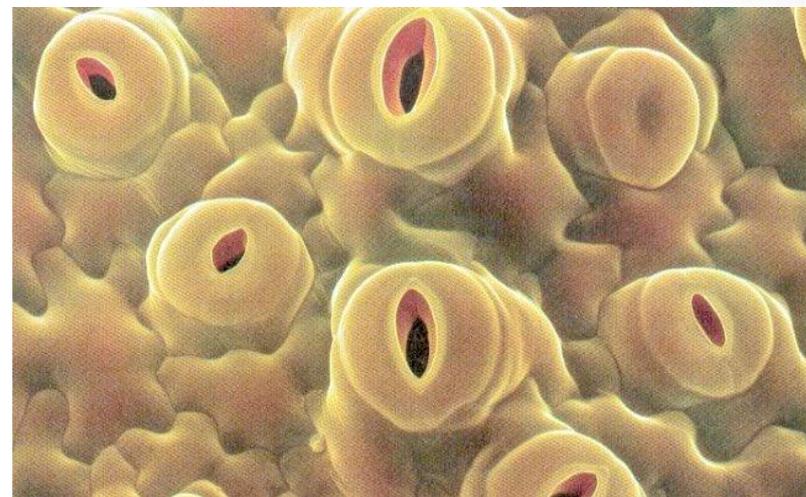
نسيج البشرة Epidermis

٣- الثغور



Sunken Stomata

ثغور غائرة



Raised Stomata

ثغور مرتفعة

نسيج البشرة Epidermis

أنواع المعقدات الثغرية

في ذوات الفلقتين

ثغر غير متساوي
الخلايا المساعدة

ثغر غير منتظم
الخلايا المساعدة

ثغر متعامد الخلايا
المساعدة

ثغر متوازي
الخلايا المساعدة

الطرز الشعاعي

في ذوات الفلقة الواحدة

النمط الأول

النمط الثاني

النمط الثالث

نسيج البشرة Epidermis

أنواع المعقدات الثغرية في ذوات الفلقتين
Stomatal Complex type in
Dicotyledons

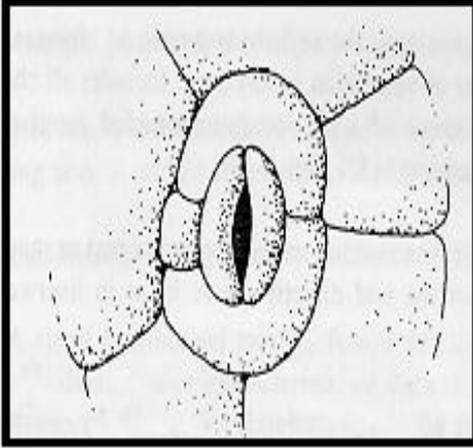
١- ثغر غير منتظم الخلايا المساعدة (Anomocytic type (Ranunculaceous type)

هنا تكون الخلايا المساعدة subsidiary cells مفقودة حيث لا تتميز الخلايا المحيطة بالثغر عن خلايا البشرة الاعتيادية، ويلاحظ هذا النوع من الطرز في نبات الفول *Vicia* من العائلة البقولية Leguminosae.

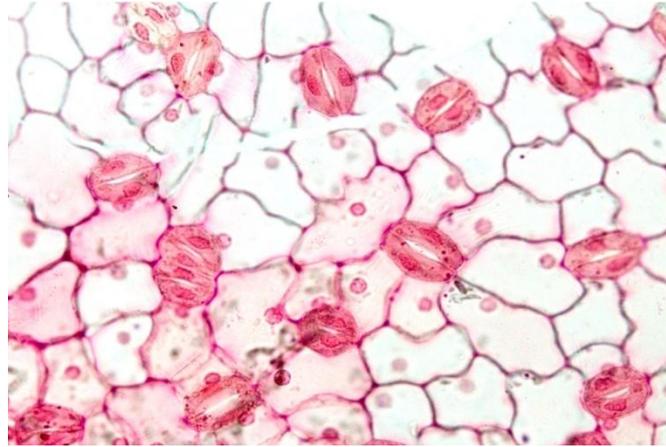
٢- ثغر غير متساوي الخلايا المساعدة (Anisocytic type (Cruciferous type)

في هذا الطراز تحاط الخلايا الحارسة بثلاثة خلايا غير متساوية في الحجم ويكثر في كثير من نباتات العائلة الصليبية Cruciferae وفي التبغ *Nicotiana* والنبات *Solanum* (عنب الذيب).

