المختبر الثامن

الانسجة الافرازية Secretory tissues

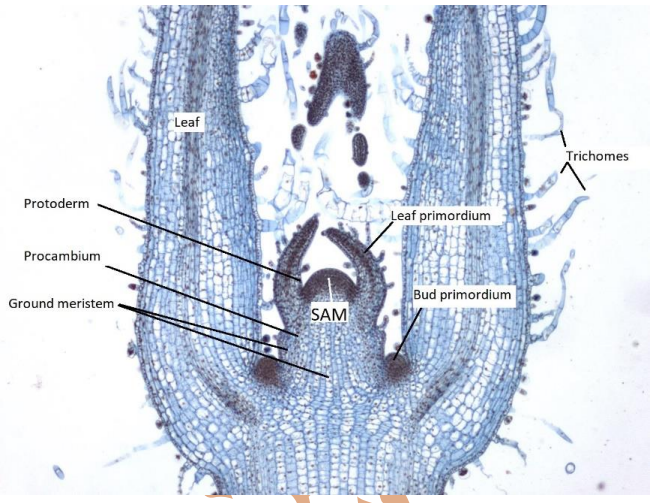
تتكون الانسجة الافرازية في النباتات الراقية من غدد وقنوات والغدد اما تكون سطحية او داخلية وحيدة الخلية او متعددة الخلايا، والخلايا الافرازية في النبات قد تتجمع لتكون نسـيج افرازياً كما هو الحال في الغدد الافرازية وقد توجد كوحدات مفردة مبعثرة خلال القشرة او اللحاء او الخشب او النخاع.

الإخراج Excretion يمثل اخراج المواد الناتجة الى المسافة البينية او الى خارج الخلية.

الافراز Secretion فصل المواد المنتجة عن بروتوبلاست الخلية والإبقاء عليها داخل الخلية في الفجوات.

منشأ الخلايا الافرازية Origin of secretory:

1- البشـرة الأولية protoderm: ومنها تنشـأ الشـعيرات الغدية Glandular hairs والغدد الرحيقية Nectary glands.



2- المرستيم الأساسي Ground meristem: توجد الغدد في القشـرة والدائرة المحيطية والاشـعة النخاعية والنخاع مثل خلايا التانين Tannis cells.

3- الكـامبيوم الاولي Procambium والكـامبيوم الوعـائي Vascular cambium: وفيـه تظهر الخلايا الافرازية في نسـيج الخشـب واللحاء مثل القـنـوات الـراتـنـجـيـة Resin ducts فـي الصنوبريات.

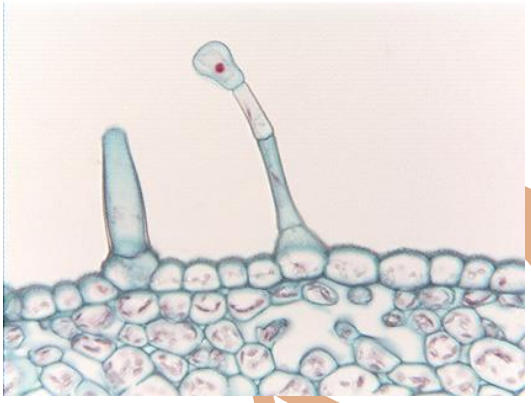
يمكن تقسيم الانسجة الافرازية الى الأنواع التالية:-

اولاً: التراكيب الافرازية الخارجية External secretory structures

تتميز هذه التراكيب بان خلاياها لها القدرة على افراز المواد الى خارج النبات، ومنها

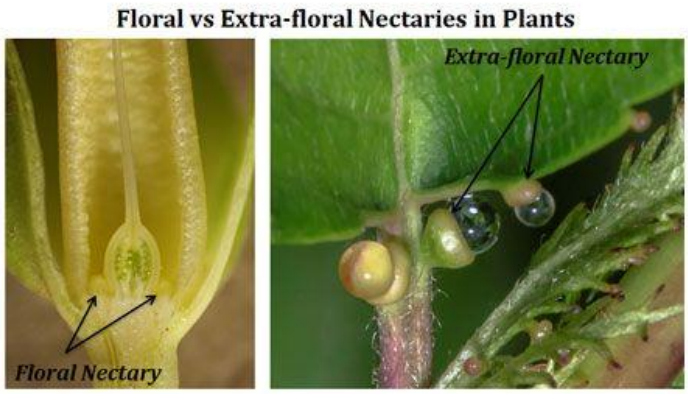
☒ الشعيرات الغدية Glandular hairs

وهي شـــعيرات وحيدة الخلية كما في نبات الحريق Urtica urens او متعدد الخلايا كما في نبات اللافندر Lavandula vera.



