الحزم الوعائية

Vasculare Bundles

مادة تشريح النبات العملي / المرحلة الاولى

- اعداد التدريسين :م.م أسيل خزعل علي
- م.د. اسلام ياسر
- أ.م.د. فوز عبد السلام
- م.د. تغريد نواف
- م.م هبة عمار

الحزم الوعائية

Vasculare Bundles

الحزم الوعائية:
هي نظام وعائي ابتدائي في الساق والجذر والورقة،وتتمثل بـنسيج اللحاء والخشب (كتلة لحاء + ذراع الخشب)، وتقسم هذه الحزم إلى عدة أنواع:

أولا : حسب موقع الخشب واللحاء

ثانياً : حسب وجود الكامبيوم الوعائي أو عدم وجوده

أنواع الحزم الوعائية

Type of Vascular bundles

أولا : حسب موقع الخشب واللحاء

1- حزمة وعائية جانبية Collateral vascular bundles

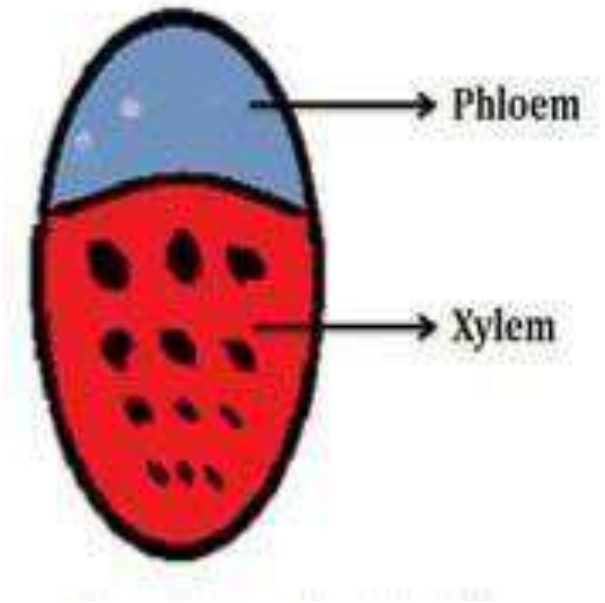
2- حزمة وعائية ثنائية الجانب .Bicollateral V.B

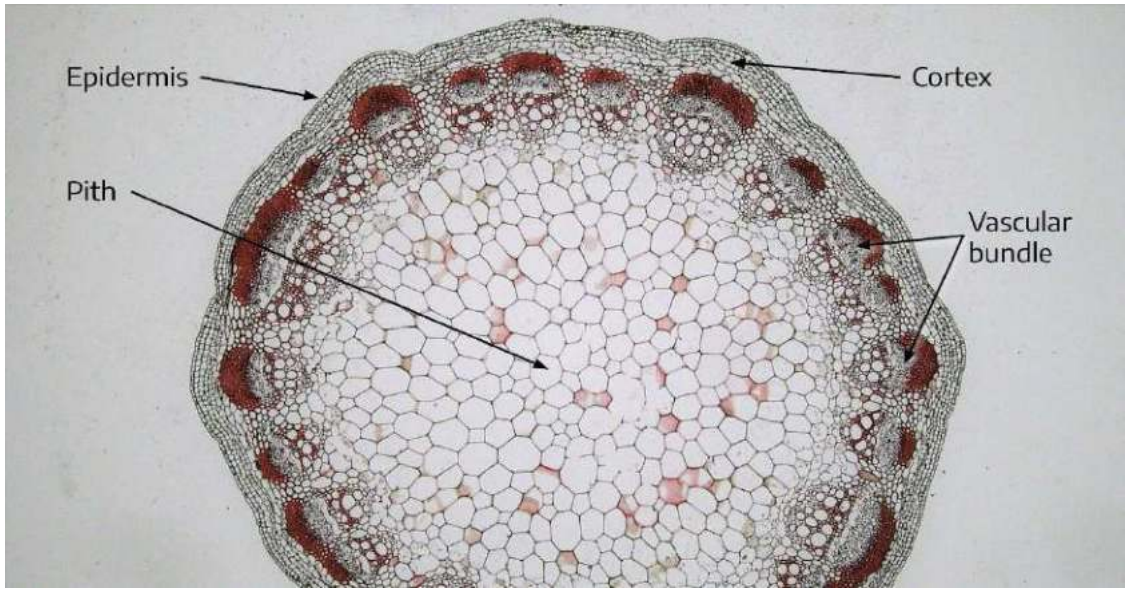
3- حزمة وعائية مركزية Concentric V.B

4- حزمة وعائية قطرية Radial V.B

1- حزمة وعائية جانبية Collateral vascular bundle

يقع فيها اللحاء والخشب على على نصف قطر واحد كما هو الحال في حزم السيقان ، مثال على ذلك ساق زهرة الشمس .

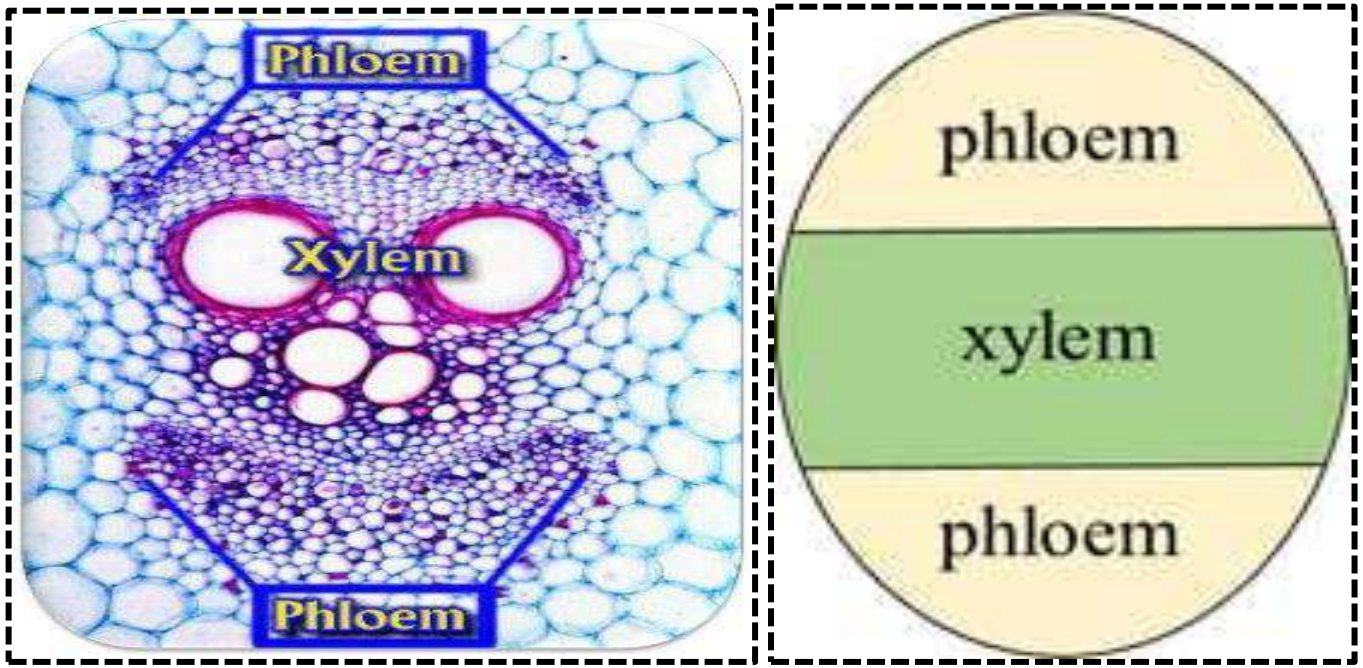




مقطع عرضي لساق مع رسم توضيحي لحزمة وعائية جانبية

1- حزمة وعائية ثنائية الجانب
Bicollateral V.B

يكون الخشب محصور بين لحائين خارجي وداخلي وتسمى أيضا ذات لحائين، يوجد فيها كامبيوم خارجي و داخلي كما في ساق نبات القرع.

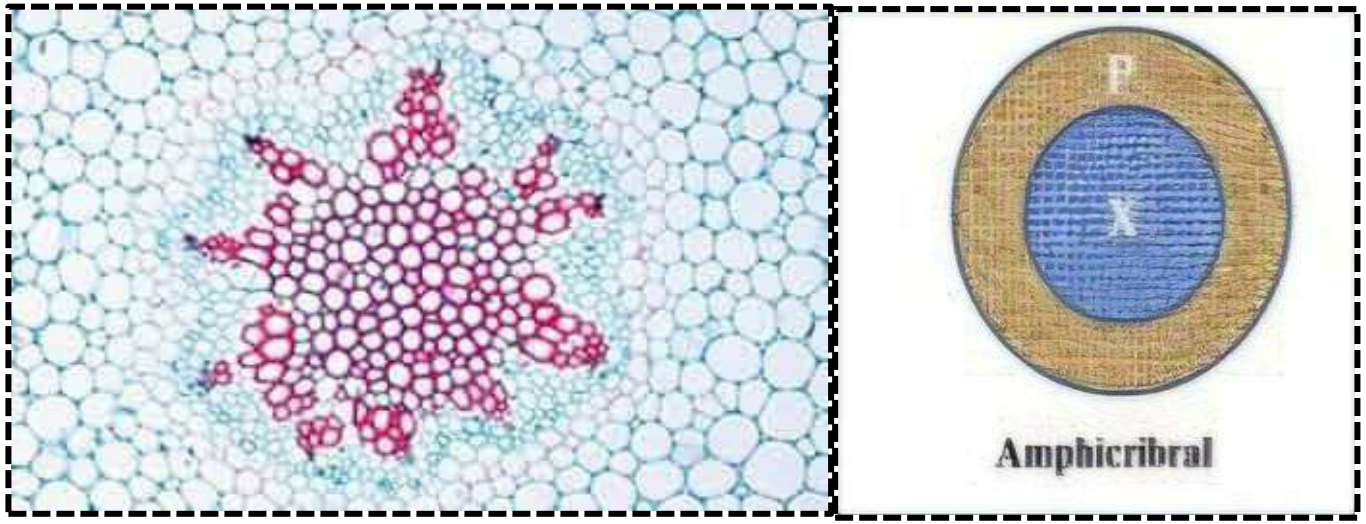


مقطع مع رسم توضيحي لحزمة وعائية ثنائية الجانب

3- حزمة وعائية مركزية
Concentric V.B

فيها يكون احد النسيجين الوعائيين في مركز الحزمة والنسيج الاخر محيط به تماما و يوجد منها نوعان هما:

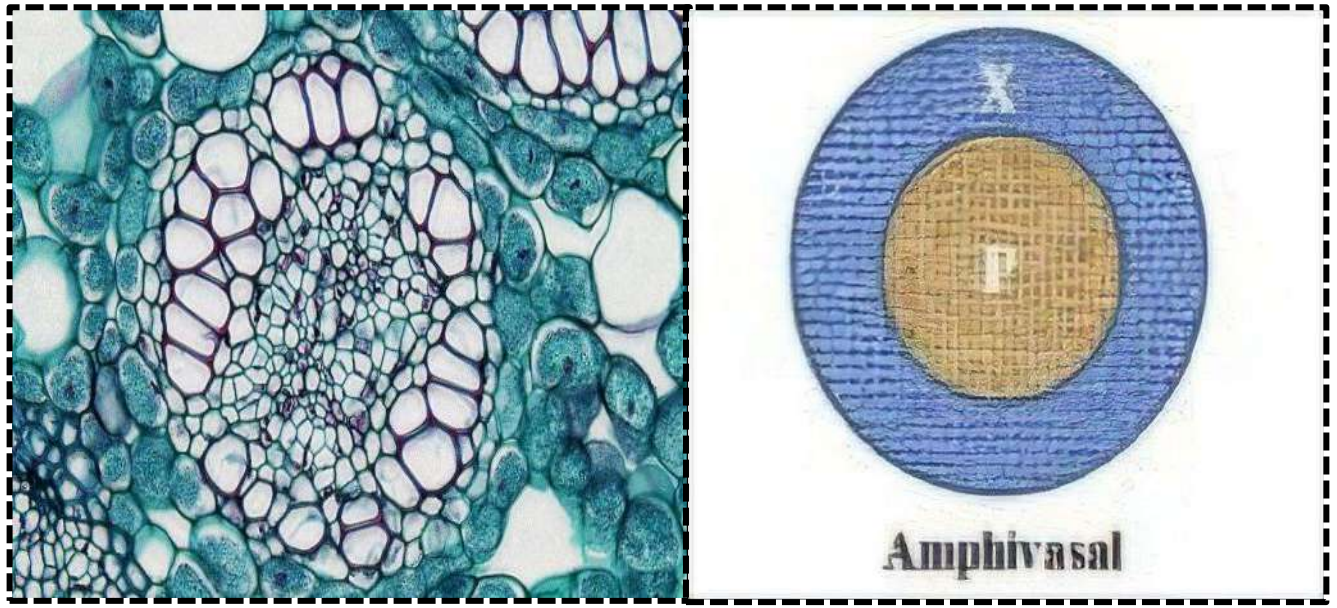
أ- حزم مركزية الخشب (Amphicribal) فيها يكون الخشب في المركز ويحيطه اللحاء من الخارج كما في السيقان الريزومية لكسبرة البئر.



مقطع عرضي مع رسم توضيحي لحزمة وعائية مركزية الخشب

3- حزمة وعائية مركزية Concentric V.B

ب- حزم مركزية اللحاء(Amphivasal) يكون اللحاء في مركز الحزمة ويحيطه الخشب من الخارج كما في نبات الدارسينا (Draceana) .

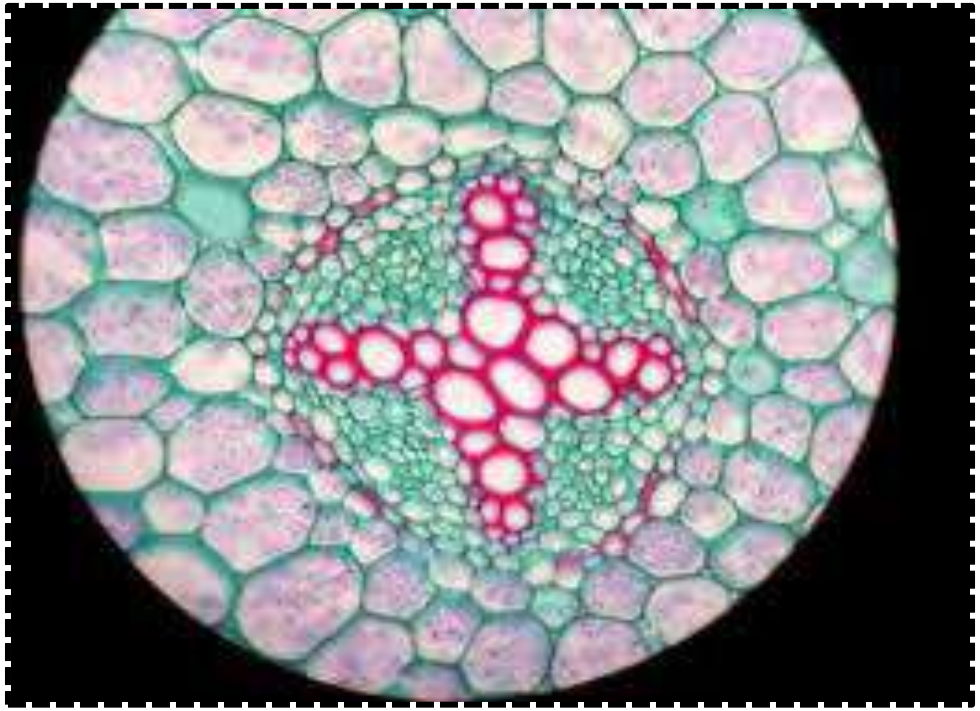


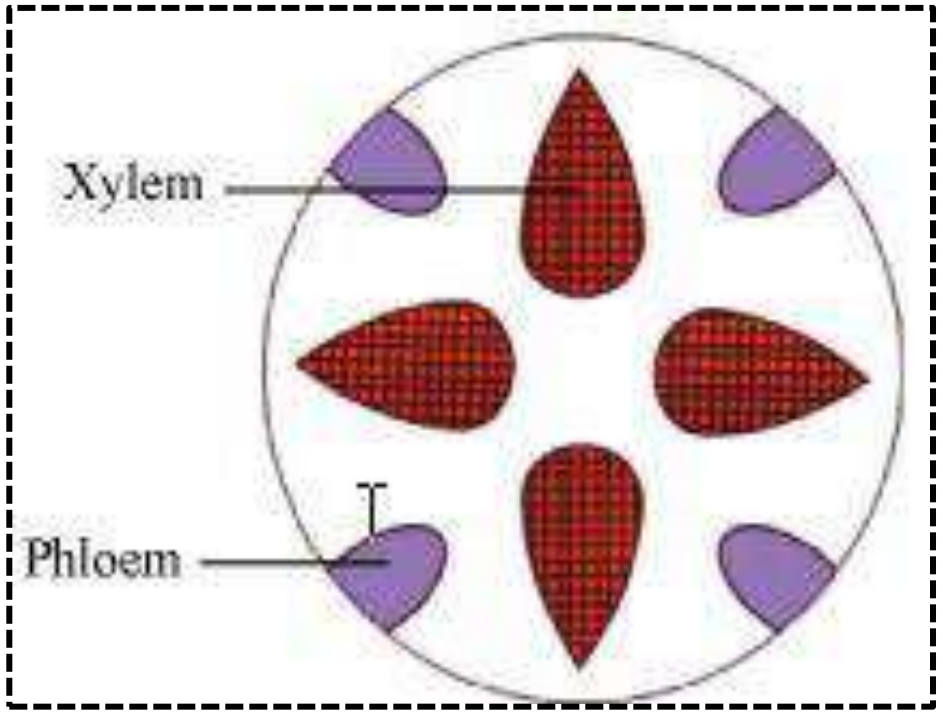
مقطع عرضي مع رسم توضيحي لحزمة وعائية مركزية اللحاء

4- حزمة وعائية قطرية Radial V.B

في هذا النوع من الحزم الوعائية توجد كتل اللحاء واذرع الخشب موزعة على انصاف اقطار متبادلة مثل الحزم الوعائية للجذور في معظم النباتات الزهرية وتتكون الحزمة الوعائية فيها من كتلة لحاء على نصف قطر و ذراع خشب على نصف القطر المجاور لها، كما في جذر نبات الشقيق وجذر نبات الذرة الصفراء.