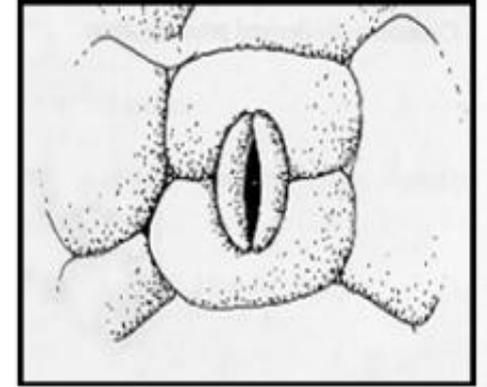
نسيج البشرة Epidermis



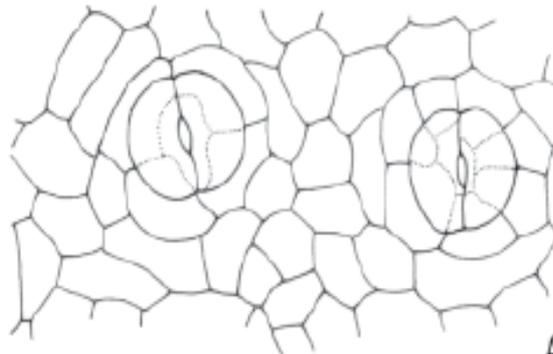
ثغر غير متساوي الخلايا
المساعدة



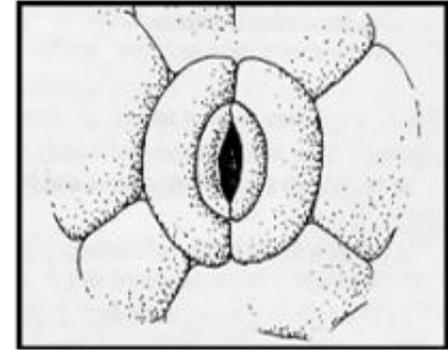
ثغر غير منتظم الخلايا
المساعدة



ثغر متعامد الخلايا
المساعدة



-الطراز الشعاعي



ثغر متوازي الخلايا المساعدة

نسيج البشرة Epidermis

أنواع المعقدات الثغرية في ذوات الفلقتين
Stomatal Complex type in
Dicotyledons

٣- ثغر متوازي الخلايا المساعدة (Paracytic type (Rubiaceous type)

هنا يوجد زوج من الخلايا المساعدة تحيط بالخلايا الحارسة بصورة موازية لها ويوجد هذا النوع في معظم أفراد العائلة Convolvulaceae وفي الخروع Ricinus والفاصوليا Phaseolus .

٤- ثغر متعامد الخلايا المساعدة (Diacytic type (Caryophyllaceous type)

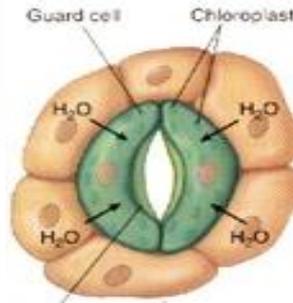
وفي هذا النوع تكون الخلايا المساعدة متعامدة مع الخلايا الحارسة كما في أفراد العائلة القرنفلية Caryophyllaceous ومنها القرنفل Dianthus .

٥- الطراز الشعاعي Actinocytic type

وهنا تحاط الحارسة بخلايا مساعدة تترتب بصورة شعاعية حولها كما ورد الجوري Rosa.

نسيج البشرة Epidermis

أنواع المعقدات الثغرية في ذوات الفلقة
Stomatal Complex type in
الواحدة monocotyledons



النمط الأول:

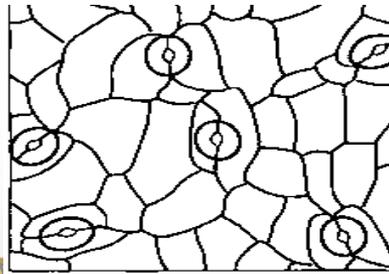
فيه تحاط بالخلايا الحارسة أربع الى ست خلايا مساعدة ويوجد في الفصائل الأرية والكملينية والموزية .

النمط الثاني:

تحيط بالخلايا الحارسة أربع خلايا مساعدة اثنتان منهما كرويتان وصغيرتان وتقعان عند نهايتي الخليتين الحارستين ويكثر هذا النمط في الفصيلا النجيلية والبندانية.

النمط الثالث:

تترافق الخليتين الحارستين بخلتين مساعدتين واحدة من كل جانب ويوجد في بعض الأنواع التابعة للفصائل البونتيديرية والأليسمية والنجيلية.



الشعيرات والزوائد البشرية

نسيج البشرة Epidermis

الشعيرات والزوائد البشرية :

❖ هي زوائد من خلايا بشره وهي عباره عن تحورات في احدى خلايا البشره يمكن أن تغطي سطح النبات كله أو توجد في مواضع محددة ، وقد تظل طيلة عمر النبات أو قد تتساقط بعد فترة قصيرة ، وقد تظل بعض الشعيرات حية محتوية على البروتوبلازم ينما الآخر يفقد الحياة والبروتوبلازم .