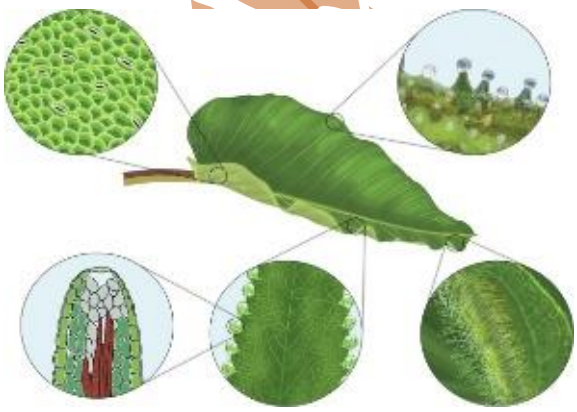
☒ الغدد الرحيقية Nectaries

تراكيب رحيقية تتكون عادة من خلايا بشـرة متحورة، او عدة طبقات من الخلايا اسـفل البشـرة، توجد في الازهار وتدعى غدد رحيقية زهرية كما في زهرة نبات الكتان او النرجس في أوراق الكأس والتويج، تفرز الســـائل الســـكري الذي تنجذب اليه الحشـــرات فتلعـب دورا في عمليـة تلقيح الازهار، وهناك غدد رحيقية غير زهرية توجد في الساق والأوراق والاذينات.



☒ الثغور المائية Water stomata or Hydathodes

نوع خـاص من التراكيـب الافرازيـة مختص بـالادمـاع guttation توجد عادة في حواف الأوراق ويفرز الماء من تلك الثغور المفتوحه دائماً توجد في أوراق نباتات الشـــليك والطماطه والقمح وغيرها وتحصـــل عملية



الادماع في ظروف خاصه كالبيئة التي يقل فيها النتح مع توفر الماء في التربة.

☒ الغدد الهضمية Digestive glands

توجد في النباتات آكلة الحشرات، وهي غدد خاصة تفرز انزيمات هاضمة للبروتين كما في نبات خناق الذباب ونبات ورد الشمس والديونيا.

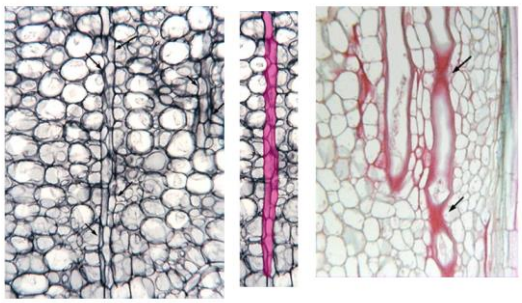
ثانياً:- التركيب الافرازية الداخلية Internal secretory structures

تتكون من خلايا متخصصه لافراز مواد معينة تحتفظ بها داخلها كما في القنوات اللبنية او في تجاويف خارجها كما في الفجوات الافرازية، وتقسم التراكيب الافرازية الى:-

- القنوات اللبنية Lactiferous ducts : عبارة عن خلايا حيه اسطوانية وقد تكون متفرعة تتخصص في افراز اللبن النباتي latex الذي يتجمع بداخل الفجوه العصارية، ومن اهم العوائل النباتية التي تحتوي على الحليب النباتي العائلة التوتية والدفلة والخشخاشية ومن ذوات الفلقة الواحدة العائلة الموزية. ويمكن ان تقسم الى نوعين:

❖ قنوات وحيدة الخلية Non – articulate: تنشأ من خلية واحدة داخل الجنين وتمتد او تتكون داخل السلاميات والأوراق، قد تتفرع كما في نبات بنت القنصل او غير متفرعة كما في نبات القنب.