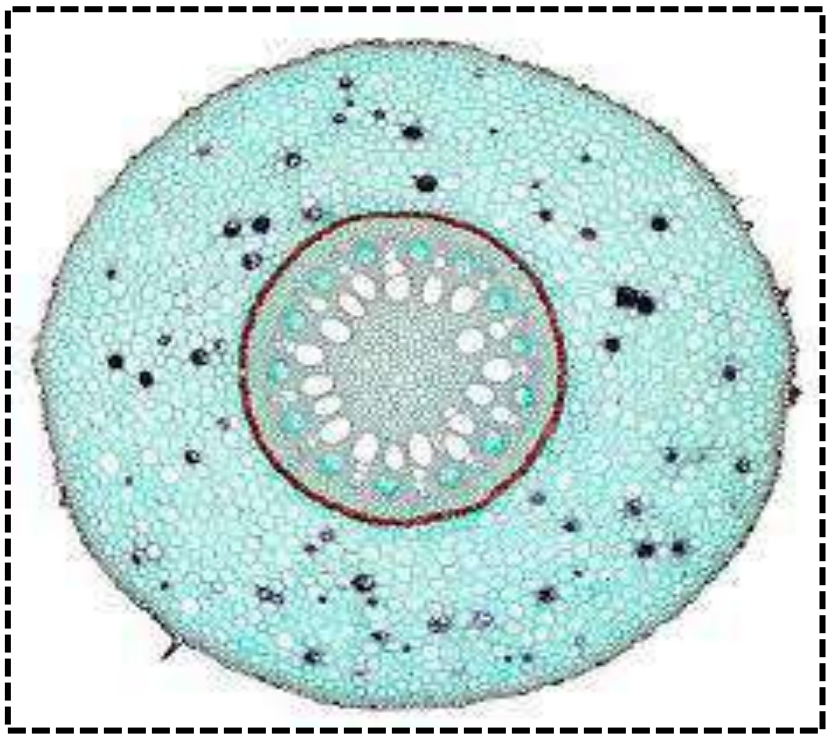
الحزم الوعائية القطرية في ذوات الفلقتين يكون عددها قليل يتراوح مابين 2-8 أي مساحة الأسطوانة الوعائية اصغر

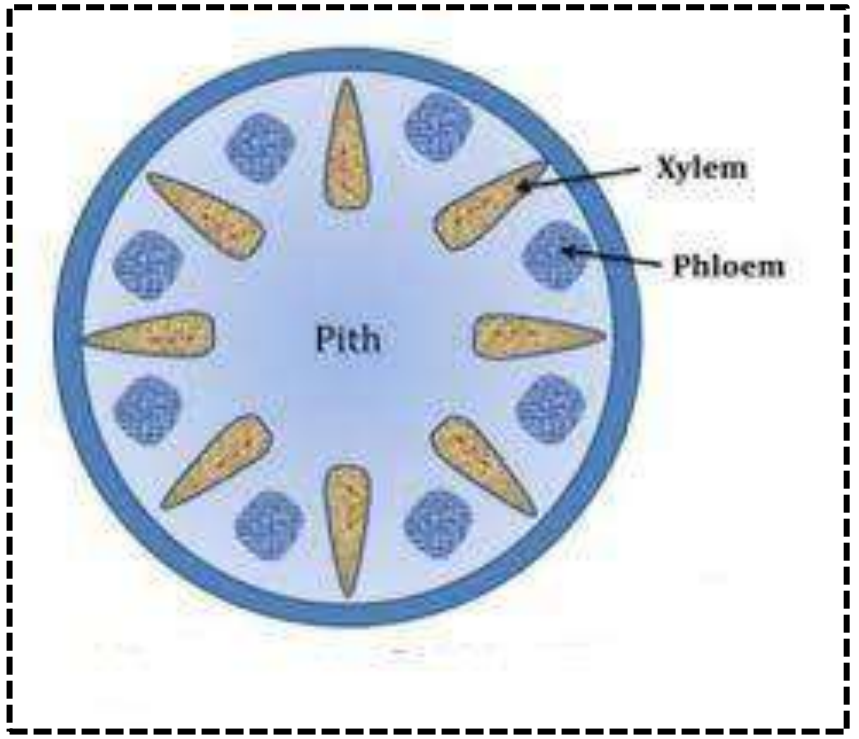




مقطع عرضي مع رسم توضيحي للحزمة الوعائية القطرية في جذر نبات ذوات الفلقتين

الحزم الوعائية القطرية في ذوات الفلقة الواحدة تكون مساحة الأسطوانة الوعائية اكبر اذ تتروا ح عدد الحزم الوعائية فيها من 9 -20 حزمة





مقطع عرضي مع رسم توضيحي للحزمة الوعائية في جذر نبات ذوات الفلقة الواحدة

ثانياً : حسب وجود الكامبيوم الوعائي أو عدم وجوده:

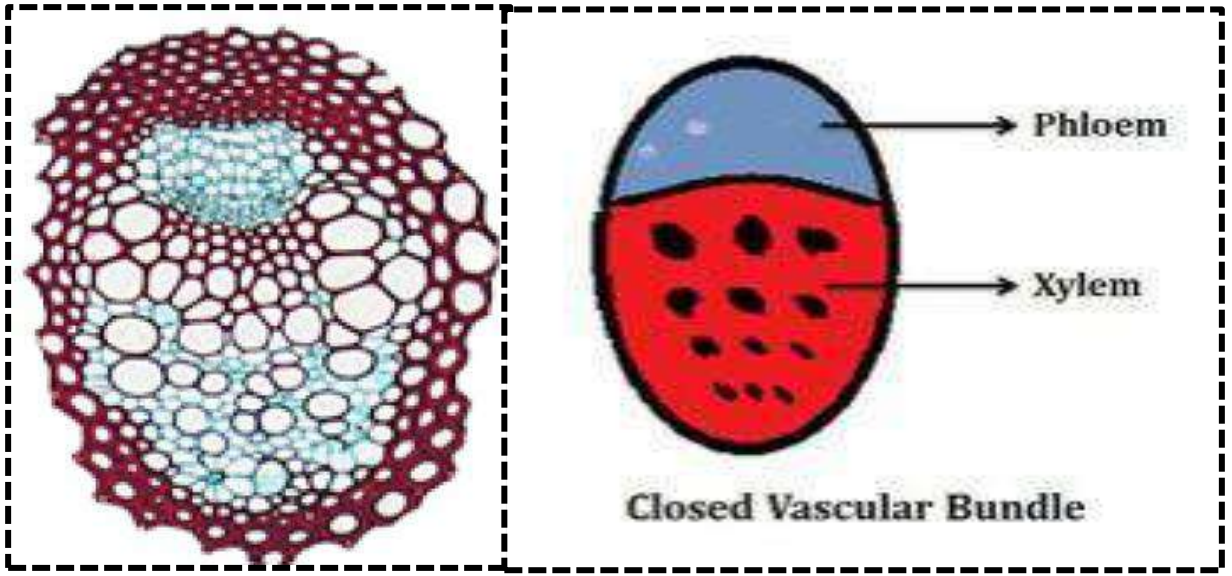
1- حزمة وعائية مغلقة Closed vascular bundles

2- حزمة وعائية مفتوحة Open vascular bundles

1- حزمة وعائية مغلقة Closed vascular bundles

كما في سيقان ذوات الفلقة الواحدة كل خلايا الكامبيوم الأولي تتميز لتكوين نسيج الخشب واللحاء الابتدائيين ولا يبقى كامبيوم (اذ تكون الحزمة عديمة الكامبيوم) كما في ساق الذرة الصفراء zea mays.

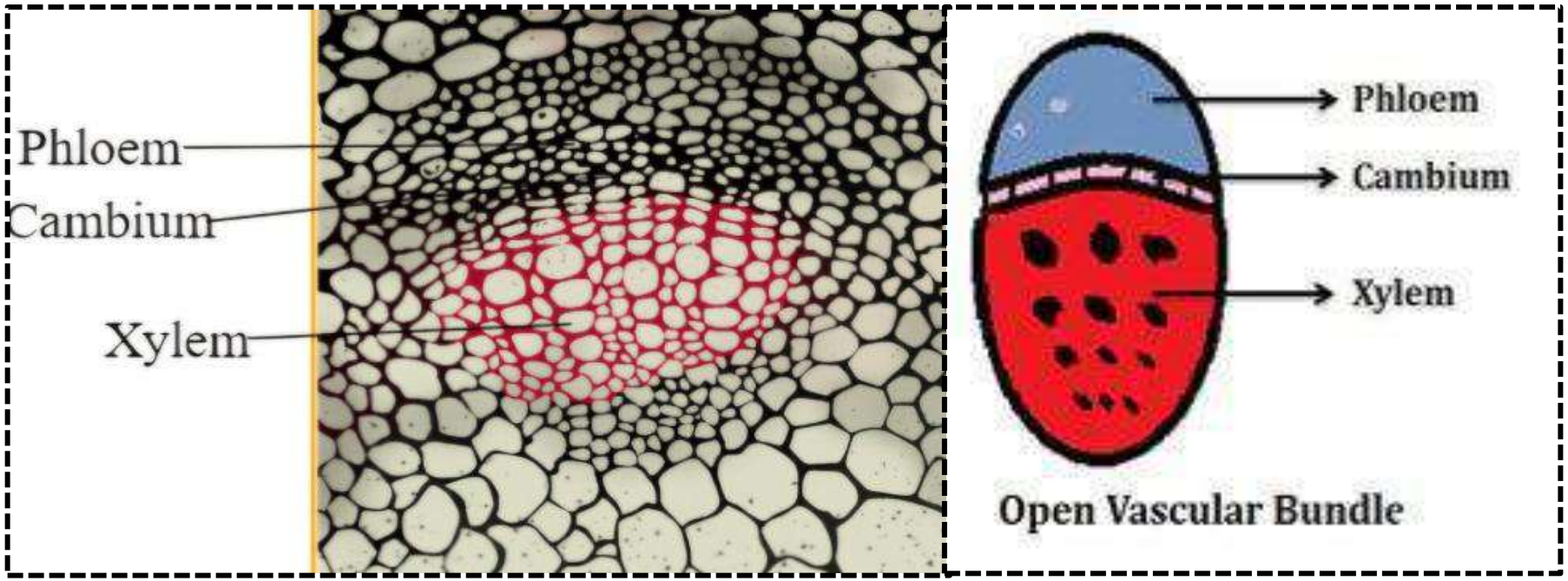
* هنا لا يحدث نمو ثانوي لعدم وجود كامبيوم حزمي.



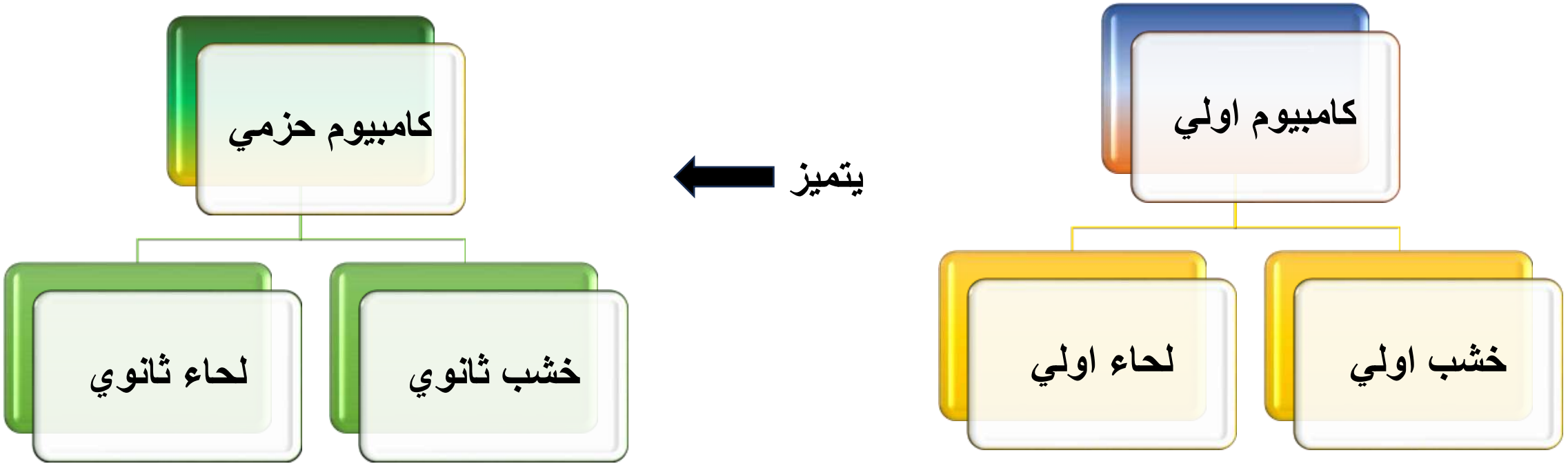
مقطع عرضي مع رسم توضيحي لحزمة وعائية مغلقة

2- حزمة وعائية مفتوحة Open vascular bundles

كما في سيقان ذوات الفلقتين (القرع وزهرة الشمس) اذ ان الخلايا المولدة (الكامبيوم الاولي) قسم منها يكون الخشب واللحاء وقسم اخر يبقى لم يتميز بين الخشب واللحاء الابتدائيين دون تميز. وبعد تميز النسيج الوعائي الابتدائي يسمى بالكامبيوم الحزمي اذ يتكون فيما بعد لحاء وخشب ثانويين. وهنا يحدث التغلظ أو النمو الثانوي.



مقطع عرضي مع رسم توضيحي لحزمة وعائية مفتوحة


كامبيوم اولي
خشب اولي
لحاء اولي
يتميز
كامبيوم حزمي
خشب ثانوي
لحاء ثانوي

الانسجة الضامة (الوقائية) Dermal tissue

مادة تشريح النبات العملي / المرحلة الاولى
التدريسين/ م.م أسيل خزعل علي
م.د. اسلام ياسر
أ.م.د. فوز عبدالسلام
م.د. تغريد نواف
م.م هبة عمار

الانسجة الضامة (الوقائية) Dermal tissue

عبارة عن انسجة متخصصة مستديمة تقوم بأداء وظيفة معينة ، وتكون نوعان:

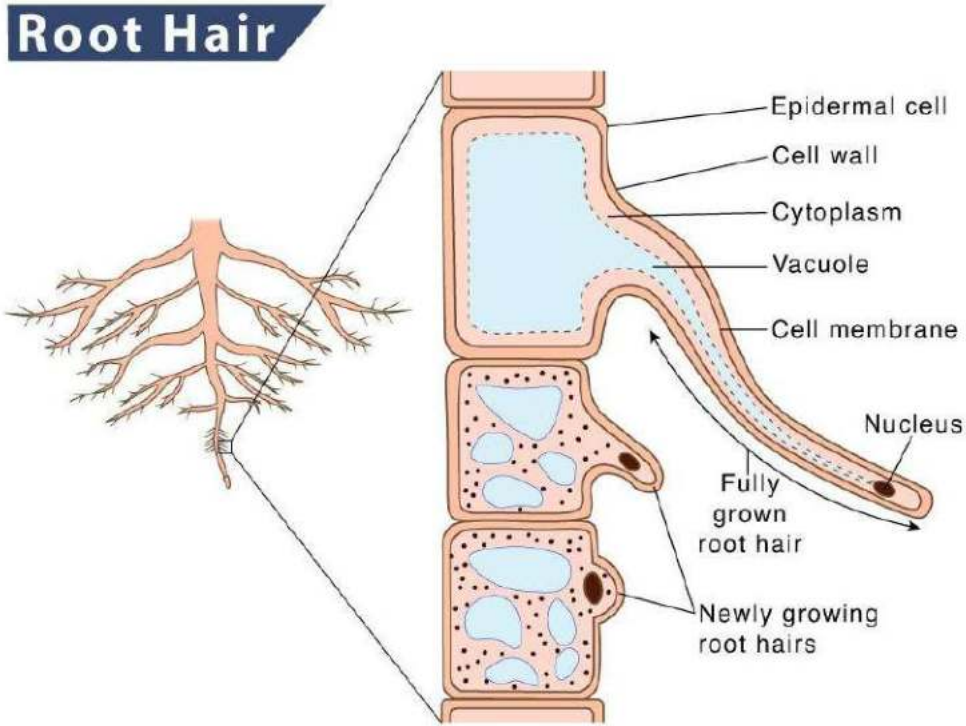
أولا - البشرة Epiderms : تنشأ في مرحلة النمو الابتدائي.عبارة عن طبقة او طبقات الخلايا السطحية الواقية لكل أعضاء الجسم الابتدائي للنبات مثل الجذور والسيقان الحديثة والأوراق والازهار والثمار والبذور .وهي اكثر الانسجة تعرضا لعوامل البيئةالمحيطة بالنبات. ولذا تحدث فيها تحورات تركيبية معينة لتتوافق مع عوامل البيئة المحيطة.

ثانياً - البشرة المحيطة Periderms: تنشأ في مرحلة النمو الثانوي وتكون فيما بعد الفلينcork ، الكامبيوم الفلينيcork cambium، القشرة الثانوية phelloderm.

أولا -البشرة

عبارة عن نسيج وقائي ضام يحيط بالنبات من الخارج ويغطي الجذر والساق والورقة والثمرة والبذرة والزهرة.

البشرة التي تغطي الجذر تحوي على شعيرات جذرية وتكون الطبقة الوبرية peliferous layer، وظيفة الشعيرات الجذرية الامتصاص . تتألف البشرة من مجموعة من الخلايا المتراصة مع بعضها والحاوية على نواة ولا تحتوي على مسافات بينية ما عدا فتحات الثغور الموجودة في الجهاز الثغري. خلايا البشرة لا تحتوي على بلاستيدات ماعدا الخلايا الحارسة وتحاط البشرة بطبقة الكيوتكل.



مقطع يوضح البشرة في الشعيرات الجذرية

أنواع البشرة

1- البشرة البسيطة (simple epiderm)

تحتوي **على صف واحد من الخلايا** كما في بشرة أوراق نباتات ذوات الفلقة الواحدة والنجيليات.