❖ للشعيرات وظائف متعددة منها:

الوقاية والتدعيم وتقليل معدل النتح في النباتات الصحراوية، او امتصاص الماء في الشعيرات الجذرية، او ذات وظيفة إفرازية كما في الشعيرات الغدية.

٤- زوائد البشرة Epidermal appendages

ثانيا: شعيرات غدية
(مفرزة)

١- شعيرات مائية

٢- شعيرات غدية ملحية

٣- غدد مخاطية الافراز

٤- غدد رحيقية

٥- الزوائد زيتية الافراز

٦- الشعيرات اللاسعة

٧- الغدد الهاضمة

٨- الثغور المائية

أولا: شعيرات غير غدية
(غير مفرزة)

الشعيرات متعددة الخلايا

الشعيرات وحيدة
الخلية

أنواعها

١- شعيرات منبسطة

٢- شعيرات متفرعة

٣- شعيرات شاجية

٤- شعيرات غير
متفرعة

أولاً: شعيرات غير غذية (غير مفرزة)

يمكن أن تتشكل على جميع أعضاء النبات أوراقا وسيقاناً وأزهاراً وثماراً وقد تبقى على العضو النباتي طوال حياته أو تستمر فترة محدودة. **وظيفتها:** تقوم بحماية النباتات من فقد الماء.

الشعيرات وحيدة الخلية

هي أبسط أنواع الزوائد وتتألف من خلية واحدة يقع جزء منها بين خلايا البشرة ويمتد الجزء الباقي الى الخارج. من أمثلتها **الشعيرات الجذرية**. تتكون عادة من خلية واحدة مدببة الطرف كما في الفصيلة الصليبية أو تكون ثنائية الذراع كما في نبات الخبثي أو متفرعة كما في نبات **المنثور**.

الشعيرات متعددة الخلايا

شعيرات غير متفرعة

تتكون من سلسلة رأسية من الخلايا كما في نبات القرع.

شعيرات شاجية

تتألف من عدة صفوف طولية وعرضية من الخلايا وسمكها صقان أو أكثر من الخلايا كما في نبات الرجله وبعض أنواع الفصيلة المركبة.

شعيرات متفرعة

قد تكون نجمية الشكل كما في نباتات جنس الجاوي أو شمعدانية الشكل مثل نباتات الدلب.

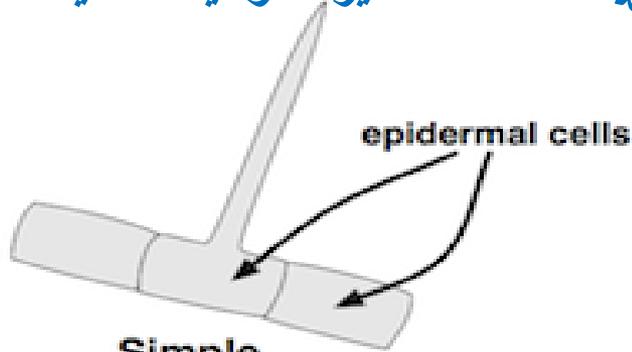
شعيرات منبسطة

إما تكون جالسة وتسمى حراشف أو معنقة أي محمولة على حامل مركزي قصير وتسمى شعيرات قرصية. كما في الزيتون.

نسيج البشرة Epidermis

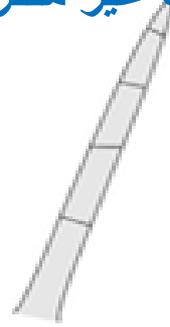
أولاً: شعيرات غير غدية
(غير مفرزة)

الشعيرات وحيدة الخلية



Simple unicellular hair

شعيرات غير متفرعة

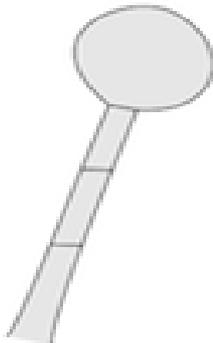


Simple multicellular hair



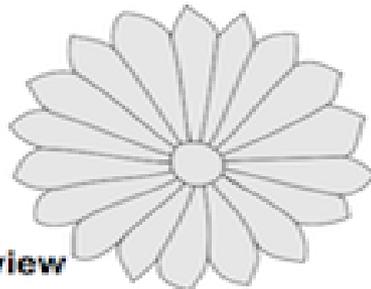
Branched hair

شعيرات متفرعة



Glandular hair

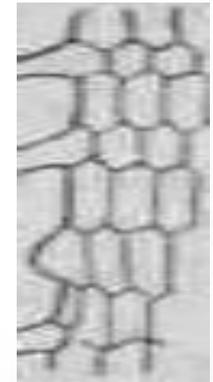
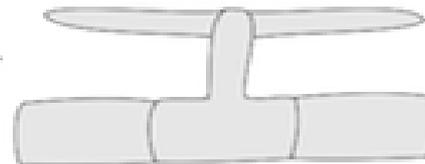
شعيرات منبسطة