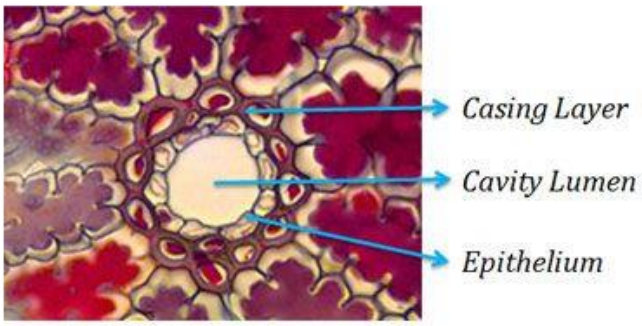
Non-articulated laticifer in *Euphorbia*



❖ قنوات عديدة الخلايا Articulate: تنشأ كل قناة منها من خلايا عديدة ملتصقة مع بعضها وقد تزول الجدر الفاصلة او تتثقب، قد تكون متفرعة كما في نبات الخس والمطاط البرازيلي وقد تكون غير متفرعة كما في نبات الموز او البصل والخشخاش.

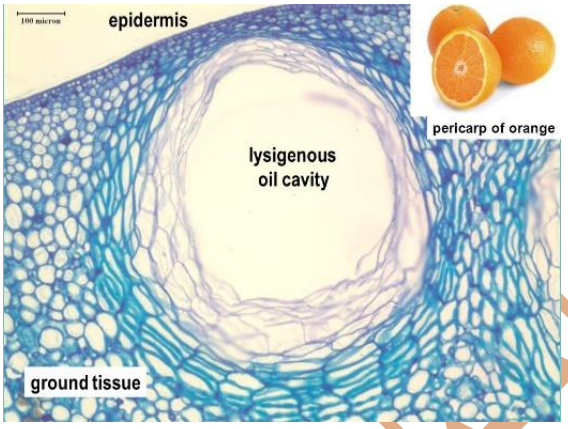
- الفجوات العصـارية: فجوات بين الخلايا قد تكون كروية او مسـتطيلة تمتد في صـورة قنوات تتجمع فيها افرازات ناتجة عن خلايا غدية محيطة بها.

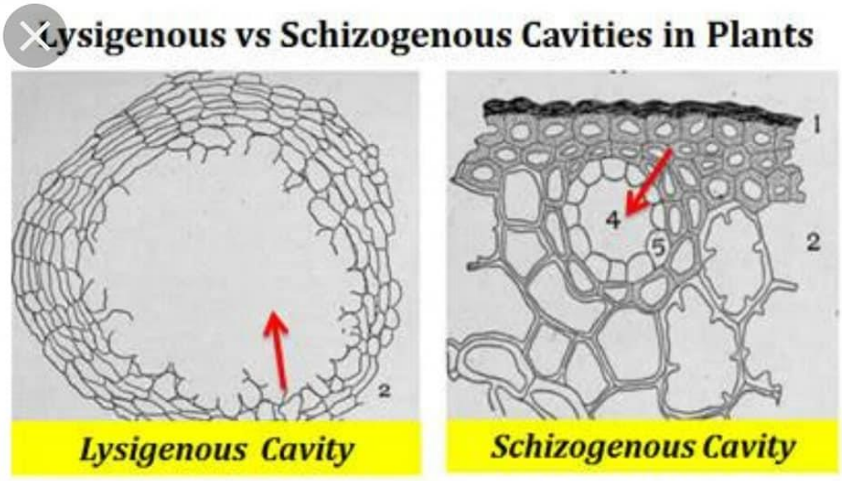
والفجوات امـا تكون انفصـــالية Schizogenous وفيها تتخذ الخلايا شـــكل قنـاة تتفرع داخـل النبـات تتجمع فيهـا افرازات (زيوت طيارة او تربينات او مواد صـــمغية) خلايا غدية محيطة بها كالقنوات الراتنجية كما في نبات الصنوبر وكذلك القنوات الموجودة في ورق نبات الكافور (اليوكالبتوس).