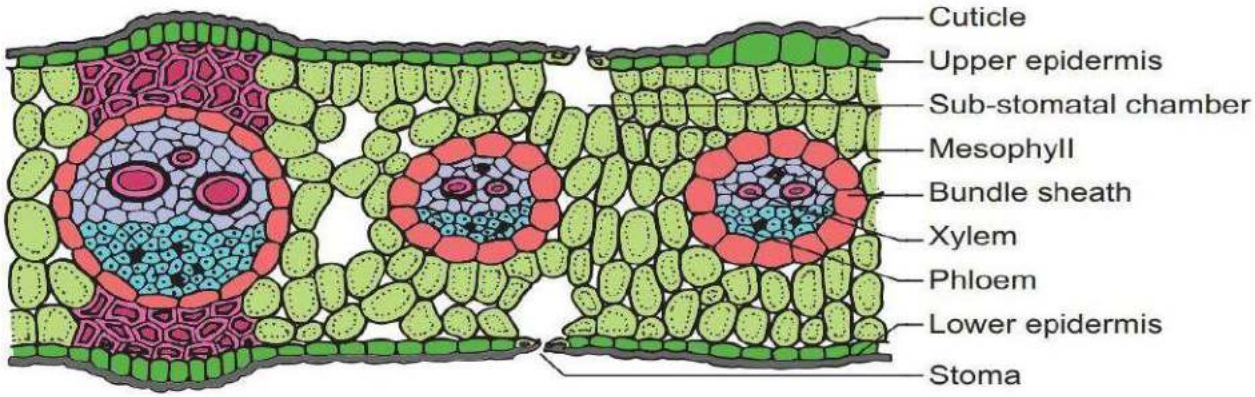
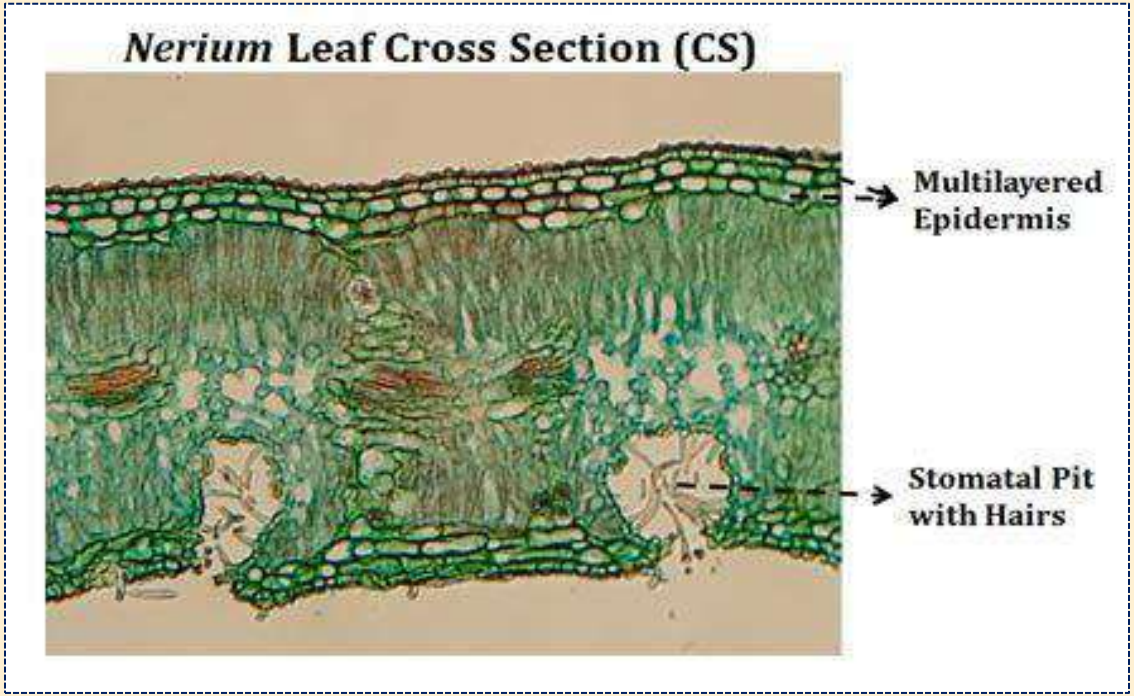


Figure 9.25: T.S. of monocot leaf (Grass)

مقطع لورقة يوضح البشرة البسيطة

2- البشرة المضاعفة (Double epiderm)

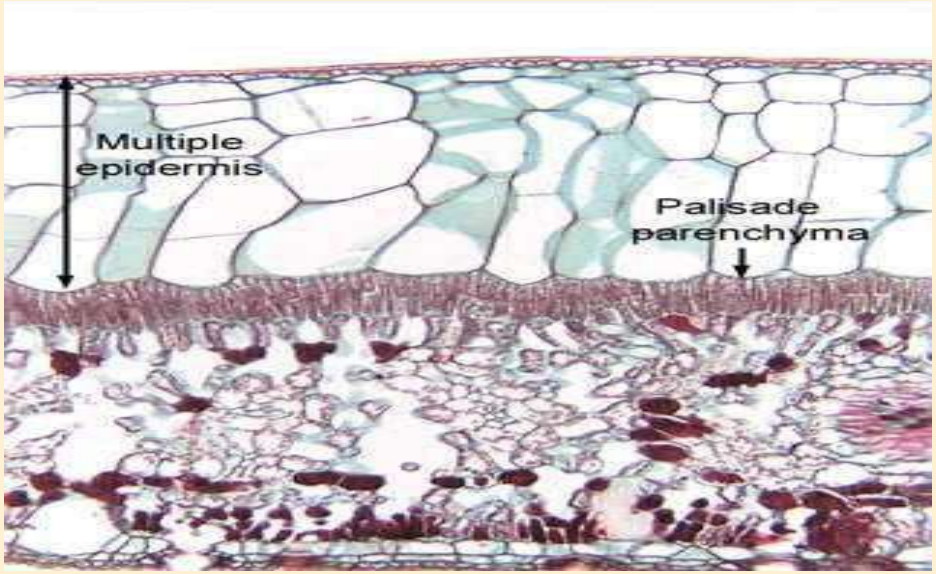
تتكون من **صفين من الخلايا** كما في بشرة ورقة نبات الدفلة Nerium oleander



مقطع جانبي في ورقة نبات الدفلة

3- البشرة المتضاعفة (Multiple epiderm)

تتكون **من ثلاث صفوف او اكثر**كما في بشرة ورقة نبات المطاط *Ficus elastica*



مقطع جانبي في ورقة نبات المطاط

أنواع خلايا البشرة

1- خلايا السيليكا (الرمل) والفلين Silica and cork cells

2- الشعيرات البشرية Trichomes او الترايكومات

3- خلايا البشرة الاعتيادية Ordinary epidermal cells

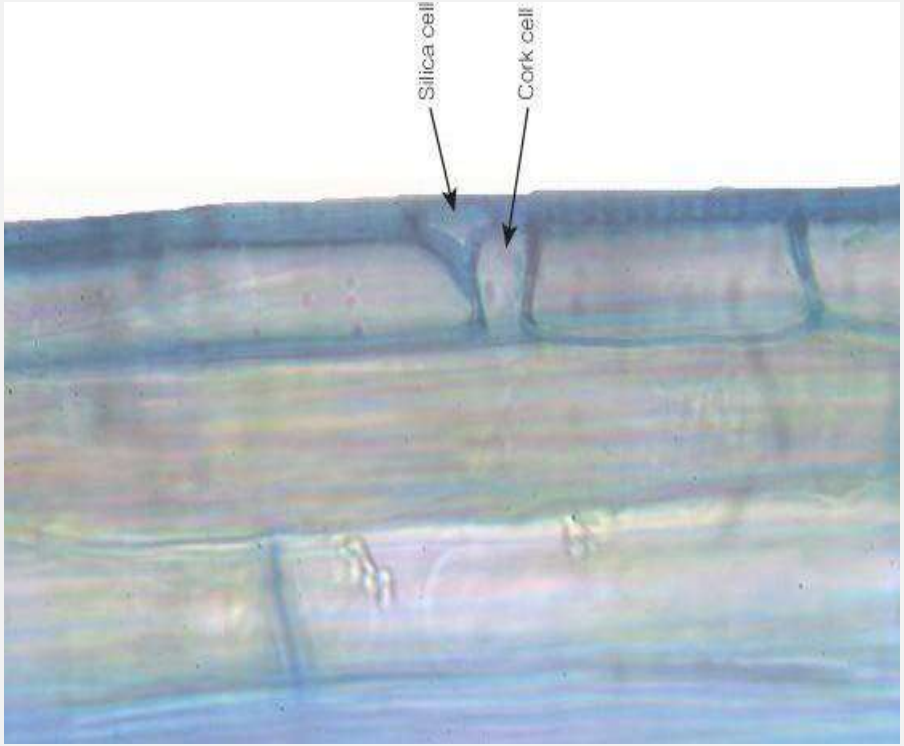
4- الخلايا الحارسة Guard cells

5- الخلايا الحركية Motor cells

6- الخلايا المساعدة Subsidiary cells

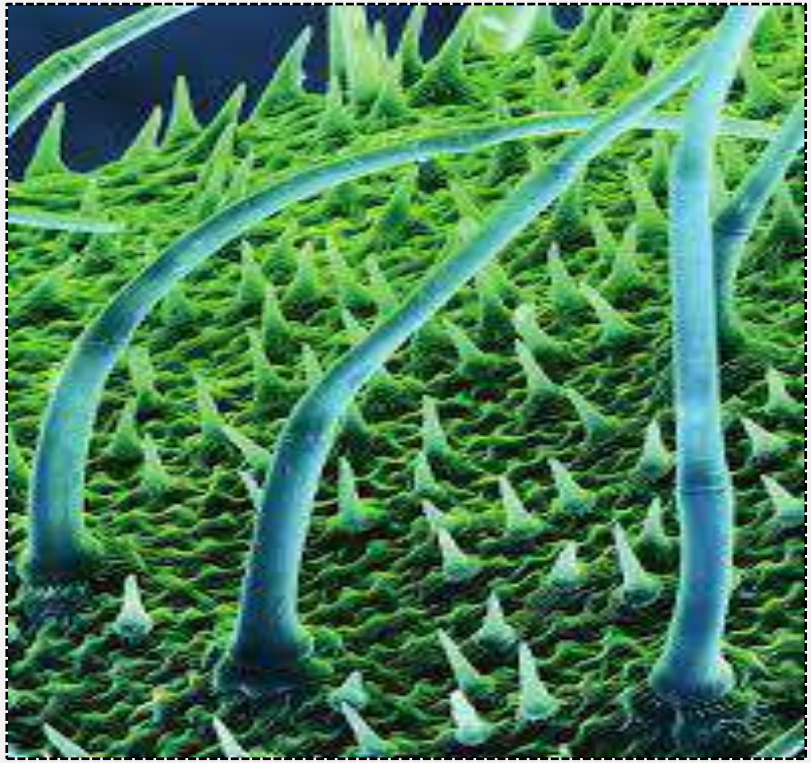
1- خلايا السيليكا (الرمل) والفلين
Silica and cork cells

عبارة عن خلايا مقترنة مع بشرة النباتات النجيلية فقط. تتصل بخلايا البشرة الاعتيادية خليتين احدهما سميكة الجدران تسمى الفلين والأخرى رقيقة الجدران ذات شكل لماع تسمى خلية السليكا ، وظيفتها الدعم والاسناد، في في النباتات النجيلية.



مقطع يوضح خلايا السيليكا والفلين في النباتات النجيلية

2- الشـــــــعيرات البشـــــــرية Trichomes او التر ايكومات

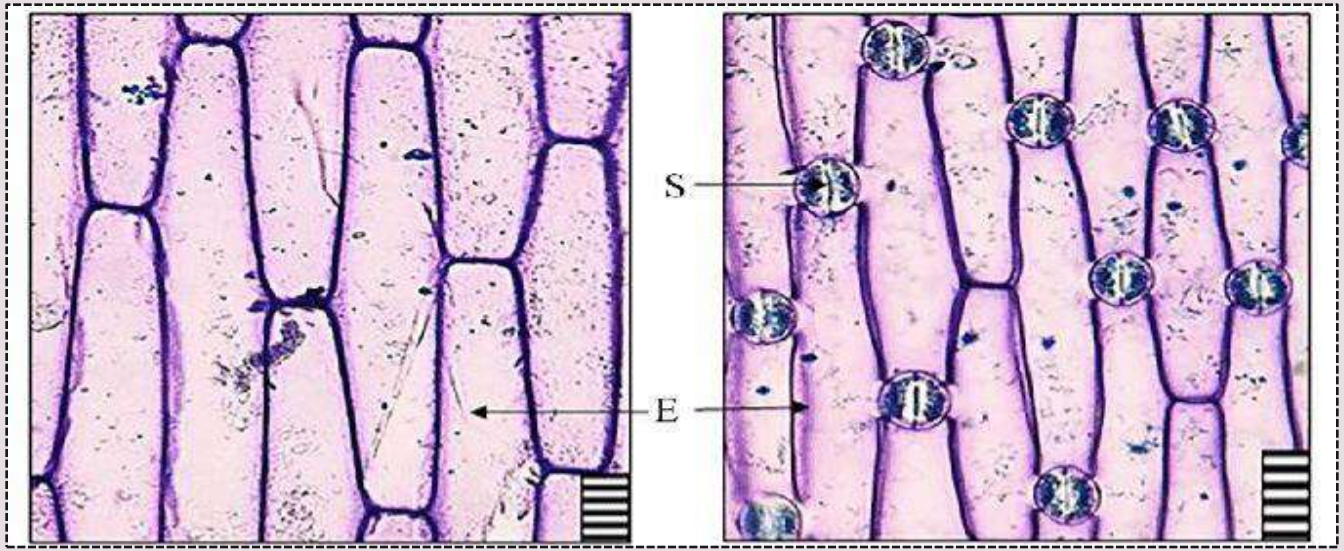


مقطع يوضح التر ايكومات

3- خلايا البشرة الاعتيادية

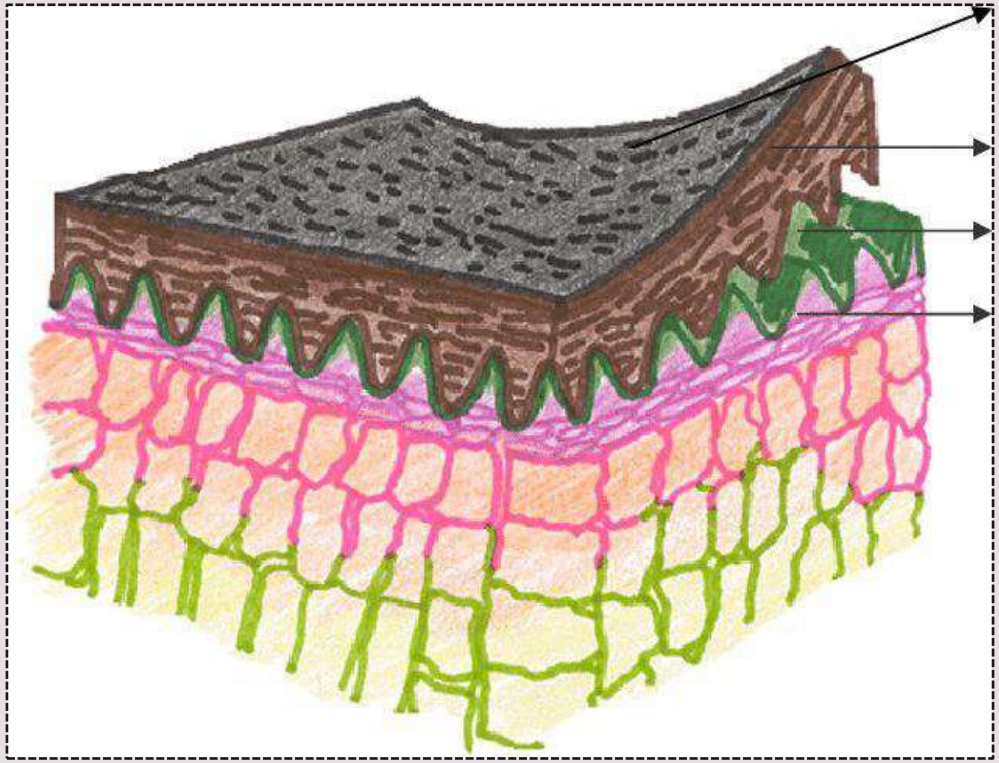
وتوجد عدة اشكال لخلايا البشرة الاعتيادية :

1- متطاولة كما في نبات ذوات الفلقة الواحدة والنجيليات كالسوسن



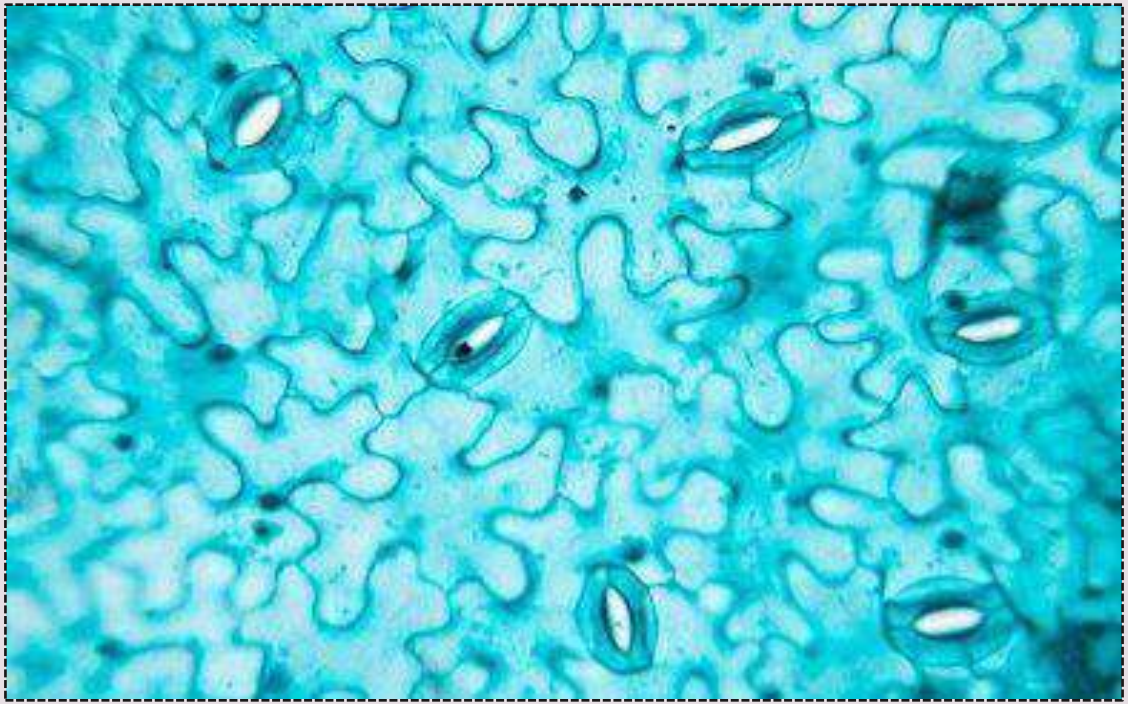
مقطع يوضح خلايا متطاولة في نبات ذوات الفلقة الواحدة