top view

Peltate scale

side view



شعيرات شاجية

نسيج البشرة Epidermis

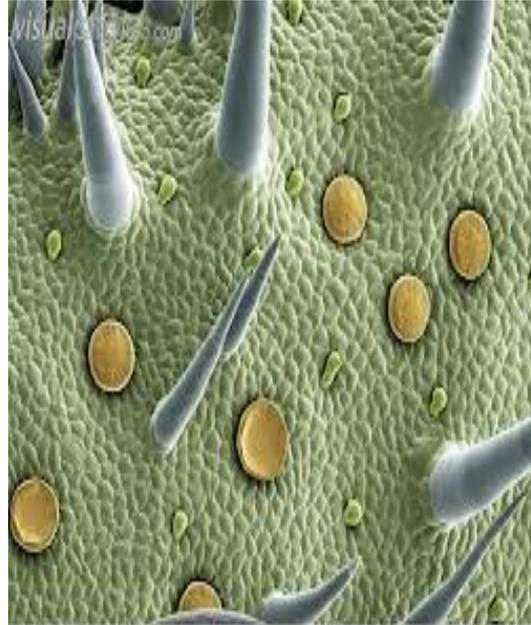
أولاً: شعيرات غير غدية
(غير مفرزة)

الشعيرات وحيدة
الخلية متفرعة



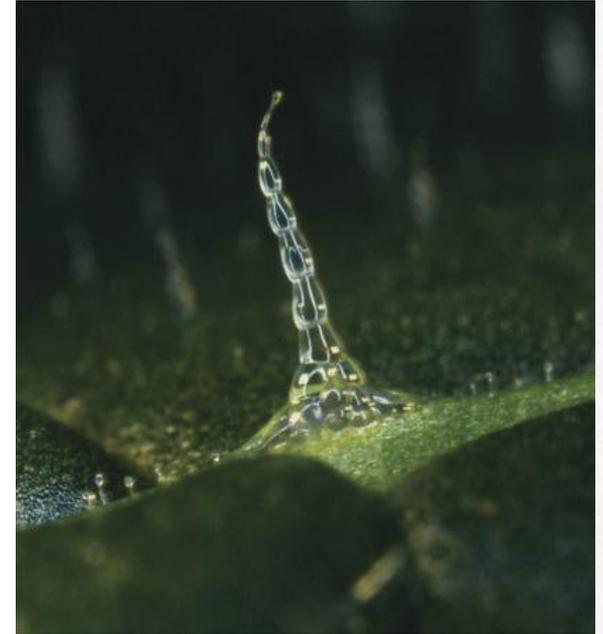
b745378 [RM] © www.visualphotos.com

الشعيرات وحيدة الخلية
غير متفرعة



1003381 3010 www.visualphotos.com

الشعيرات عديدة
الخلايا غير متفرعة



نسيج البشرة Epidermis

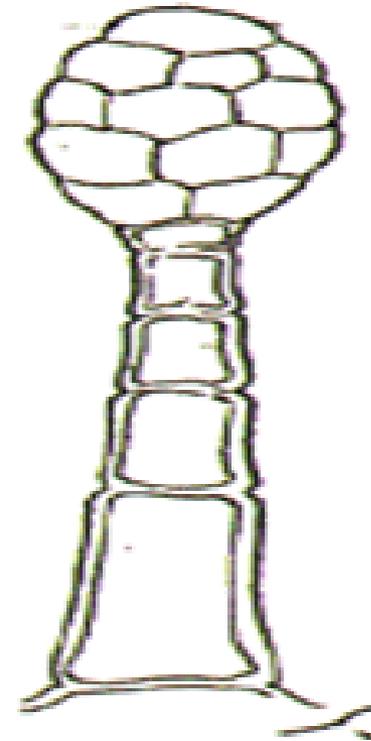
توجد في الأوراق والسيقان لنبات الحمص وتفرز محلولاً مائعاً يحتوي على بعض الأحماض العضوية.

تتكون من عنق مؤلف من صف واحد من الخلايا ورأس بيضي الشكل متعدد الخلايا.