Schizogenous Cavity
Resin Canal *(Pinus)*

واما تكون انقراضـية Lysigenous أي تنشـأ بانقراض بعض الخلايـا تـاركـة فراغـاً تتجمع في المواد المفرزة ومن امثلتهـا معظم الغـدد التي تفرز المواد العطريـة في الازهـار والأوراق وفي اغلفـة الثمـار كمـا في ثمـار الحمضـــيات كالبرتقال.



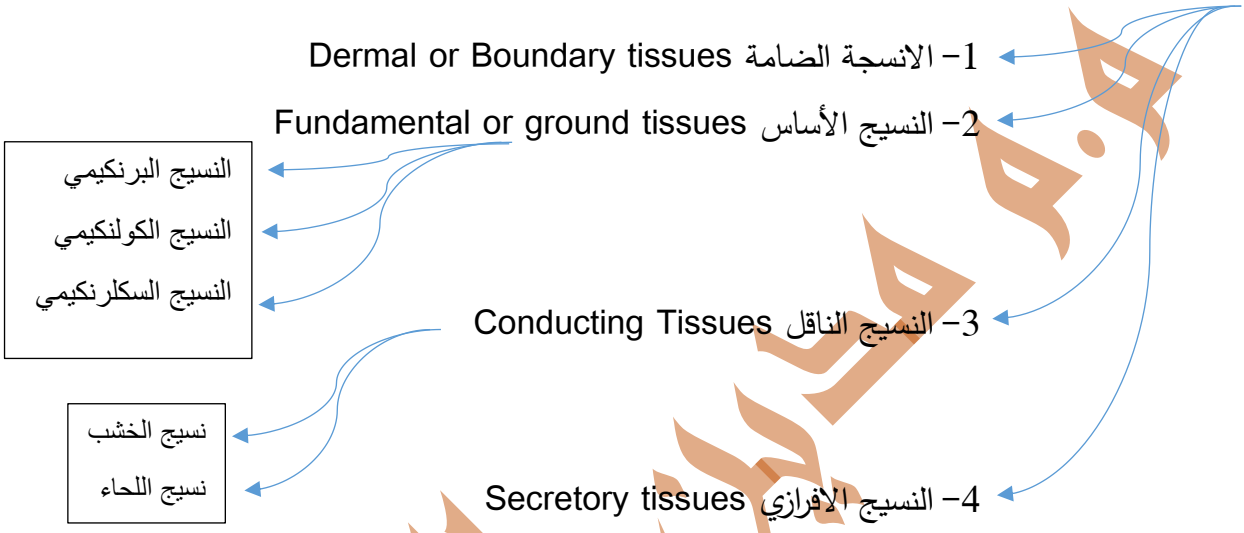


المختبر التاسع

تقسيم الانسجة المستديمة اعتماداً على الوظيفة

تقسم الانسجة المستديمة إعتماداً على الوظيفة الى:

الانسجة المستديمة Permanent Tissues



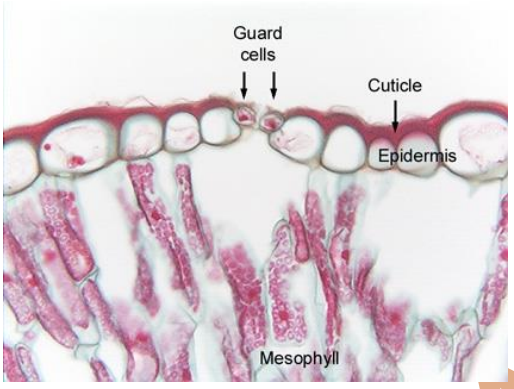
الانسجة الضامة Dermal or Boundary tissues:

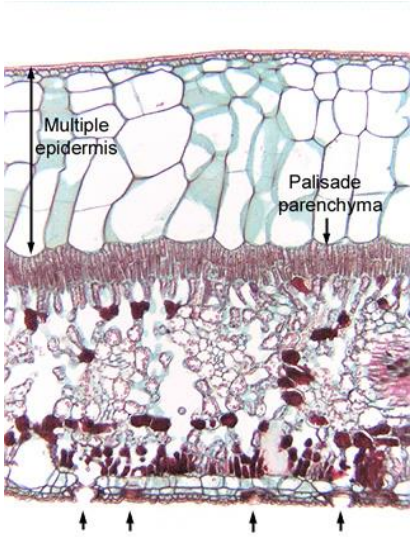
تشمل الانسجة الضامة كل الانسجة المحيطة بجسم النبات في جميع اعضاءه وتضم نسيج البشرة خلال مراحل النمو الابتدائي ونسيج البريدرم periderm (البشرة المحيطة) في الأعضاء المسنة (الأعضاء التي تعاني تغلظاً ثانوياً) في النباتات المعمرة، والطبقة الوبرية في الجذور.

- ❖ نسيج البشرة Epidermal tissues
- ❖ الجهاز الثغري
- ❖ الشعيرات والزوائد السطحية

أولاً: البشرة : طبقة وقائية تحيط بالعضو النباتي، وتقسم الى نوعين:

1- البشرة البسيطة Simple epidermis: تتكون من صف واحد من الخلايا وهي شائعة في اغلب النباتات الزهرية.



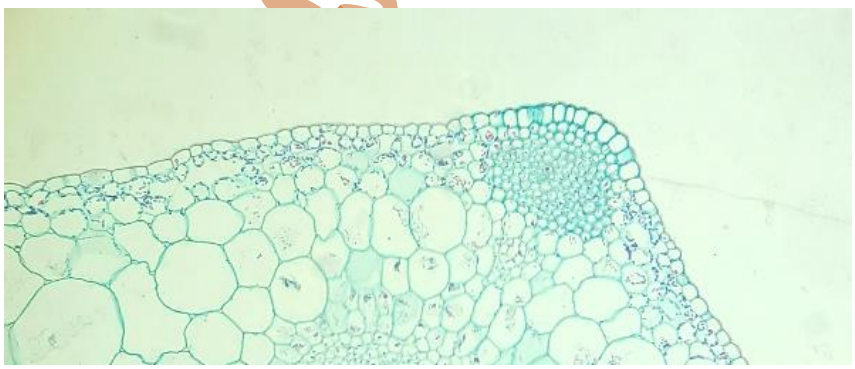


2- البشرة المضاعفة Multiple epidermis: تتكون من عدة طبقات وتوجد في العائلة التوتية ومنها الجنس *Ficus* والعائلة الخبازية.

الصفات المميزة لخلايا البشرة:

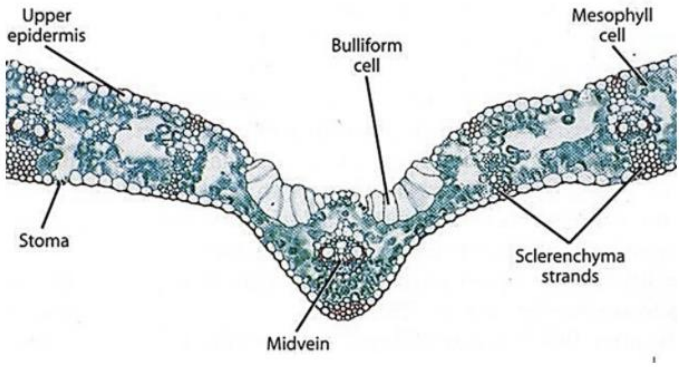
- خلايا حية ذات نواة واضحة وسايتوبلازم رقيق وفجوات كبيرة مملوءة بالعصير الخلوي.
- تغطيها طبقة الكيوتكل ما عدا فتحات الثغور والعديسات.
- لا توجد مسافات بينية بين الخلايا.
- تحوي الخلايا بلاستيدات عديمة اللون عدا الخلايا الحارسة وفي النباتات المائية تحتوي خلايا البشرة على البلاستيدات الخضراء.
- التثخن في جدار الخلايا غير منتظم نتيجة ترسب مادتي السوبرين والكيوتين.