2- مضلعة كما في نبات العنب



مقطع يوضح الشكل المضلع لخلايا البشرة في العنب

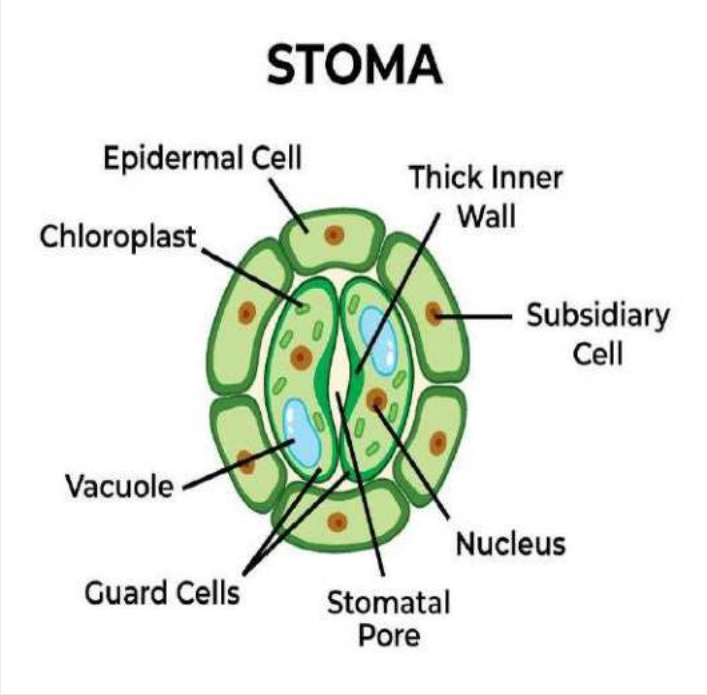
3- متعرجة كما في ورقة نبات الباقلاء والجيرانيوم



شكل يوضح خلايا البشرة المتعرجة في الجيرانيوم او الباقلاء

4- الخلايا الحارسة Guard cells

خلايا مرافقة لخلايا البشرة (خلايا بشرة متخصصة) وتكون بهيئة ازواج وتحوي على نواة وسايتوبلازم وبلاستيدات خضراء وتكون بثلاث اشكال

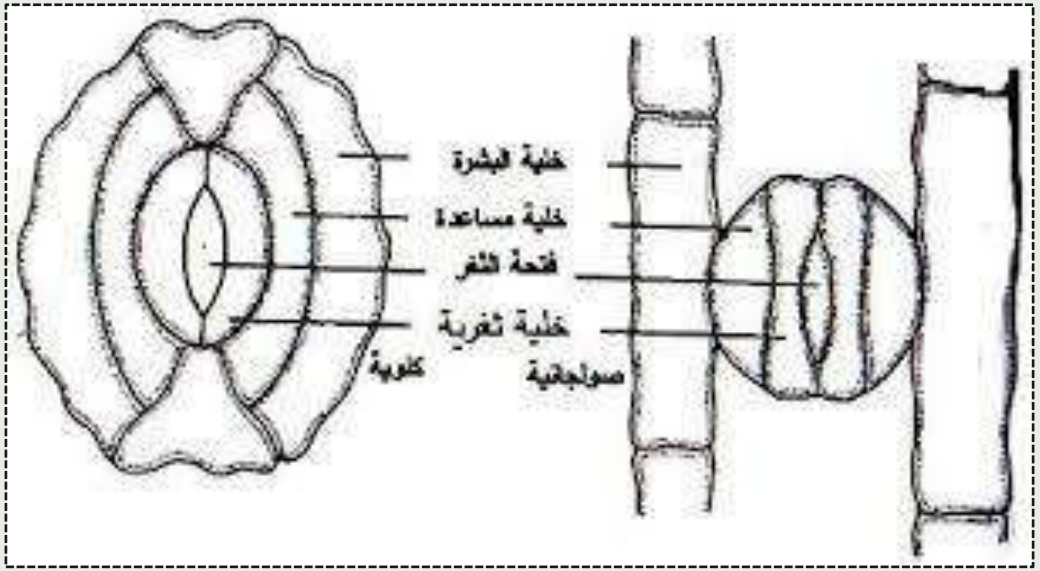


1- صولجانية

كما في النجيليات ويتكون الجهاز الثغري من خليتين حارستين صولجانية أي ضيقة من الوسط ومنتفخة عند النهايتين كما في بشرة أوراق نبات قصب السكر.

2- كلوية

كما في العنب و الباقلاء والجيرانيوم والسوسن في ذوات الفلقتين.



مقطع يوضح شكل الثغور الصولجانية والكلوية

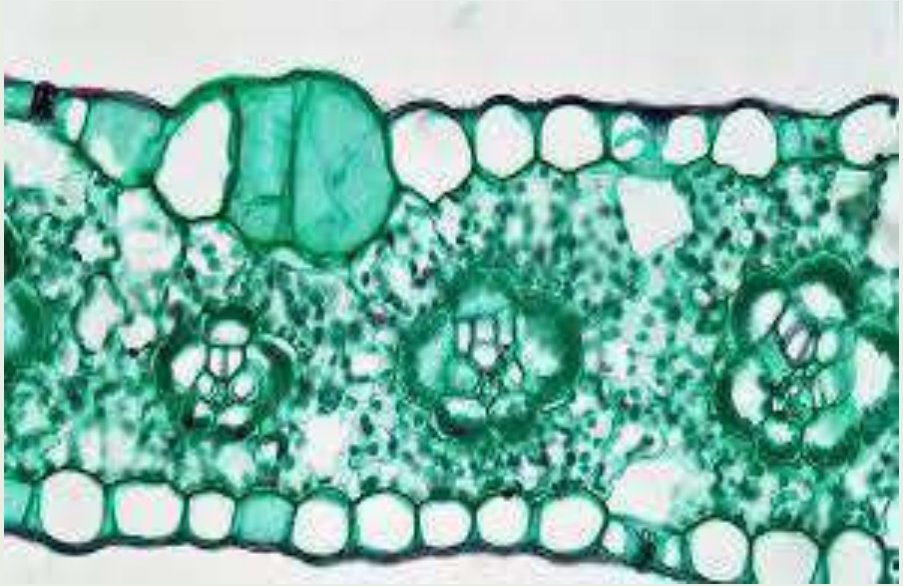
3- الثغور الغائرة

توجد في النباتات الصحراوية وتوجد الى الداخل لكي تقلل من فقدان الماء كما في الصنوبر.

الخلايا الحارسة تقع تحت البشرة ضمن تجويف خاص بها تتكون من خليتين حارستين تتميز بجدارنها السميكة لتقليل عملية النتح في عاريات البذور والصنوبر.

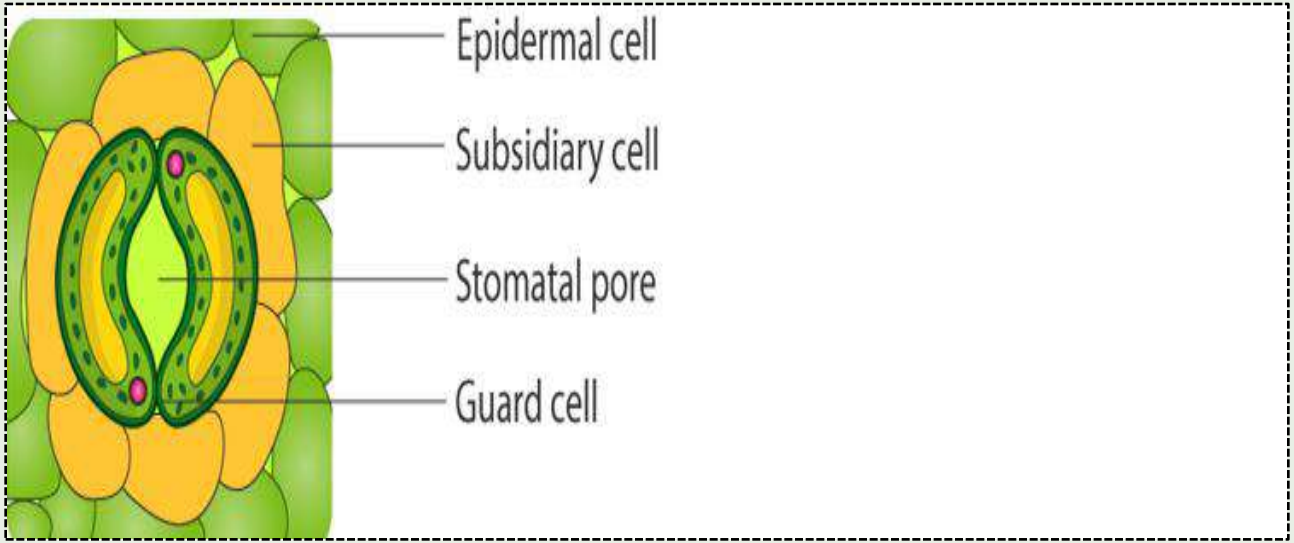
5- الخلايا الحركية Motor cell

تساعد على حركة الورقة وانطوائها عند توفر الظروف غير الملائمة لتقليل فقدان الماء
وتوجد في نباتات الذرة



6- الخلايا المساعدة Subsidiary cell

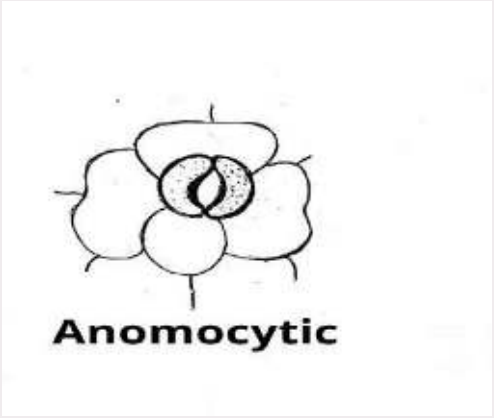
تساعد على فتح وغلق الثغور وهي الخلايا التي تقترن بخلايا البشرة وتتصل مباشرة بالخلايا الحارسة (الجهاز الثغري) .



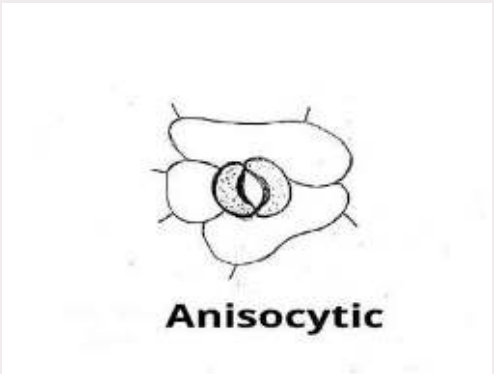
رسم توضيحي للجهاز الثغري

الطرز المختلفة للثغور

تقسم الثغور تبعا لوجود أو عدم وجود الخلايا المساعدة وطريقة اتصالها بالخلايا الحارسة وعددها الى:

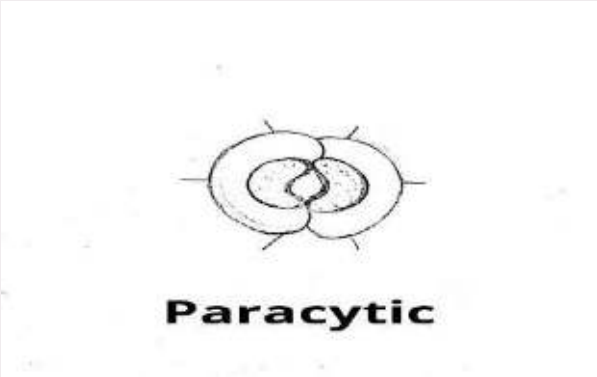


1- **الطراز الشاذ Anomocytic type** : وفيه لا تتميز في البشرة خلايا مساعدة كما في الباقلاء والجيرانيوم والخبازى .

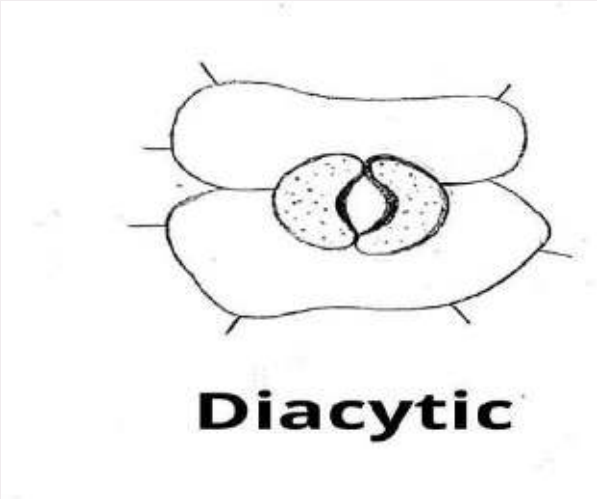


2- **الطراز متباين الخلايا Anisocytic type** : ويتميز بوجود ثلاث خلايا مساعدة أو اكثر وتكون احداها صغيرة وتتدرج الاخريات بالحجم كما في الفجل *Raphanus sative L.*

الطرز المختلفة للثغور



3- الطراز متوازي الخلايا Paracytic type: فيه تكون الخيلتان المساعدتان متوازيتان مع المحور الطولي للخلايا الحارسة مثل نبات الخروع .



4- الطراز متعامد الخلايا Diacytic type: فيه تكون الخليتان المساعدتان متعامدة مع المحور الطولي لجدران الخلايا الحارسة على اتجاه فتحة الثغر مثل نبات القرنفل .

التركيب الداخلي للورقة

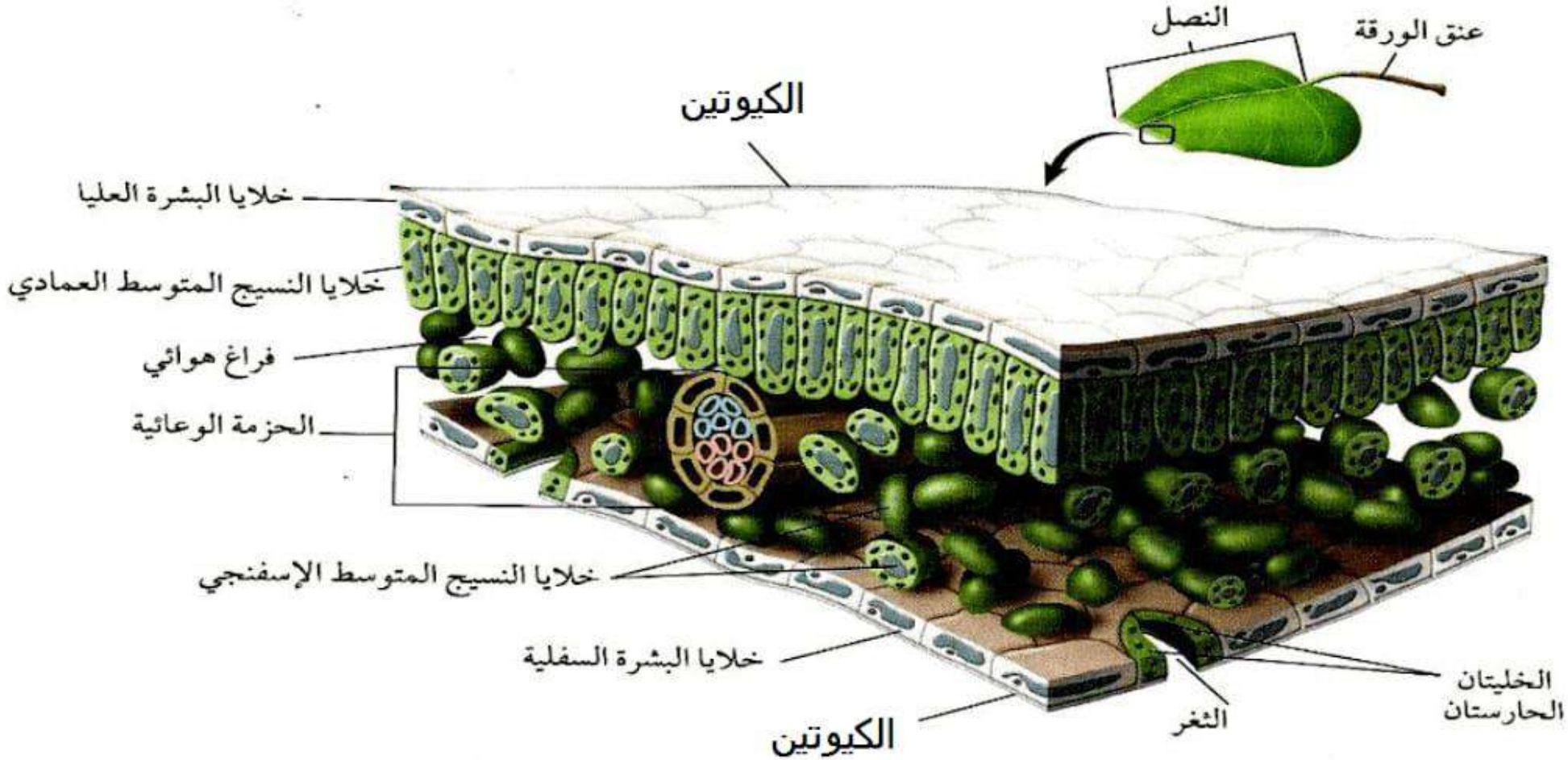
INTERNAL STRUCTURE OF LEAF

م.اسلام ياسر عبدالله
م.أ.د. فوز عبدالسلام
م.م. اسيل خزعل
م. تغريد نواف
م.م. هبة عمار

تعرف الورقة كنمو جانبي مسطح ناشىء من عقد السيقان وتعد ملحقات رئيسية يحملها الساق وتتميز بانبساطها واتساعهاعادة تحمل في ابطها برعما ومتكيفة في الحالات النموذجية شكلا وتركيبا للقيام بعمليات البناء الضوئي والنتح كما تقوم بعمليات الخزن food storage كما في اوراق الخس اوعمليات الحماية protectionكما في حالة حماية براعم الازهار من قبل اوراق الكأس او تحولها الى اشواك كما تقوم احيانا بعمليات التكاثر كما في نبات البنفسج الافريقي.

- اما ان تكون الاوراق محمولة على سويق ورقي petiole او تكون جالسة على الساق sessileتشترك الورقة مع الساق في احتوائها على نفس الاجهزة النسيجية الرئيسية وهي الضام والوعائي والاساسي الا انهما تختلفان في التوزيع النسبي لهذه الانسجة ويرجع سبب هذا الاختلاف الى طبيعة ووظيفة كل منهما فنلاحظ كثرة الانسجة الوعائية والدعامية في الساق لانها من مستلزمات وظيفتي التوصيل والدعم المناطة بهما في حين تتميز الورقة بوفرة النسيج الاخضر واتساع السطح وامتداد انسجة التهوية داخلها كمستلزمات لعمليات البناء الضوئي والتبادل الغازي.