١- شعيرات مائية

Hydathodes
Trichomes

ثانياً: شعيرات
غدية (مفرزة)



نسيج البشرة Epidermis

ثانياً: شعيرات غدية (مفرزة)

٢- شعيرات غدية ملحية

Salt- Secreting Trichomes

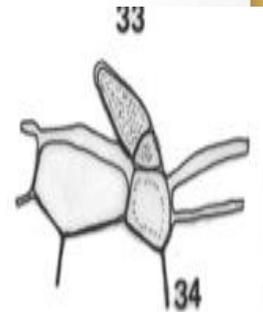
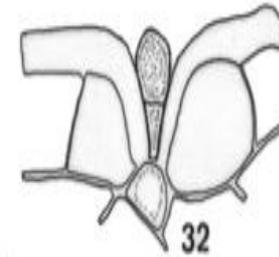
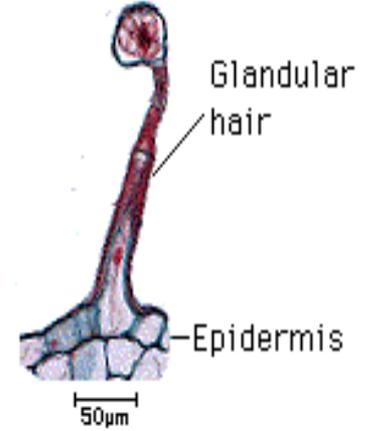
١- شعيرات
مثنائية الشكل

٢- شعيرات
متعددة الخلايا

تتألف من خلية مفرزة كبيرة محمولة على عنق ضيق مؤلف من خلية أو عدة خلايا إضافة الى خلية قاعدية.

يفرز المحلول الملحي من الستوبلازم الى الفجوة العصارية الكبيرة.
وتجف الشعيرات مع تقدم الاوراق في العمر وتبقى بقايا الاملاح المفرزة على سطحها حيث تعطي الورقة لونا ناصعا وتشكل أحيانا طبقة كالمسحوق.

تتكون من خلايا مفرزة وخلايا قاعدية مجمعة كما تحتوي أحيانا على خلية عنقية والى هذا النمط تنتمي **الخلايا الجيرية في نبات البمباجو والغدد الملحية في نبات ليمونيم.**



نسيج البشرة Epidermis

ينتج الكثير من النباتات الحشرية التلقيح رحيقا يجذب الحشرات ويفرز الرحيق من غدد رحيقية

وهي اما ان توجد على الاجزاء الزهرية وتسمى الغدد الرحيقية الزهرية أو على الاجزاء الخضرية وتسمى الغدد الرحيقية غير الزهرية.

وتفرز الغدد الرحيقية الرحيق وهو محلول سكري مكون من السكريز والفركتوز والبروتين والاحماض العضوية والمخاط.

الغدد الرحيقية عادة سطحية وتتكون من خلايا بشرة متخصصة أو من نسيج متخصص يختلف عن الانسجة المجاورة.

ثانيا: شعيرات
غدية (مفرزة)



٣- الغدد الرحيقية

Nectaries

نسيج البشرة Epidermis

يتجمع المخاط المفرز الذي يتكون من سكريات متعددة بين جدار الخلية والأدمة وبعد ذلك تتمزق الأدمة ويظهر المخاط علي السطح، وقد لوحظت ثقوب دقيقة في الأدمة مملوءة بالمخاط.

من أمثلتها الغدد المخاطية التي توجد في قاعدة الورقة لانواع الحميض وانواع الريم

ثانياً: شعيرات
غدية (مفرزة)

٤- الغدد مخاطية الافراز

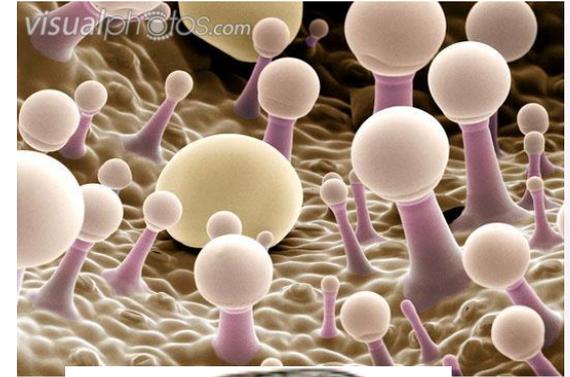
Mucilage Secreting
Glands

نسيج البشرة Epidermis

تكون هذه الزوائد اما على هيئة شعيرات غدية مثل الغدد المفرزة للزيت في الفصيطة الشفوية وتتكون من خلية قاعدية وعنق مؤلف من خلة أو صف من الخلايا ورأس مكون من عدد من الخلايا المفرزة.

أو تكون على هيئة شعيرات غدية شاجية وتتكون من عنق ورأس متعدد الخلايا.

ثانياً: شعيرات غدية (مفرزة)



B745050



٥- الزوائد زيتية الافراز
Oil secreting gland

نسيج البشرة Epidermis

توجد في بعض النباتات وتقوم بحمايتها من الحيوانات كما في نبات الحريق وبعض نباتات الفصيلة اللبوازية. تتألف في نبات القراص من خلية مفرزة ذات قاعدة عريضة تشبه المثانة وجزؤها العلوي دقيق ابري الشكل ويحيط بجزؤها القاعدي الواسع خلايا بشرية ترتفع فوق مستوى سطح البشرة.