أنواع خلايا البشرة:

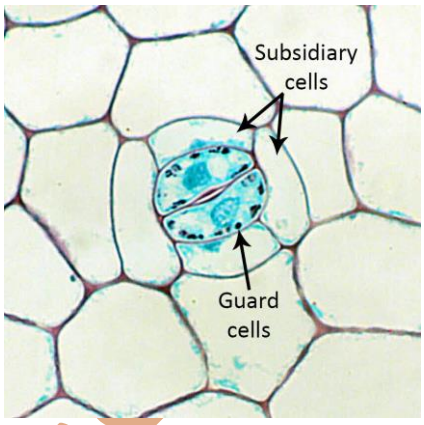


- خلايا البشرة الاعتيادية Ordinary epidermal cell.

Figure 1: Internal structure of Monocot leaf.



- خلايا محركة Motor cells (Bulliform).
- الخلايا الحارسة Guard cells
- الخلايا المساعدة Subsidiary cells.



- شعيرات البشرة Epidermal hairs or Trichrome.

☒ خلايا البشـــرة الاعتيادية: اكثر الأنواع انتشـــاراً وأقلها تخصصاً، مختلفة الاشكال قد تكون مستقيمة او منحنية او متموجة الخ...

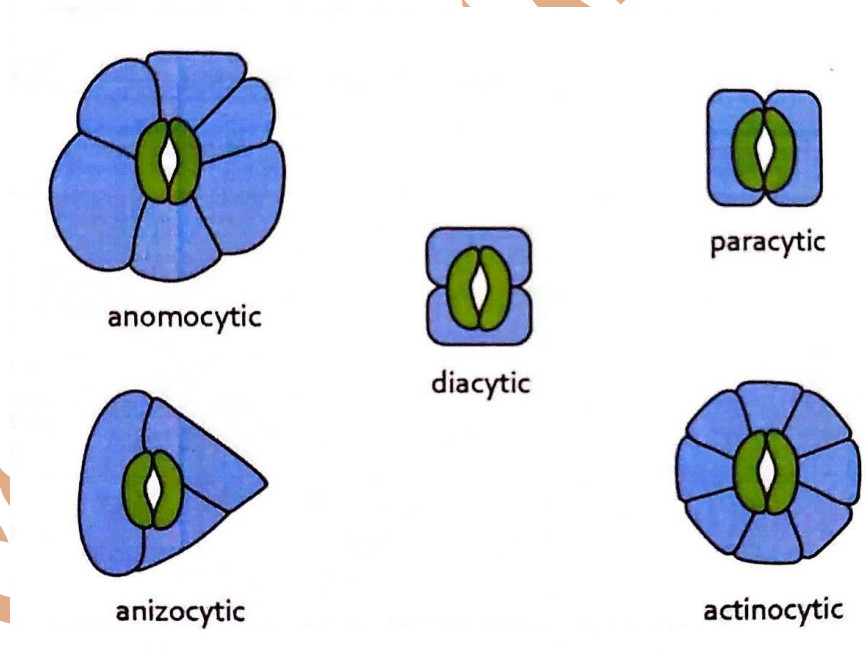
☒ الخلايا المحركة: تمتاز بكبر حجمها مقارنة بالخلايا الاعتيادية ويمكن مشاهدتها في أوراق نباتات الفلقة الواحدة مثل نبات الذرة.

☒ الخلايا الحارســـة: تكون على هيئة ازواج من الخلايا كلوية الشـــكل غالباً في نباتات ذات الفلقتين وصـــولجانية في ذوات الفلقة الواحدة. تحيط هذه الخلايا بفتحات تســـمى الخلايا والفتحات بالجهاز الثغري Stomatal Apparatus. تتحكم الخلايا الحارسة بفتح وغلق الثغور فضلاً عن القيام بعملية البناء الضوئي.