مقطع مستعرض لايمر بالعرق الوسطى



يمكن تتبع الطبقات التالية من الاعلى الى الاسفل عند اخذ مقطع عرضي في ورقة ذوات الفلقتين:

1. البشرة العليا upper epidermis:

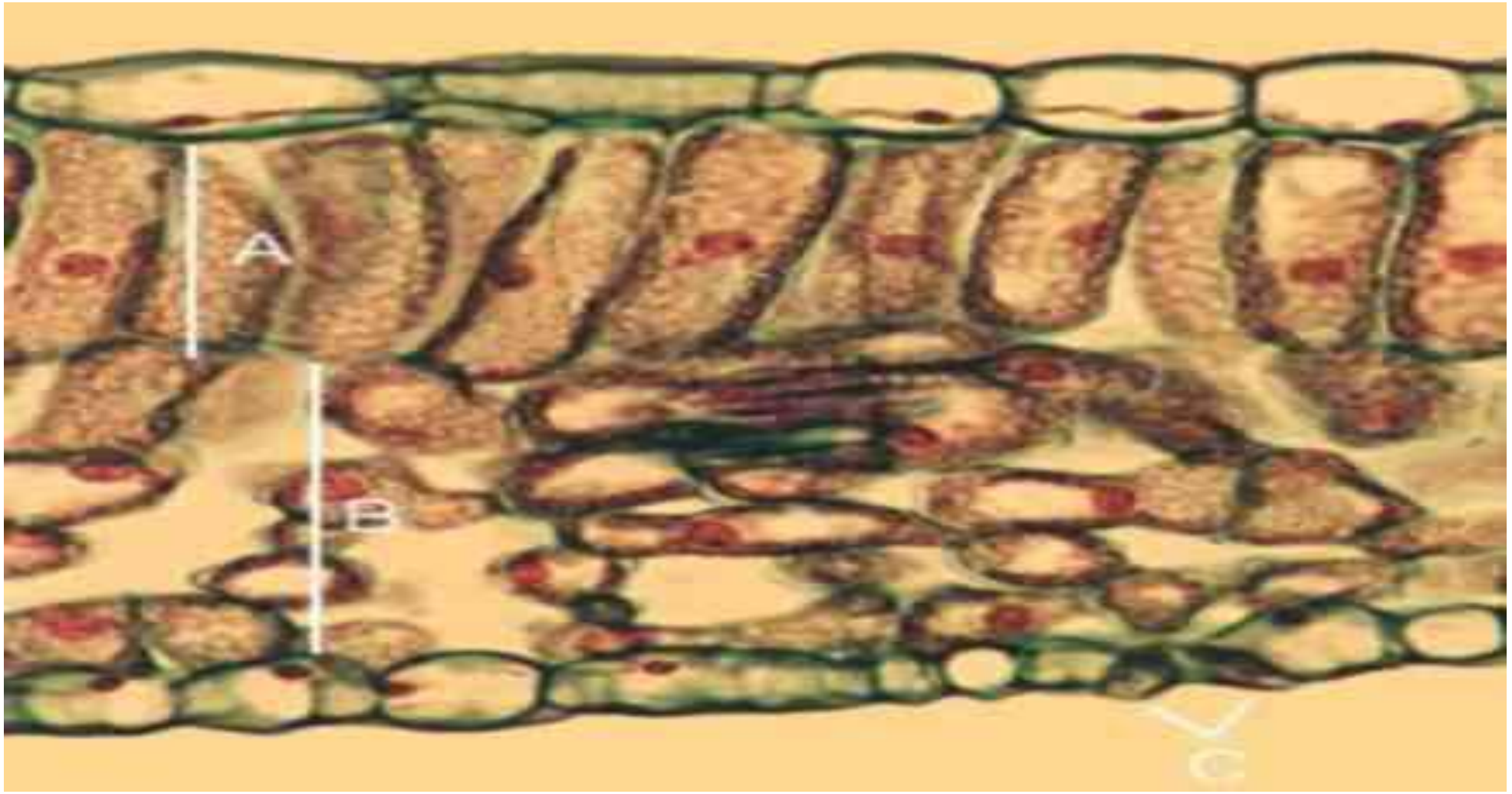
تتكون عادة من اكثر من نوع واحد من الخلايا فقد تضم خلايا البشرة الاعتيادية ordinary cells ومعها الخلايا الحارسة Guard cells والمساعدة subsidiary cells والتي عادة تصاحب الخلايا الحارسة في العديد من الانسجة النباتية كما تتضمن البشرة احيانا طبقة من الزوائد وشعيرات البشرة ، تغطى طبقة البشرة بطبقة الكيوتكل الواقية وبشكل مستمر مع طبقة البشرة عدا فتحات الثغور ويختلف سمكها باختلاف نوع النبات وبيئته وتقوم بشكل خاص بحماية الورقة ضد فقدان كميات كبيرة من الماء فضلا عن وظيفة الحماية كنسيج ضام.

2النسيج المتوسط mesophyll tissue :

هو النسيج الموجود بين طبقة البشرة العليا والسفلى للورقة ويمكن القول بانه النسيج الاساسي للورقة ground tissue systemويتميز هذا النسيج الى خلايا عمادية palisade cells وخلايا اسفنجية spongy cellsوقد يكون النسيج الميزوفيلي (المتوسط) غير متميز الى خلايا عمادية واسفنجية، لابد من الاشارة الى ان الوظيفة الاساسية للنسيج المتوسط هي القيام بعملية البناء الضوئي photosynthesisلما تمتاز به خلاياه من رقة الجدران وغزارة البلاستيدات الخضراء فيها.

- يتميز النسيج العمادي والذي يوجد تحت البشرة العليا مباشرة الى خلايا مستطيلة الشكل حاوية على بلاستيدات خضراء كثيرة وتتكون من طبقتين او اكثر، اما النسيج الاسفنجي فيقع اسفل النسيج العمادي وخلاياه مستديرة او غير منتظمة الشكل تتخللها مسافات بينية واسعة والبلاستيدات الخضراء فيها قليلة العدد قياسا لما موجود في الخلايا العمادية، يستحوذ النسيج العمادي على القسط الاكبر من الكلوروفيل لذلك يبدو السطح العلوي للورقة عادة اكثر اخضرارا من السطح السفلي.

النسيج المتوسط للورقة



3-الانسجة الوعائية:

تتمثل بأنسجة الخشب واللحاء تتوزع عن طريق الحزم الوعائية في النسيج الداخلي للورقة بطريقة يعبر عنها بالتعرق venation المشتق من كلمة vein ويتكون العرق من حزمة وعائية واحدة او من مجموعة من الحزم الوعائية المتشعبة في النصل وتتفرع من سويق الورقة او العرق الوسطي mid-rib وتعمل على اعطاء النصل القوة اللازمة فضلا عن دورها الرئيسي في نقل الحاليل والمغذيات ، يكون التعرق شبكيا reticulateفي ورقة ذوات الفلقتين ويقسم التعرق الشبكي الى نوعين:

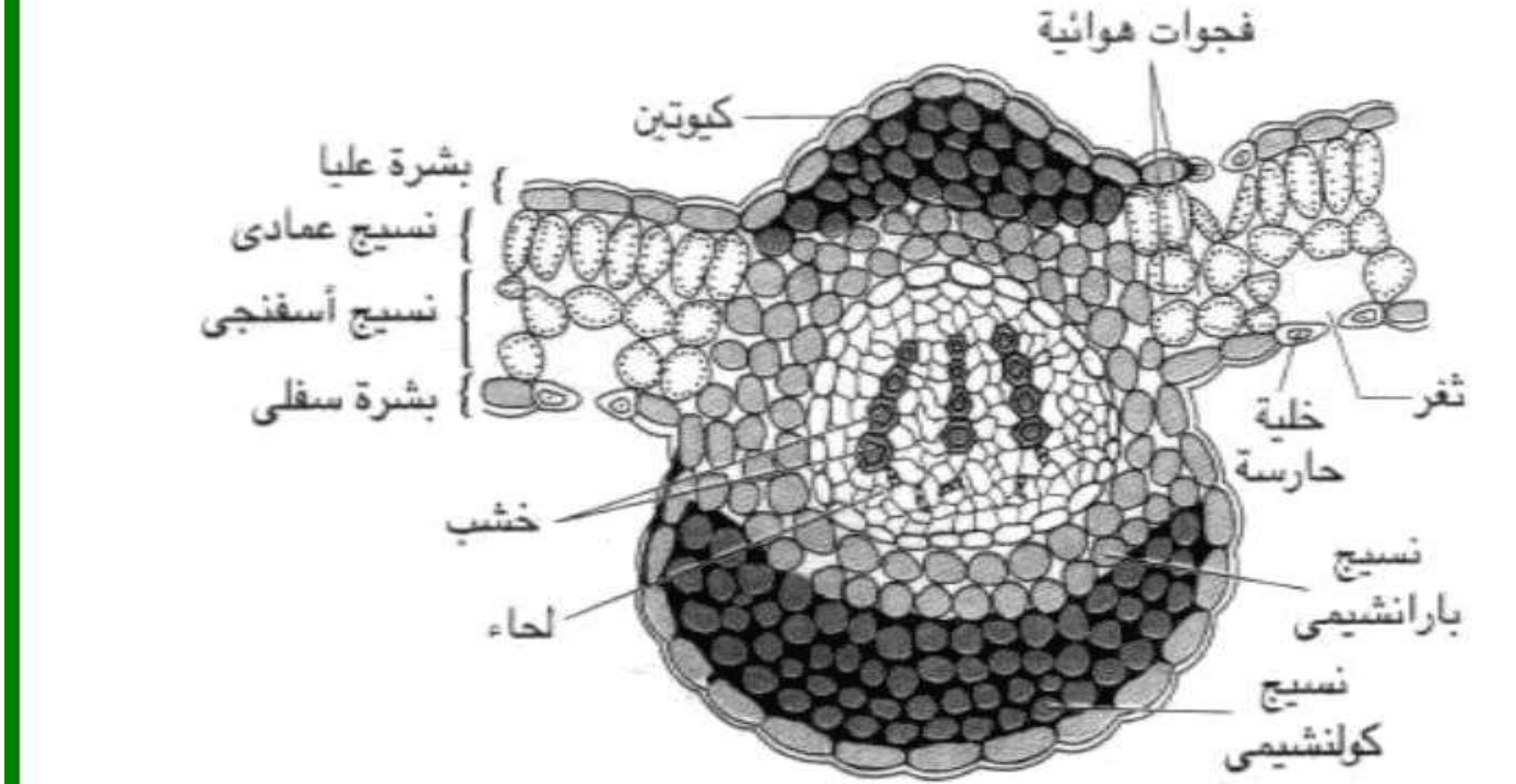
- **تعرق شبكي ريشي reticulate pinnate :**

- اذ يوجد عرق رئيسي كبير في الوسط يكون مايسمى بالعرق الوسطي وتتفرع منه العروق الصغيرة الثانوية وهذه بدورها تتفرع وتنتشر وتتقاطع على شكل شبكة كما في الحمضيات بصورة خاصة ونبات الخس.

تتكون الحزمة الوعائية وخاصة التي توجد في العرق الوسطي من لحاء وخشب ونادرا مايتكون كامبيوم في الحزمة الوعائية في الورقة. يتكون الخشب في العروق الكبيرة من اوعية وقصيبات والياف وبرنكيما الخشب وكلما صغرت العروق تقل نسبة او كمية العناصر الخشبية تدريجيا حتى تصبح النهاية مكونة من قصيبة واحدة كذلك الحال بالنسبة للحاء اذ يكون كامل العناصر في العروق الكبيرة ويقل تدريجيا الى ان يصل الى مجرد برنكيما اللحاء مكونة مع القصيبة الوحيدة نهاية الحزمة.

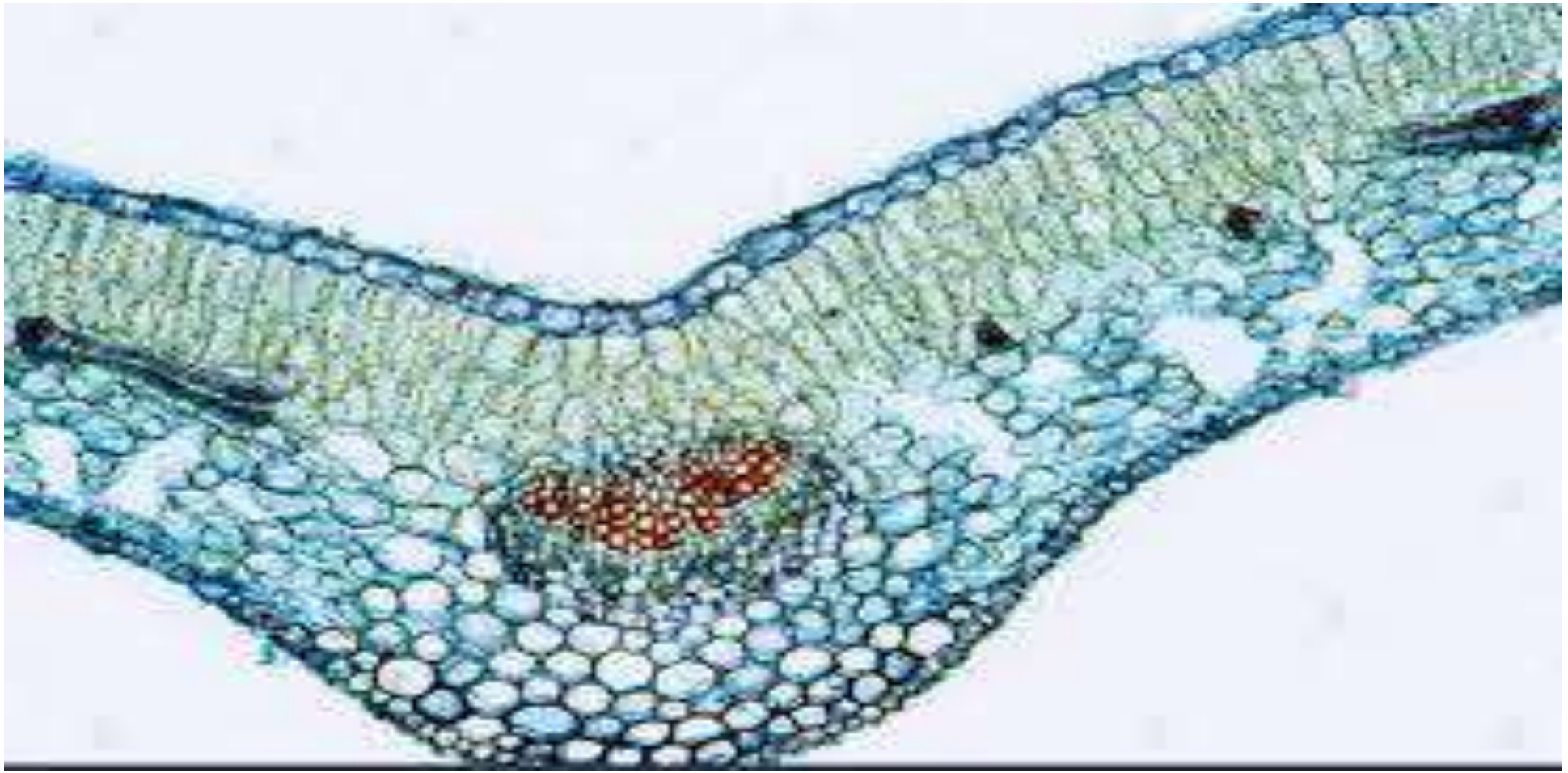
- **تعرق شبكي راحي reticulate palmate :**

يوجد في الاوراق راحية التفصص ويوجد فيه اكثر من عرق يمتد في احد الفصوص تلتقي جميعا في موضع واحد عند قاعدة النصل او قمة العنق وتشبه في ذلك التقاء الاصابع في راحة اليد ومثل هذه الورقة توجد في نبات الخروع ونبات العنب.



قطاع عرضى فى ورقة نبات من ذات الفلقتين (تركيب الورقة)

مقطع مستعرض لورقة نبات ذوات الفلقتين



تتكون الحزمة الوعائية وخاصة التي توجد في العرق الوسطي من لحاء وخشب ونادرا مايتكون كامبيوم في الحزمة الوعائية في الورقة. يتكون الخشب في العروق الكبيرة من اوعية وقصيبات والياف وبرنكيما الخشب وكلما صغرت العروق تقل نسبة او كمية العناصر الخشبية تدريجيا حتى تصبح النهاية مكونة من قصيبة واحدة كذلك الحال بالنسبة للحاء اذ يكون كامل العناصر في العروق الكبيرة ويقل تدريجيا الى ان يصل الى مجرد برنكيما اللحاء مكونة مع القصيبة الوحيدة نهاية الحزمة.

4-البشرة السفلى lower epidermis :

- تتكون من صف واحد من الخلايا تغطى الجدران الخارجية منها طبقة الادمة كما تحتوي على ثغور وشعيرات.

Reticulate pinnate

Reticulate palmate

3 – التعرق المتوازي: PARALLEL VENATION

يعتبر هذا النوع من التعرق هو الأكثر بين النباتات ذوات الفلقة الواحدة ، وفيه تكون العروق الظاهرية متوازية.