قمة الخلية ذات رأس مستديرة أو بيضية تنفصل لأقل لمسة تاركة وراءها طرفا مفتوحا ينفرس في جسم الحيوان حيث تفرغ فيه المادة المهيجة وهي الهستامين واستيل كولين

ثانيا: شعيرات
غدية (مفرزة)



٦- الشعيرات اللاسعة
(الحارقة)

Stinging hairs



نسيج البشرة Epidermis

ثانياً: شعيرات
غدية (مفرزة)

توجد في بعض النباتات آكلة الحشرات وهي غدد خاصة تفرز انزيمات هاضمة للبروتينات وتؤثر هذه الانزيمات على الحشرات أو غيرها من الكائنات الحية بحيث يستطيع النبات أن يمتص بعض نواتج الهضم.

وتوجد في نبات الدوسيرا عند قمم الاوراق.

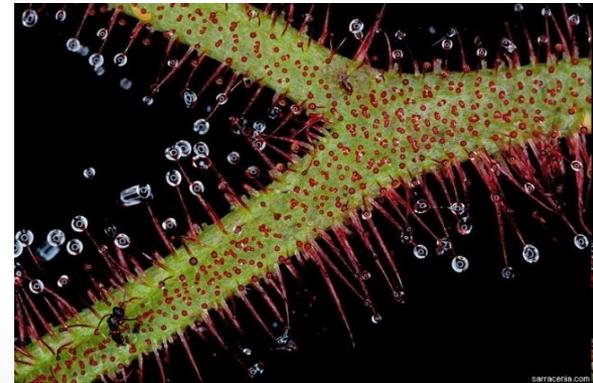
وهي تراكيب تساعد على اقتناص الحشرات.

وتفرز أيضا مواد لزجة تلتصق بها الحشرات.

يوجد نمطين من هذه الغدد:

١- غدد معنقة تقوم بافراز مزاد مخاطية عديدة السكريات تلتصق بها الحشرات.

٢- غدد جالسة تقوم بافراز الانزيمات الهاضمة للبروتين واعدة امتصاص ناتج تحلل الفريسة.



٧- الغدد الهاضمة

Digested gland

نسيج البشرة Epidermis

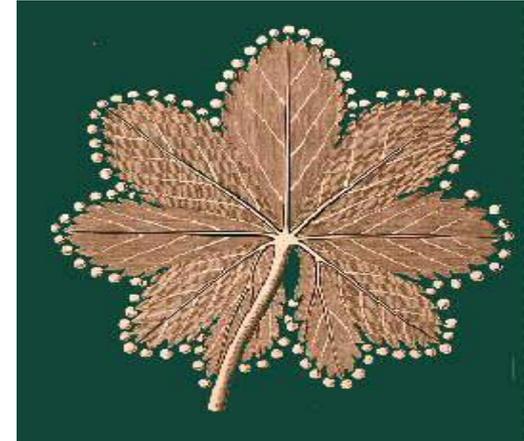
ثانياً: شعيرات
غدية (مفرزة)

تفرز الماء على شكل قطرات صغيرة يمكن رؤيتها في الصباح الباكر عند النهايات الطرفية لأوراق بعض النباتات وتسمى هذه الظاهرة الإدماع.

وهي ثغور مفتوحة باستمرار وتمدها بالماء من خلفها حزمة وعائية تنتهي بمجموعة من الخلايا البرانشيمية الطلائية التي تتميز بخلوها من البلاستيدات الخضراء وتتصل مع الوسط الخارجي بواسطة خلايا الثغر المائي التي لها أصل كالثغر العادي ويبقى الثغر مفتوحاً بصورة دائمة.

ويميز نوعين من الثغور المائية:

- ١- الثغور المائية السلبية يفرز منها الماء سلماً.
- ٢- الثغور الايجابية عبارة عن غدد تفرز الرحيق المحدد والاملاح وغيرها من المركبات.



٨- الثغور المائية

Hydathodes

التراكيب الافرازية

التراكيب الإفرازية

يتكون النسيج الإفرازي من مجموعة الخلايا التي تختص بإفراز مجموعة من المواد مثل الماء ومواد عضوية والصموغ والراتنجات والزيوت الطيارة والرحيق .. الخ

تراكيب إفرازية داخلية

تتكون من خلايا متخصصة لإفراز مواد معينة وتحفظ هذه التراكيب المواد المفرزة في :

- ١- داخلها كما في القنوات اللبنية.
- ٢- تجاويف خارجها كما في التجاويف الإفرازية.
- ٣- فراغات بينية خاصة لها منشأ وأشكال متعددة. تنقسم من حيث المنشأ إلى:

تراكيب إفرازية خارجية

تتكون من بعض خلايا البشرة أو زوائد البشرة، وقد تشمل معها بعض طبقات البشرة.