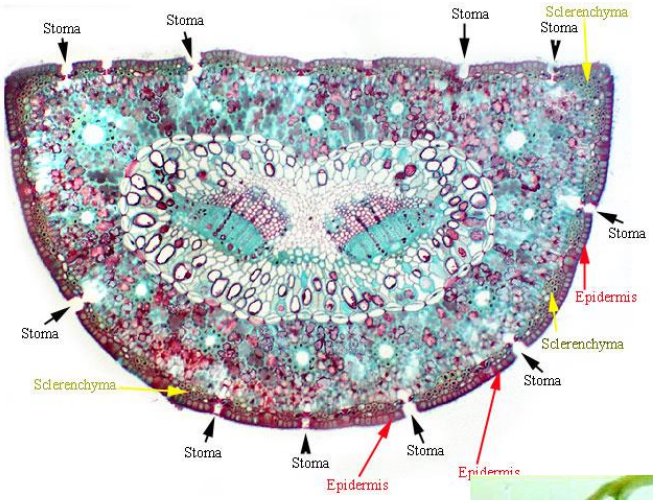
ثانياً: الجهاز الثغري Stomatal Apparatus: عبارة عن فتحات في خلايا البشرة تعمل على التبادل الغازي بين الانســـجة الداخلية والمحيط الخارجي. يتكون الجهاز الثغري من الخلايا الحارســـة وفتحة الثغر والخلايا المساعدة Subsidiary cells (accessory cells).

تقسم الثغور الى عدة أنواع هي:

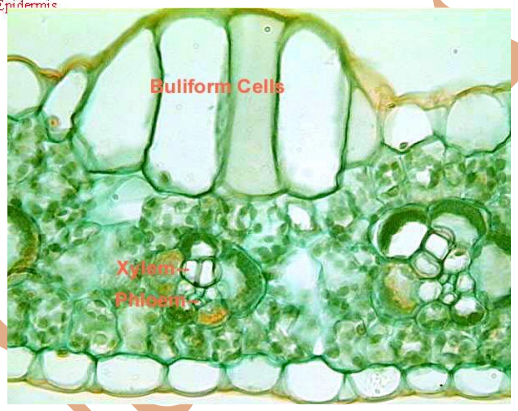
1. الطراز الشاذ Anomocytic type : يمتاز بوجود عدد خلايا مساعدة ما بين 3-6 خلايا مساعدة تحيط بالخلايا الحارسة يوجد في العائلة الشقيقية والعائلة البقولية، يشاهد في بشرة أوراق الباقلاء *Vicia faba*.
2. الطراز المتباين Anisocytic type: يمتاز بوجود 3 خلايا مساعدة مختلفة في الحجم تحيط بالخلايا الحارسة، يوجد في العائلة الصليبية، يشاهد في بشرة أوراق الفجل *Raphanus*.
3. الطراز المتوازي Paracytic type: يمتاز بوجود خليتين موازيتين للخلايا الحارسة.يكثر في عائلة القهوة، يشاهد في بشرة أوراق نبات الخروع *Ricinus*.
4. الطراز المتعامد Diacytic type: يمتاز بوجود خليتين تتعامدان مع الخلايا الحارسة يكثر في العائلة القرنفلية كما في ورقة نبات القرنفل *Dianthu*.
5. الطراز الشعاعي Actinocytic: تحيط بالخلايا الحارسة عدد من الخلايا المساعدة المرتبة بشكل شعاعي يشبه الوردة، يوجد في بشرة أوراق نبات *Rusa*.



الجزء العملي:



1. افحص شـــريحة جاهزة لمقطع مســـتعرض لورقة نبات الصـــنوبر *Pinus* Leaf ولاحظ البشـــرة المتكونة من صف واحد من الخلايا والثغور الغائرة المحاطة بالخلايا المساعدة، هذا النمط منتشر في معراة البذور.
2. افحص شـــريحة جاهزة لمقطع مســـتعرض لورقة نبات الذرة الصـــفراء *Zea mays* ولاحظ الخلايا المحركة او الفقاعية.



3. افحص شـــريحة جاهزة لبشـــرة ورقة من نباتات العائلة النجيلية (نباتات الفلقة الواحدة) ولاحظ ان الخلايا الحارســـة تتخذ شـــكل الصـــولجان Dumb bell shape في المنظر السطحي للبشرة.
4. حضـر بشـرة لورقة نبات الباقلاء بطريقة القشـط ولاحظ الطراز الثغري من النوع الشـاذ Anomocytic حيث الخلايا الحارسـة تتخذ الشـكل الكلوي Kidney shape في المنظر السطحي للبشرة.