التركيب الداخلي لورقة ذوات الفلقة الواحدة

Internal Structure in leaf of monocotyledon plants:

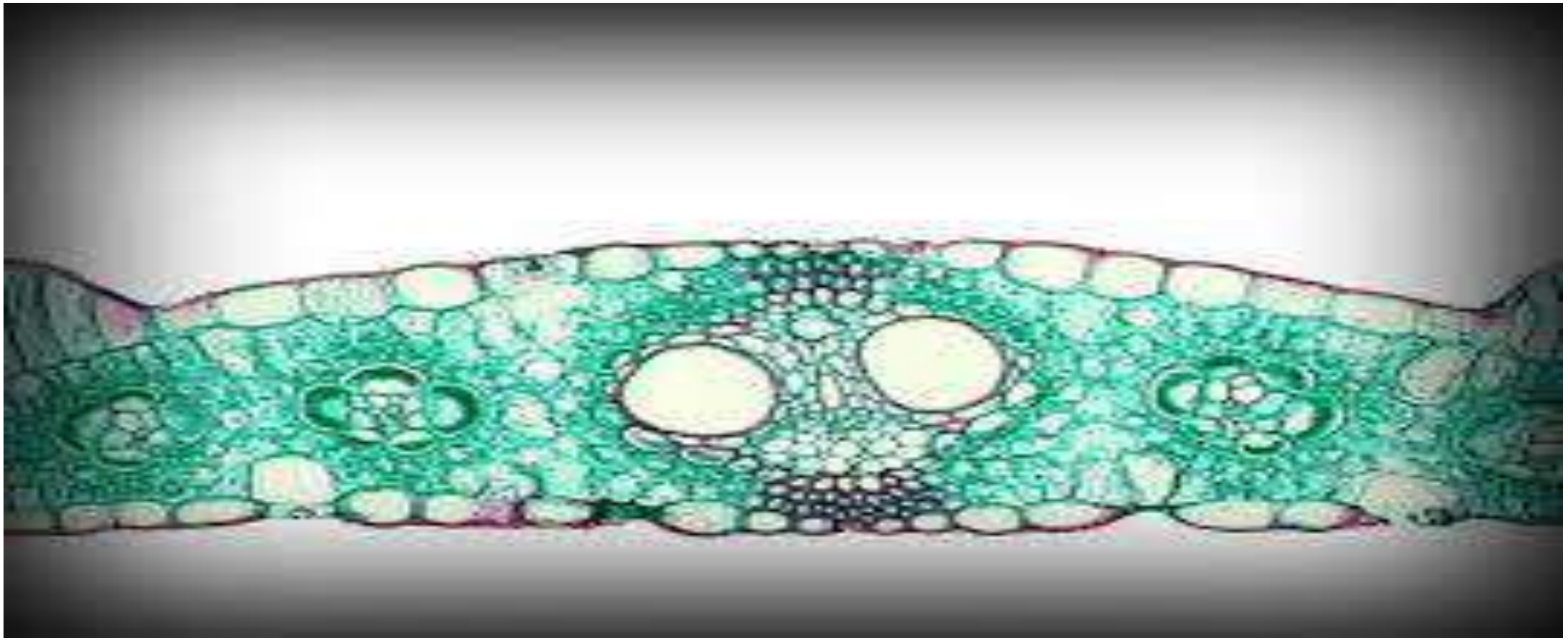
تمتاز ورقة ذوات الفلقة الواحدة بما يلي:

- ● تترتب خلايا البشرة في ورقة ذوات الفلقة الواحدة بشكل صفوف منتظمة ومستطيلة في المنظر السطحي يتخلل خلايا البشرة نوع خاص من الخلايا تسمى بالخلايا الحركية motor cells على ابعاد منتظمة من خلايا البشرة الاعتيادية وتتميز بكبر حجمها والتي تعمل على انطواء الورقة او انبساطها تبعا لتغير درجة الرطوبة في الجو المحيط بالنبات كما يقترن نوع خاص من الخلايا مع خلايا البشرة الاعتيادية وهي خلايا سميكة الجدران تترسب عليها مادة السليكا تسمى خلايا السليكا.

لايتميز النسيج المتوسط الى نسيج عمادي واسفنجي بل يكون هنالك نوع واحد من خلايا برنكيمية غزيرة البلاستيدات وذات مسافات بينية واسعة.

- التعرق من النوع المتوازي parallel venationويوجد في حزمة العرق الوسطي حزم وعائية كبيرة ويكون الخشب على شكل حرف V اذ يتجه الخشب الاولي الى الاعلى من ناحية البشرة العليا والخشب التالي ناحية اللحاء باتجاه البشرة السفلى .
- يحيط بالحزمة الوعائية غلافا من خلايا سكلرنكيمية حول الحزم الكبيرة ومن خلايا برنكيمية حول الحزم الصغيرة.
- يوجد خلايا سكلرنكيمية تحت البشرة العليا والسفلى في منطقة العرق الوسطي.

مقطع عرضي في ورقة ذوات الفلقة الواحدة



متوازي طولي

Parallel Venation

Banana Leaf

محاضرة النقر/ تشريح النبات العملي

المرحلة الاولى

التدريسين :م.م أسيل خزعل

م.اسلام ياسر عبدالله

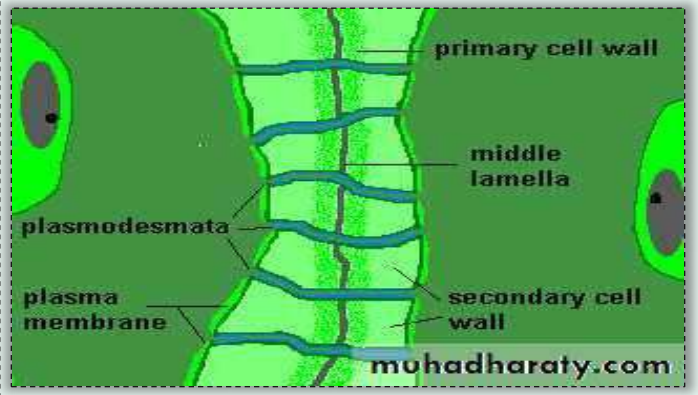
م. تغريد نواف

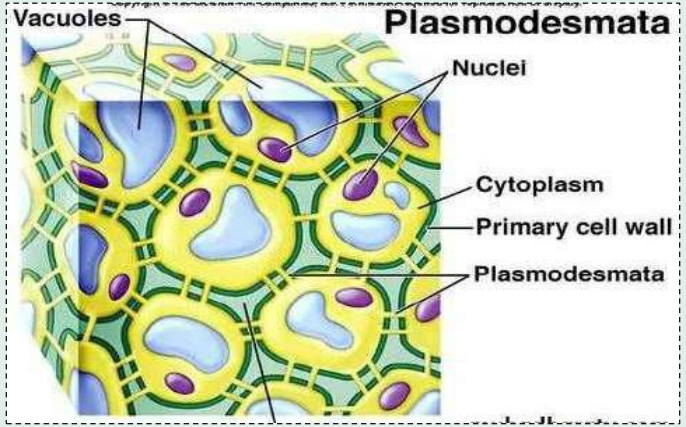
أ.م.د. فوز عبدالسلام

م.م هبة عمار

the pits النقر

النقر: هي تجاويف او انخفاضات متفاوتة في العمق والإتساع توجد في الجدار الابتدائي و الثانوي للخلية النباتية.





فائدتها: نقل الماء والاملاح والمواد الغذائية من خلية الى أخرى وتسمى بحقول النقر الابتدائية primary pits fields (في حالة وجودها في الجدر الإبتدائية، بينما يطلق عليها نقراً (Pits) في حالة وجودها في الجدر الثانوية) وتظهر في الجدار الابتدائي نتيجة تمدده ونمو البروتوبلاست وتوجد بأعداد كبيرة و يتخللها اعداد من الروابط البلازمية **plasmodesmata**.

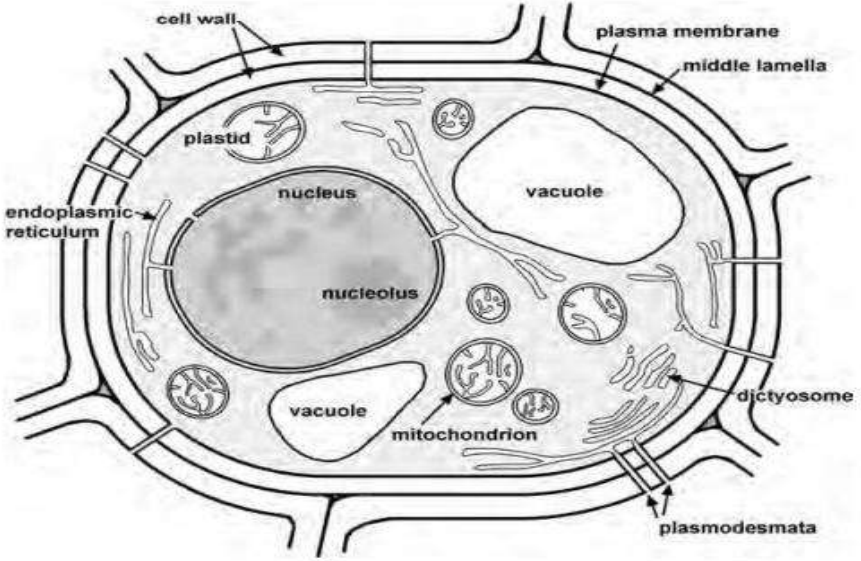
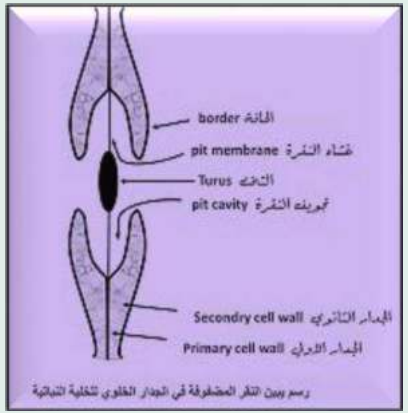


Figure 1.3 Diagram of a generalised plant cell illustrating details of protoplasmic contents.

أنواع النقر

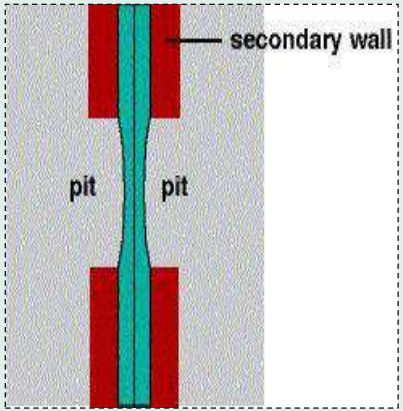
4- النقر المتشبعة او القنوية

Branched pits



3- النقر المضفوفة

Bordered pits



2- النقر البسيطة

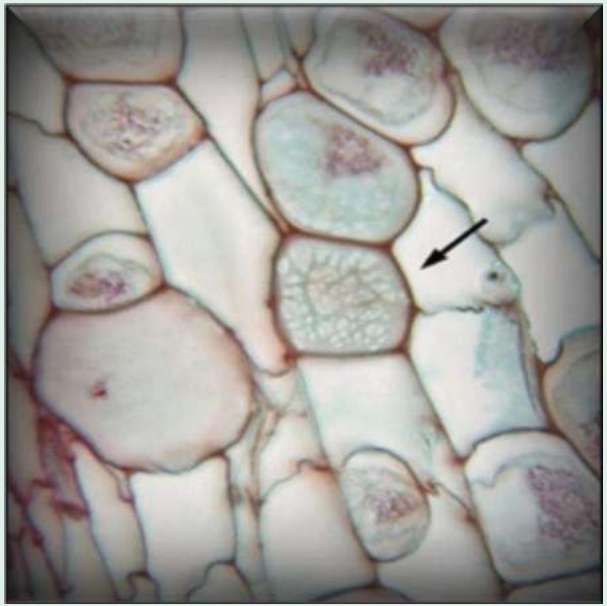
simple pits

1- حقول النقر الابتدائية

primary pit fields

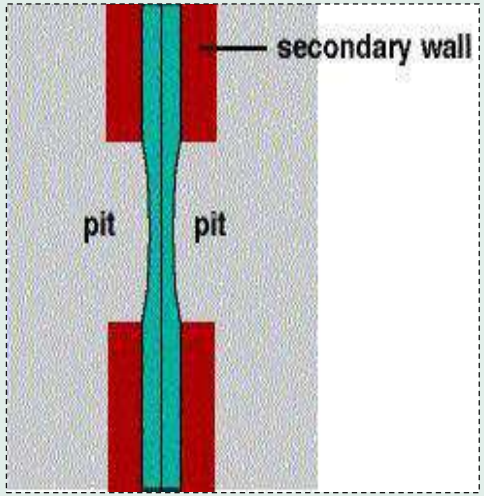
1- حقول النقر الابتدائية primary pit fields

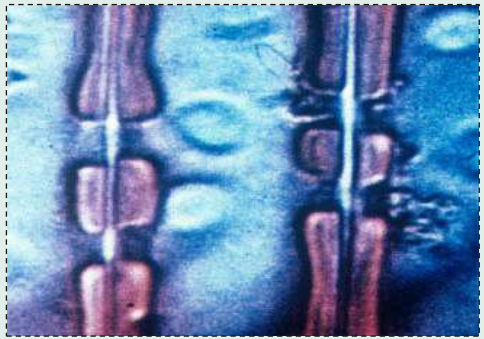
توجد في **الجدار الابتدائي** تظهر بشكل واضح في الخلايا الحية التي لم تتغلظ بجدار ثانوي وتظهر فيها الروابط البروتوبلازمية التي تربط بين الخلايا, توجد في غلاف ثمرة الفلفل الأخضر، اندوسبرم بذرة البلح او التمر.



2- النقر البسيطة simple pits

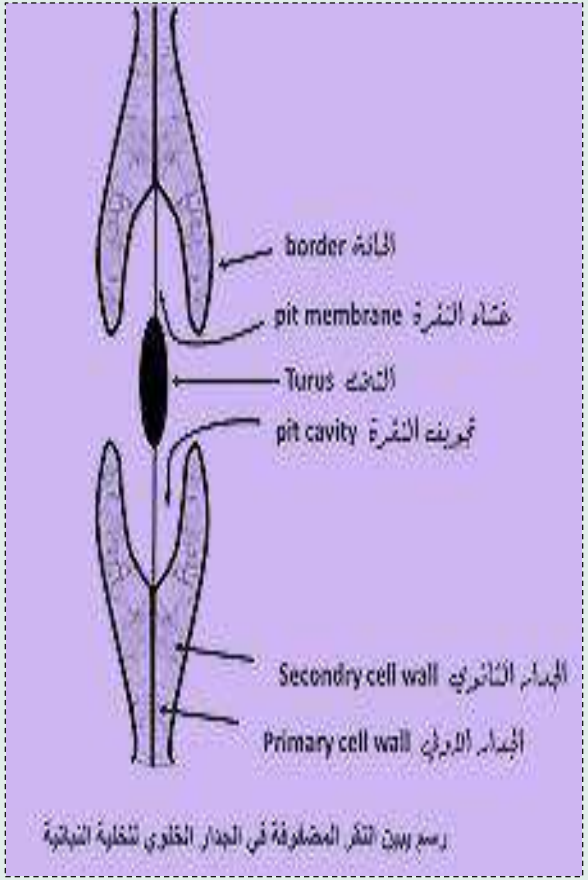
. تظهر بعد تكون الجدار الثانوي, تكون ذات قطر متجانس , تتكون من تجويف وفتحة و الغشاء (غشاء النقرة في حالة حقول النقر الإبتدائية يتكون من الصفيحة الوسطى فقط حيث يظهر الجدار الإبتدائي مسبحي (Beaded) بينما يشترك الجدار الإبتدائي في تكوين غشاء النقرة في حالة النقر سواء كانت بسيطة (Simple) او مضفوفة (Bordered pits) توجد في الالياف والاوعية والخلايا البرنكمية للخشب الثانوي



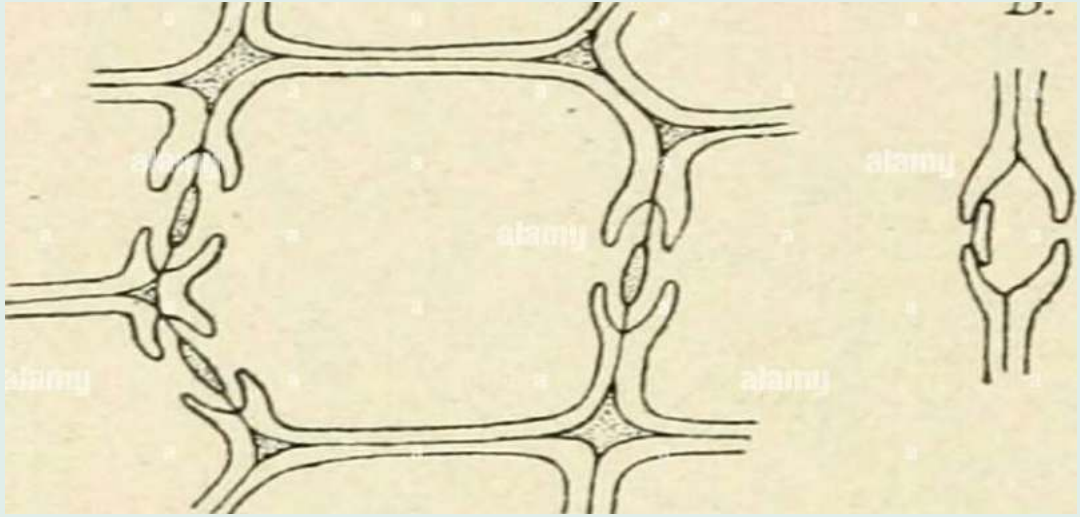


3- النقر المضفوفة Bordered pits

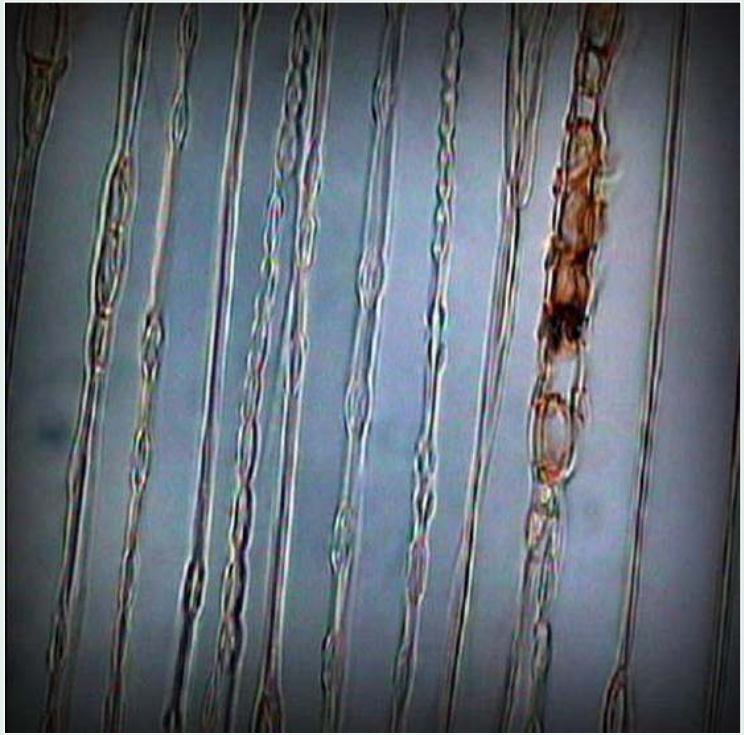
تكـون نتيجـة للإضـافات الغيـر متجانسـة مـن قبـل الجدار الثانوي , ينفصل الجدار الثـانوي عن غشـاء النقـرة ويمتـد الـى داخـل الخليـة مكونـا مـا يسـمى بالضـفة Border ولا تلتقـي حـواف الضـفة فـي الوسـط وتكـوُن فتحـة النقـرة, غشـاء النقـرة يـتغلظ ويكون التخت Torus ويتكون بين الضفة والتخت فراغ يعرف بغرفة النقرة او الردهةchamper , يوجـد فـي القصـيبات لغـرض نقـل المـاء والامـلاح بصورة مستعرضة في النسيج.