لها القدرة على إفراز مركبات خاصة إلى سطح النبات

من أمثلتها: **الغدد الرحيقية- الثغور المائية- الشعيرات الغدية- الغدد الهاضمة- الغدد الملحية وغيرها.**

غدد انقراضية

يتكون نتيجة انقراض بعض الخلايا تاركة فراغ تتجمع فيه المواد المفرزة

غدد انفصالية

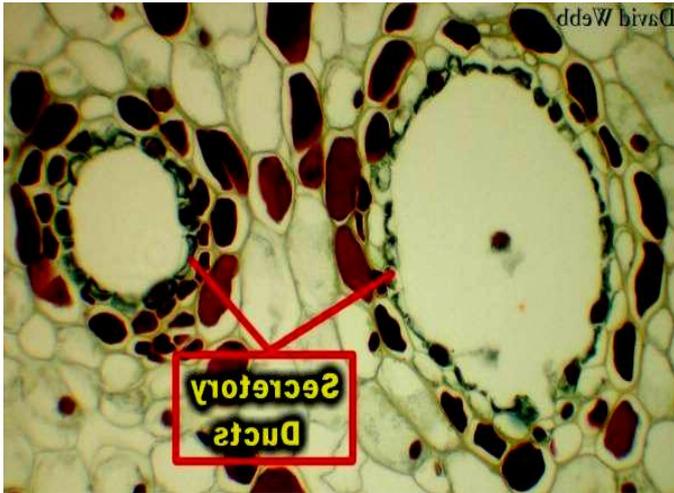
تتفرق الخلايا بعد ذوبان صفائحها الوسطى

القنوات اللبنية

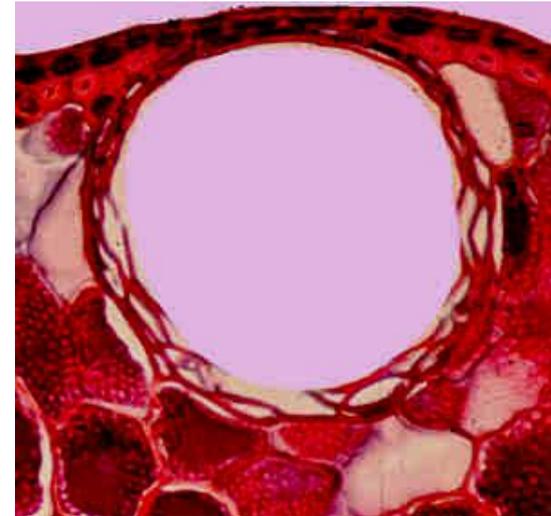
تنشأ بالتحام صفوف رأسية من الخلايا يكون كل صف منها قناة واحدة متصلة أو من استطالة خلية رأسية واحدة بدرجة كبيرة وهي نقرز اللبن النباتي

التركيب الإفرازية الداخلية

تجاويف انفصالية



تجاويف إنقراضية



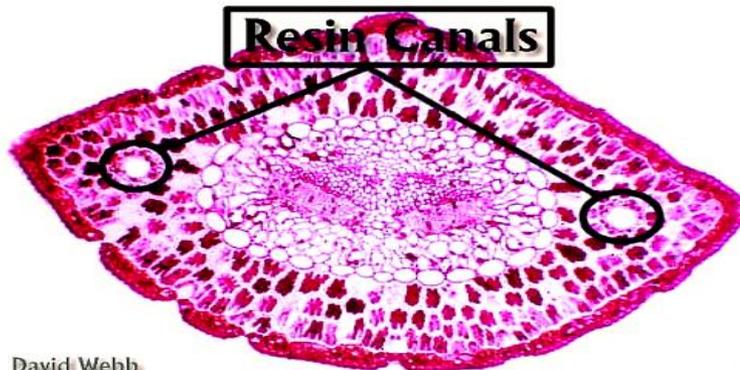
التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

القنوات الراتنجية Resin ducts

تعتبر من مميزات المخروطيات من عاريات البذور كالصنوبر Pinus وتوجد في الأنسجة الابتدائية والثانوية.

تتكون القناة الراتنجية من أنبوب تحيط به خلايا طلائية Epithelial cells وتحاط هذه الخلايا **بغمد Sheath** وتتكون من جدران غنية بالمواد **البكتية** وغير **ملجننة** وتتواجد بينها خلايا ميتة مبطنة جدرانها بطبقة سيوبرين .



التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

القنوات الصمغية Gum canals

الصمغ Gum: اصطلاح يطلق على المواد الناتجة من تكسر جدران الخلايا النباتية وخصوصاً الكربوهيدراتية، وتكون على هيئة مواد غير متبلورة. وتكون ذات منشأ انقراضي.