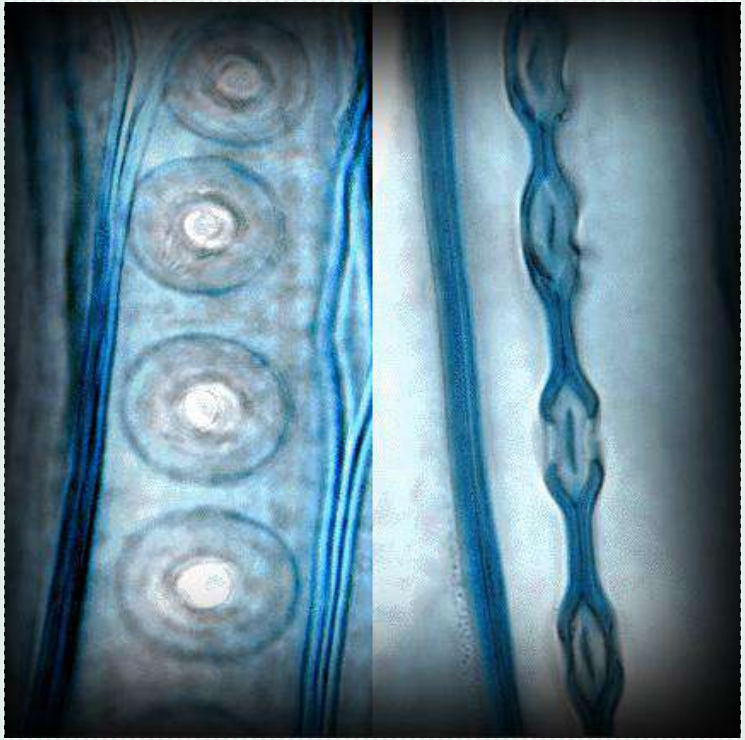
رسم يبين النقر المضفوفة في الجدار الخلوي لخلية نباتية



صورة توضح النقر المضفوفة في جدار الخلية النباتية



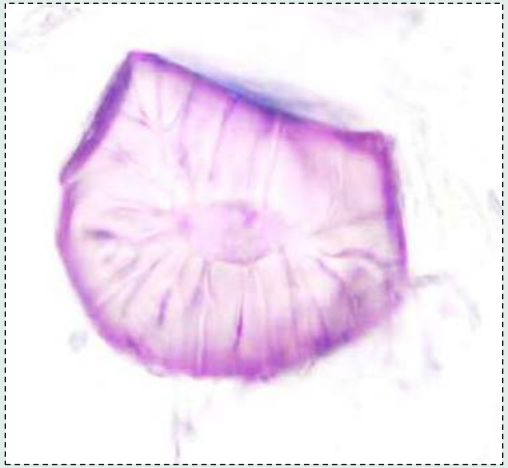
نقر مضفوفة
منظر جانبي

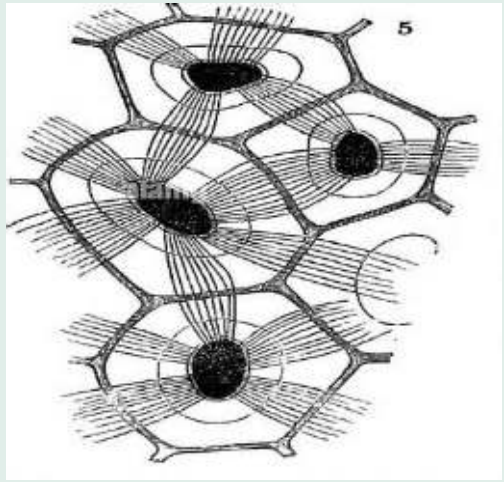


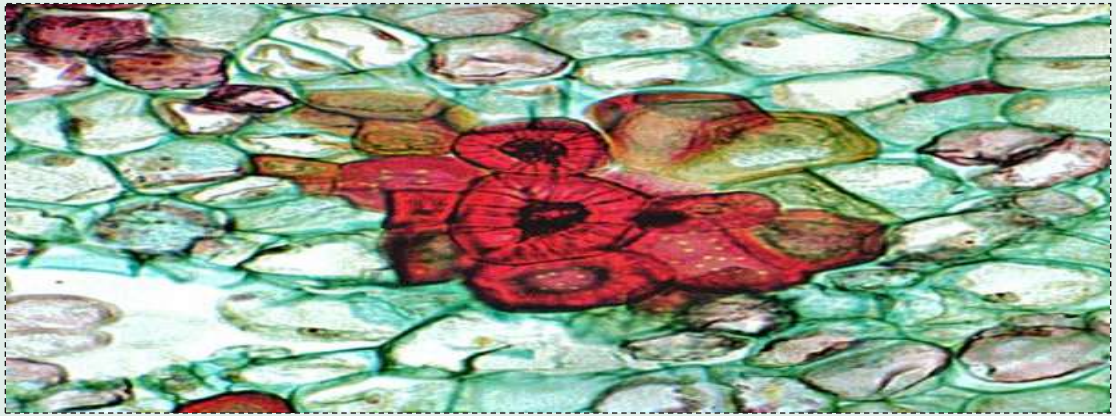
منظر جانبي +سطحي
للنقر المضفوفة

4- النقر المتشعبة او القنوية Branched pits

تظهر عندما يزداد سمك الجدار زيادة كبيرة فتصبح النقر عميقة وتتخذ شكل قنوات تصل بين تجاويف الخلية وسطحها , توجد في الخلايا الحجرية كما في العرموط تعطي دعم واسناد







س: مما تتكون النقر النموذجية؟

ج: تتكون النقر النموذجية من التراكيب التالية: -

1- غشاء النقرة pit membrane:

غشاء مكون من الصفيحة الوسطى والجدار الابتدائي.

2- تجويف النقرة Pit Cavity:

تجويف يقع بين غشاء النقرة وتجويف الخلية.

3- فتحة النقرة pit aperture:

وهي فتحة موجودة في نهاية تجويف النقرة.

إقتران النقر pit combination

1- الزوج النقري البسيط

simple pit pair

2-الزوج النقري المضفوف

Bordered pit pair

3- الزوج النقري نصف المضفوف

semi Bordered pit pair

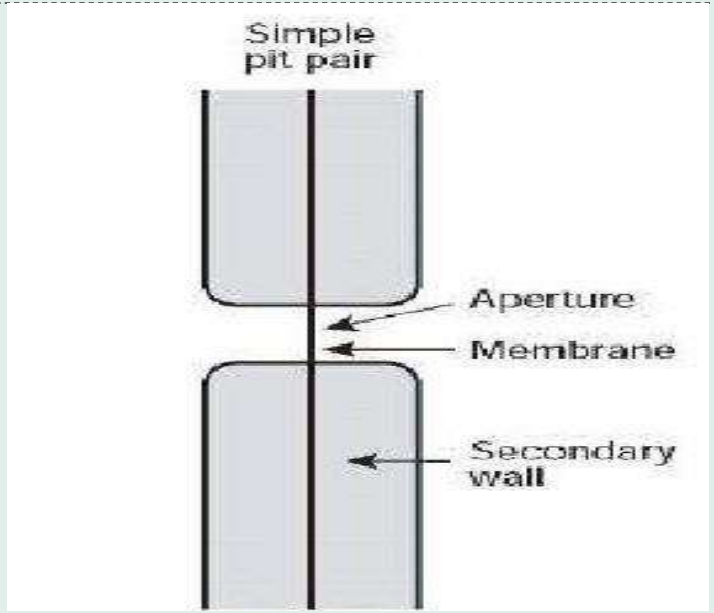
4- التنقر المركب الجانب compound pit pair

5- النقرة العمياء

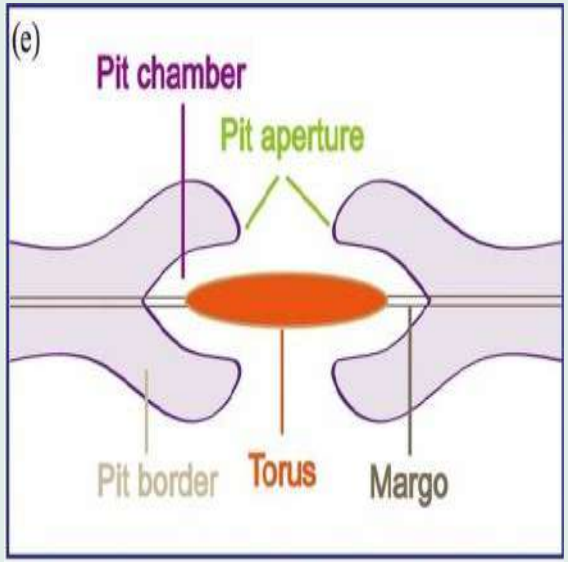
Blind pit

1- الزوج النقري البسيط simple pit pair

تقترن نقرة بسيطة على جانب من الجدار بأخرى مماثلة على الجانب الاخر ويكثر هذا في الخلايا البرنكيمية للخشب الثانوي والالياف.



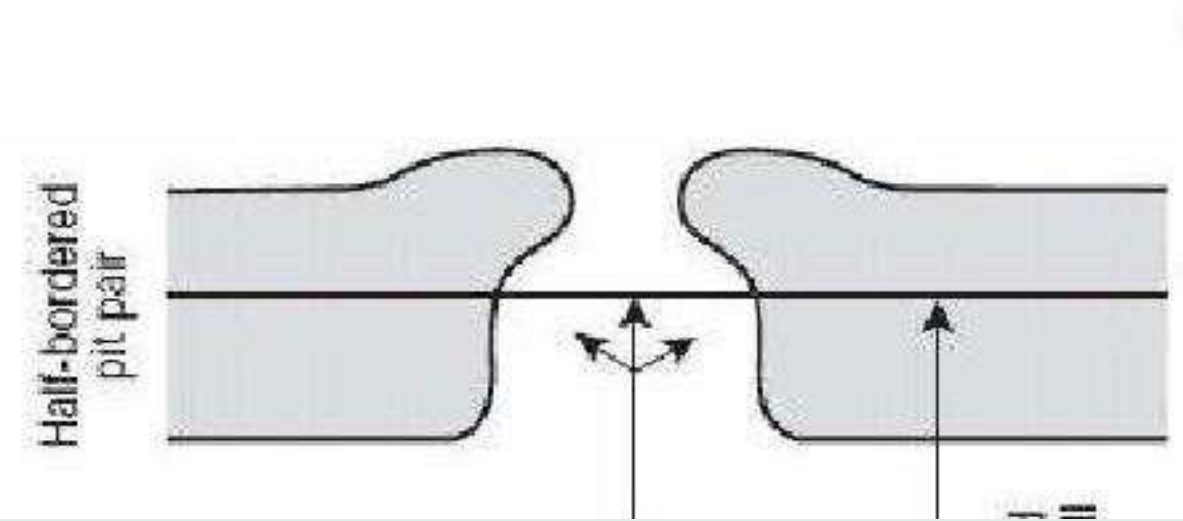
2- الزوج النقري المضفوف Bordered pit pair



وفيه تقترن نقرة مضفوفة في الجدار بأخرى مماثلة على الجانب الاخر يوجد هذا النوع في القصيبات (الخشب).

3- الزوج النقري نصف المضفوف semi Bordered pit pair

وفيه تقترن نقرة مضفوفة على الجدار بأخرى بسيطة على الجانب الاخر ويلاحظ هذا في الجدران الفاصلة للعناصر الناقلة للخشب كالقصيبات و الاوعية وبين خلية برنكيمية.

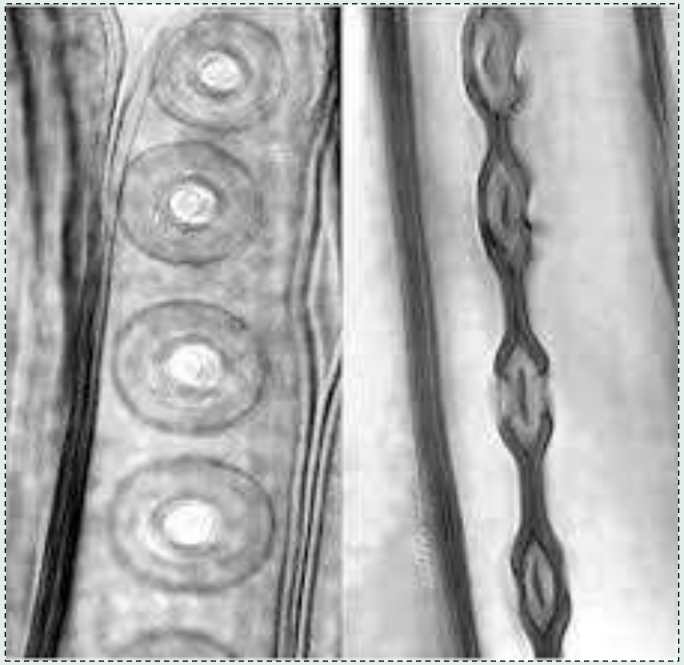


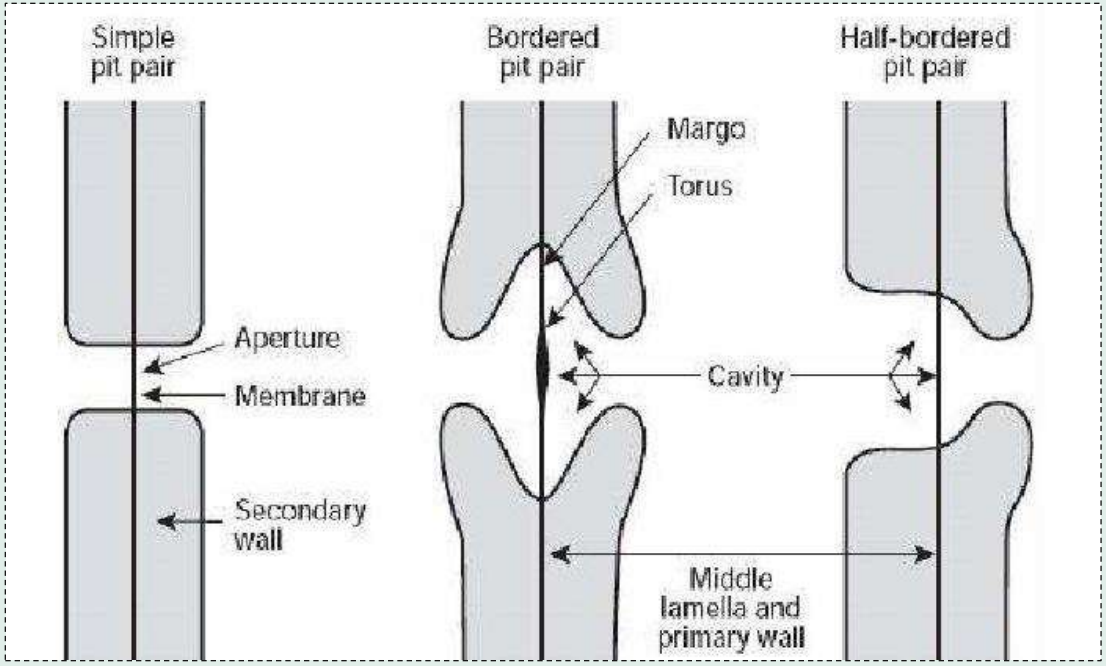
4- التنقر المركب الجانب compound pit pair

وفيه تقترن نقرة واحد على
الجدار باكثر من نقرة على
الجانب الاخر.

5- النقرة العمياء Blind pit

وفيه تكون النقرة الموجودة على جانب من الجدار غير مقترنة بأخرى على الجانب الاخر , كما في النقر التي تقابلها مسافات بينية .




Simple pit pair
Bordered pit pair
Half-bordered pit pair
Margo
Torus
Aperture
Membrane
Cavity
Secondary wall
Middle lamella and primary wall

شعيرات البشرة (الترايكومات)
Epidermal hairs

اعداد التدريسية - أسيل خزعل

مادة تشريح النبات العملي /المرحلة الاولى

التدريسيين / م.م أسيل خزعل علي

م.د. اسلام ياسر

أ.م.د فوز عبدالسلام

م.د. تغريد نواف

م.م هبة عمار

شعيرات البشرة (الترايكومات) Epidermal hairs

- عبارة عن زوائد سطحية تنشأ من خلايا البشرة وتختلف كثيراً في الشكل والحجم والتركيب والوظيفة وقد تنتشر على الأعضاء المختلفة لجسم النبات أو تقتصر على عضو واحد دون الآخر وقد تبقى هذه الزوائد حية لفترة طويلة أو قد تموت وتمتلئ بالهواء.

وظائفها

- **1 -** وظيفة غُدية (افرازية)
Glandular hairs : راتنجات وزيوت عطرية.

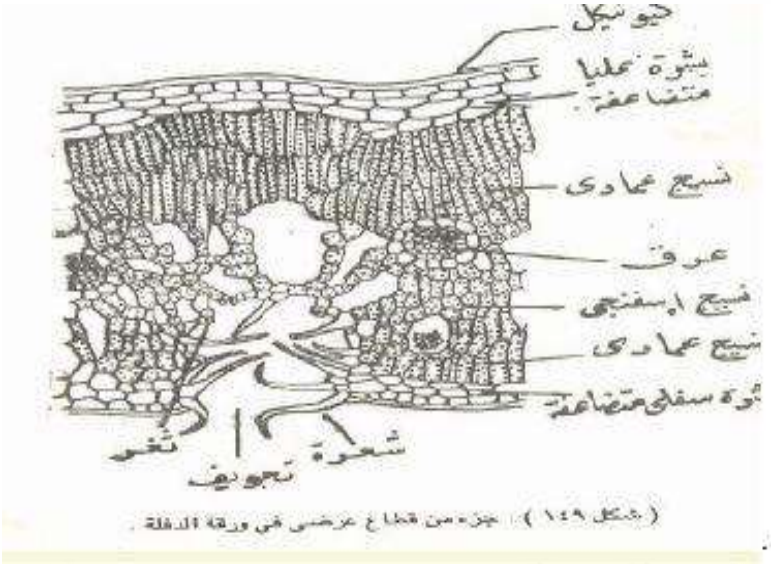
- **2-** حماية النبات قانصة الحشرات:
الغدد الهاضمة Digestive glaneds.