يكثر الصمغ في بعض النباتات مثل العائلة الثانوية الأجاضية Prunoideae ويتكون الصمغ بالطريقة التالية:

يقوم الكمبيوم بتكوين مجموعات خاصة من الخلايا البارنكيميية بدلاً من عناصر الخشب، ويبدأ التصمغ بتحلل الجدران الابتدائية من المركز باتجاه الخارج مما يؤدي إلى تكوين فراغ يمتلئ بالصمغ، وقد يتكون الصمغ من تحلل الجدران الثانوية كما في حالة الأوعية المملوءة بالصمغ ويتجمع الصمغ في قنوات أو تجاويف أو يظهر على سطح النبات.

التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

التراكيب او القنوات الحليبية :

الحليب النباتي latex (latices) : هو سائل غالبا ما يكون حليب موجود في القنوات الحليبية ويتكون من مواد عضوية وغير عضوية وغالبا ما يحتوي على المطاط rubber . التراكيب الحليبية Laticifers : وهي خلية او سلسلة من الخلايا تحتوي على سائل متميز هو الحليب النباتي latex .

العوائل التي تحتوي على الحليب النباتي : التوتية Moraceae – السوسبية Euphorbiaceae عائلة الدفلة Apocyanaceae والخشخاشية Papaveraeae وعائلة المديد Convolvulaceae اما عن ذوات الفلقة مثال العائلة الموزية Musaceae .

التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

التراكيب او القنوات الحليبية :

تركيب الحليب النباتي :

يتركب الحليب النباتي من حبيبات مطاطية وشموع وراتنجات وبروتينات وزيوت طيارة ومواد مخاطية واحيانا نشويات مواد سكرية وبعض الاحماض العضوية . اما الوانه : ابيض - قهوائي مصفر - برتقالي او عديم اللون .

وظيفة الحليب النباتي :

وظيفته غير واضحة فقد يكون غذاء مخزون غير ان وجود المطاط الذي لا يتأثر باية انزيمات نباتية ينفي هذه الفائدة . اما الاعتقاد السائد فهو ان الحليب النباتي ما هو الا ناتج ثانوي للتحويلات الغذائية . لذا فان القنوات الحليبية ما هي الا قنوات ابرازية يوجد الحليب داخلها تحت ضغط لذا فانه عندما تقطع القناة الحليبية يتدفق منها الحليب .

التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

التراكيب او القنوات الحليبية :

القنوات الحليبية :

هي قنوات ذات جدران ابتدائية سميقة سيليلوزية تحتوي على نسبة عالية من البكتين وانصاف السيليلوز لهذا فان هذه الجدران قابلية مطاطية كبيرة ولا تحتوي الا نادرا على حقول نقرية ابتدائية .

التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

التراكيب او القنوات الحليبية :

انواع القنوات الحليبية :

١ - القنوات الحليبية غير المفصلية (الخلايا الحليبية) Non – articulated laticifers or laticiferous cells

هي قنوات تنشأ من تمدد خلية واحدة بدرجة كبيرة مع نمو النبات وسميت بالخلايا الحليبية لأنها تنشأ من خلية واحدة. وغالبا ما تكون متفرعة غير انها لا تتشابك او تتحد ، وهي تتباين في درجة تعقيدها من حيث التركيب فبعضها ينمو الى انبوب طويل مستقيم الى حد ما بينما الاخر يتفرع باستمرار مكونا نظام هائل immense system من الانابيب لهذا يمكن ان تصنف الى نوعين هما القنوات الحليبية غير المفصلية غير المتشعبة non- articulated unbranched laticifers والقنوات الحليبية غير المفصلية المتشعبة non- articulated branched laticifers اما نشؤها فهي اما ان تتكون داخل الجنين وتمتد او تتكون داخل السلاميات والاوراق .

التراكيب الافرازية

تراكيب إفرازية داخلية

التراكيب او القنوات الحليبية :

انواع القنوات الحليبية :

٢- القنوات الحليبية المفصلية او الاوعية الحليبية **Articulated laticifers or laticiferous vessels**

وهي قنوات تتكون من عدد من الخلايا المتصلة مع بعضها مكونة وعاء حليبي وقد تبقى الجدران الطرفية كاملة او تتثقب او تتلاشى تماما وهي اما ان تكون متشابكة **articulated anastomosing** او غير متشابكة **Articulated non anastomosing** مثال الاولى الخس **Lactuca** ومثال الثانية **Convolvulus** والبصل **Allium** والخشخاش **Papaver**.

اما اماكن هذه القنوات (كليهما) : اللحاء - الدائرة المحيطة - النسيج المتوسط او القلف كما في حالة نبات المطاط البرازيلي **Hevea brasileinsis** (**Euphorbiaceae**)

نسيج البشرة Epidermis

التركيب الإفرازية الداخلية

١ - القنوات اللبنية