3- التقليل من عملية النتح
(كما في شعيرات بشرة نبات الدفلة).

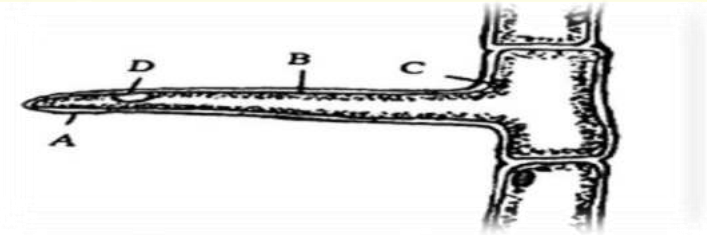
أنواعها

- 1 - شعيرات بسيطة وحيدة الخلية.
- 2 - شعيرات بسيطة عديدة الخلايا Multi cellular
- 3- الشعيرات الغدية Glandular hairs
- 4- الغدة الرحيقية Nectaries
- 5- الغدد الهاضمة Digestive glands

1 - شعيرات بسيطة وحيدة الخلية



(شكل ١٤٩) : جزء من قطاع عرضى فى ورقة الدفلة .



شعيرة بسيطة وحيدة الخلية في ورقة نبات الدفلة والشعيرات الجذرية

- أ - شعيرات بسيطة وحيدة الخلية (مدمج خلوي واحد).
- Unicellular hairs كما في الشعيرات الجذرية وأوراق الدفلة اذ تحتوي أوراق الدفلة على تجاويف وفيها شعيرات تؤدي وظيفة التحكم في عملية النتح.
-

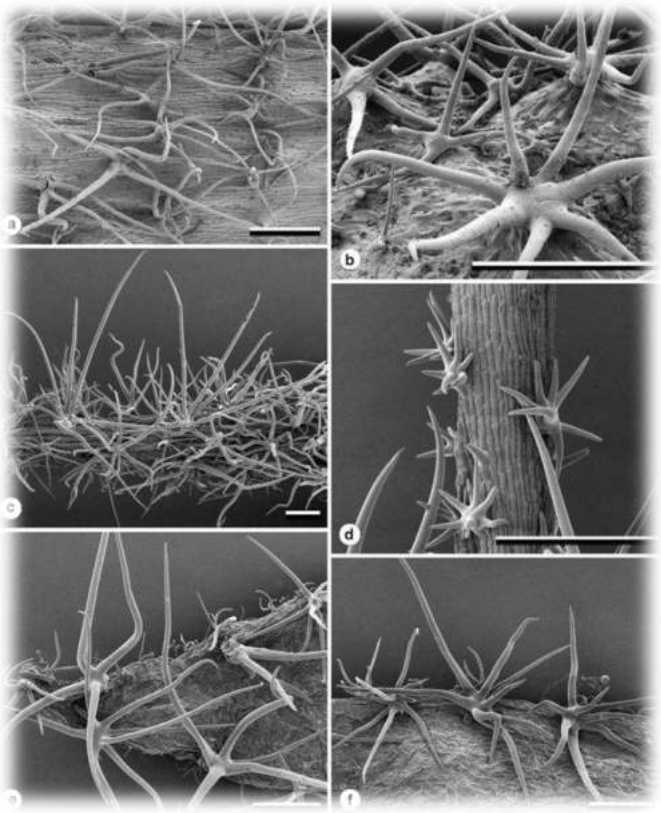
- **ب-** شعيرات بسيطة وحيدة الخلية (لاسعة) كما في نبات الحريق Urtica

شعيرة بسيطة وحيدة الخلية في نبات الحريق

- **ج -** شعيرات وحيدة الخلية

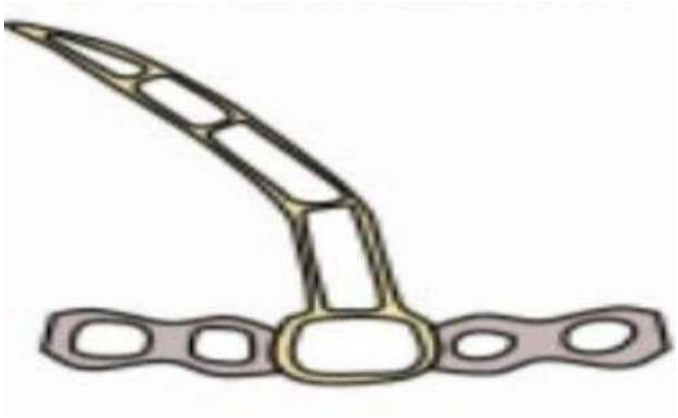
(متفرعة) كما في المنشور (المنثور)

Mattiola branched unicellular

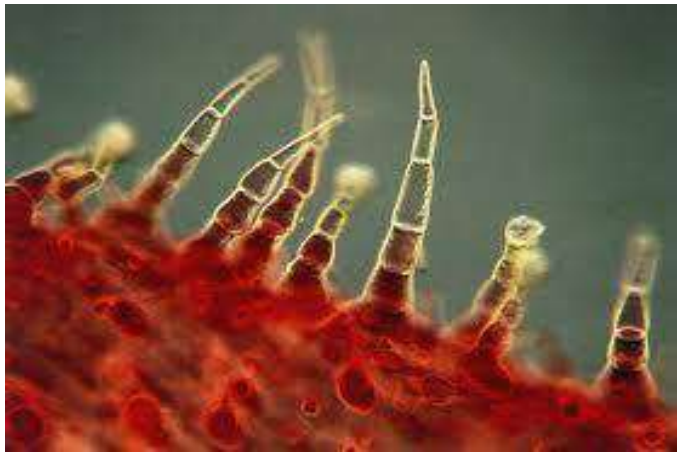


شعيرة وحيدة الخلية متفرعة نبات المنثور
(تحت المجهر)

2- شعيرات بسيطة عديدة الخلايا Multi cellular

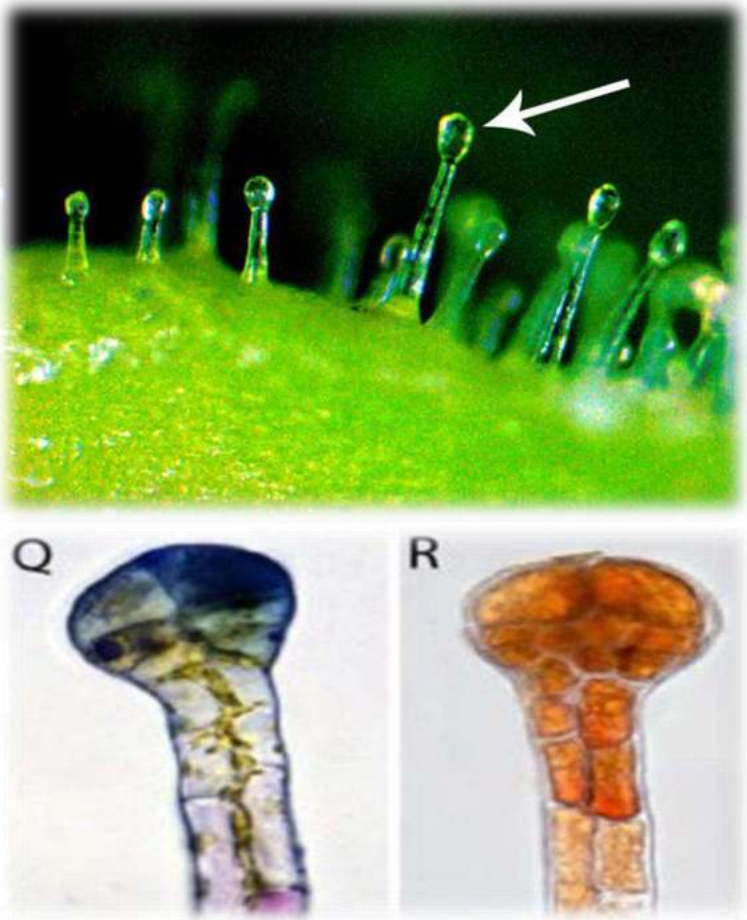


- **أ-** شعيرات بسيطة عديدة الخلايا مدببة النهاية (صف) كما في الجيرانيوم.

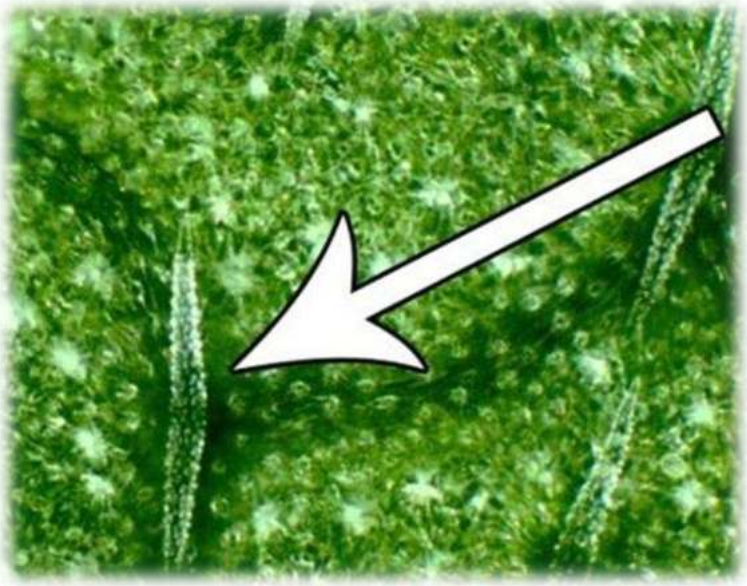


شعيرات بسيطة متعددة الخلايا

ب- شعيرات بسيطة عديدة الخلايا (صفين)غدية في الاقحوان



شكل يوضح شعيرات بسيطة متعددة الخلايا (صفين)



- ج –

شعيرات بسيطة عديدة الخلايامتفرعة Branched multicellular كما في أوراق الجنارتسمى فيها الشعيرات (شعيرات شجرية)

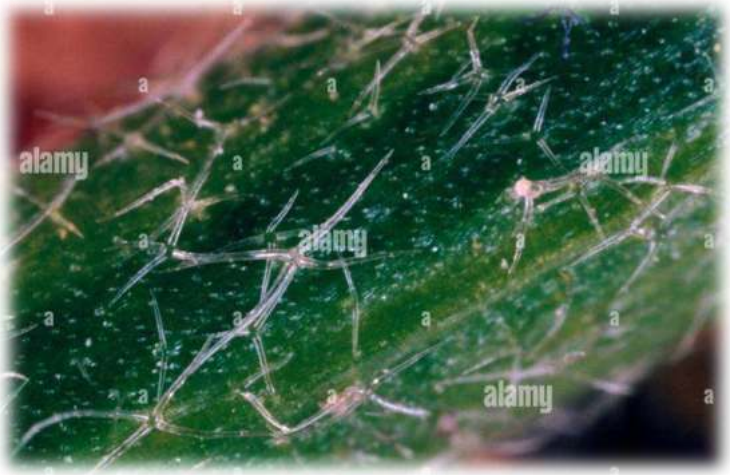
شعيرات بسيطة متعددة الخلايا متفرعة

شعيرات بسيطة متعددة الخلايا قرصية

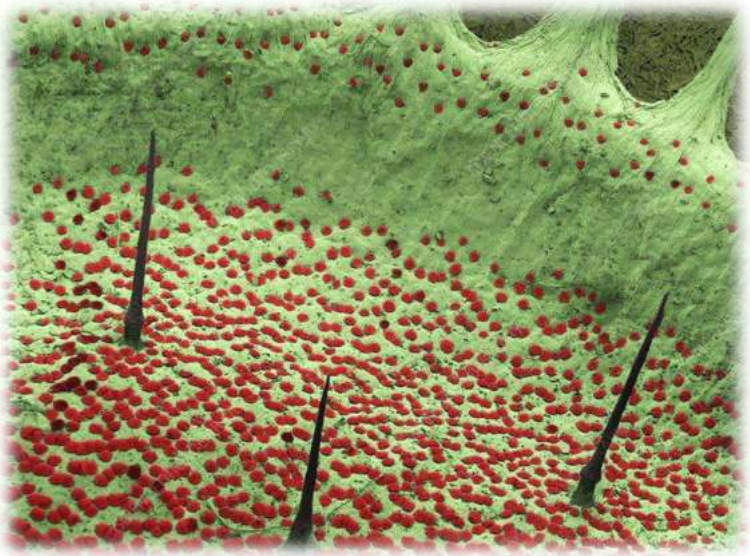
- **د -** شعيرات عديدة الخلايا (حرشفية) أو قرصية أو درعية تشبه المظلة وظيفتها تعكس اشعة الشمس وتقليل امتصاص الاوراق للحرارة وبالتالي تقليل عملية النتح كما في أوراق الزيتون.

- **هـ -** شعيرات عديدة

الخلايا متفرعة نجمية تشبه (الاخطبوط) كما في ورقة نبات القطن.



شعيرات بسيطة متعددة الخلايا نجمية



شعيرات عديدة الخلايا غدية قصيرة

و - شعيرات عديدة الخلايا

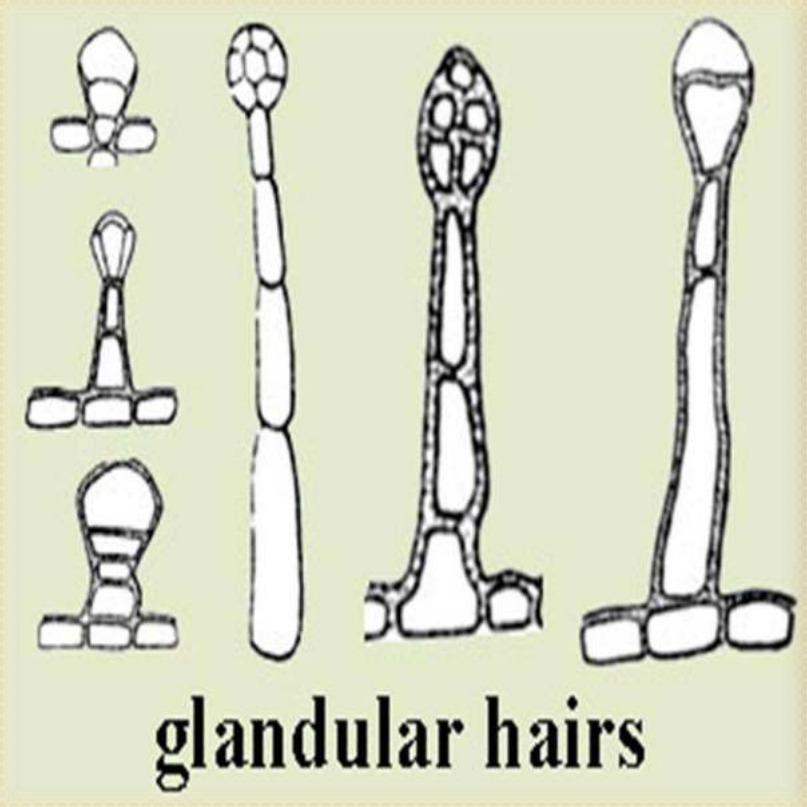
قصيرة غدية في ورقة نبات ديونيا Dionea(نبات قانص الحشرات)

3- الشعيرات الغدية Glandular hairs

- تتكون الشعيرة الغدية من جزأين: القدم ويكون مغمور في خلايا البشرة والجسم وهو الجزء البارز على سطح البشرة ويتكون الجسم من العنق Stalkويمكن أن يكون وحيد الخلية أو ثنائي أو عديد الخلايا اما الراس فقد يكون وحيد الخلية أو ثنائي أو عديد الخلايا والراس هنا يعتبر الافرازي الحقيقي.

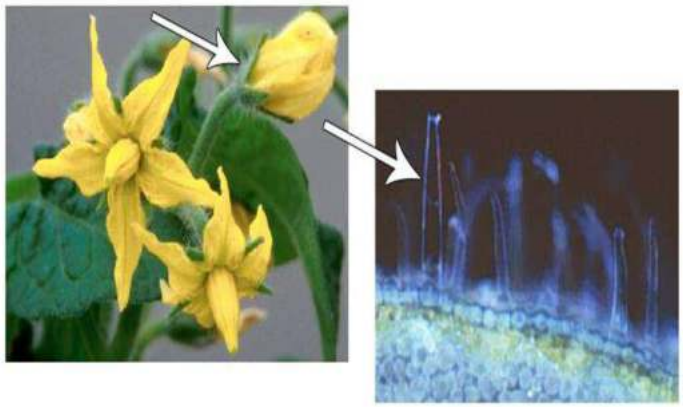
- تنشأ هذه الشعيرات عن طريق انقسام خلايا البشرة الأولية فينتج عن ذلك تكوين شعيرات عديدة الخلايا، تتضخم الخلية أو الخلايا القمية فيها لتكون غدة عند قمتها وتكون هذه الشعيرات الغدية نوعان:

- أ- وحيدة الخلية
- ب- متعددة الخلايا



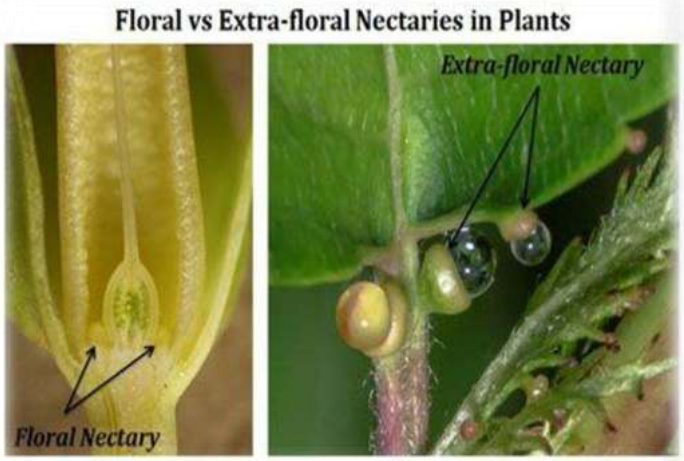
شعيرات غُدية

4- الغدة الرحيقية Nectaries



توجد عادة في الاجزاء الزهرية اذ تجذب الحشرات وتحوي الازهار على خلايا قادرة على افراز مادة جاذبة للحشرات تسمى الرحيق Nectar

- وقد تتكون من عدد محدود من الخلايا المتخصصة التي تغطي بعض المناطق من الأجزاء الزهرية أو في أعضاء خاصة تسمى الغدد الرحيقية وتوجد هذه الغدة عادة على الأجزاء الزهرية وقد توجد على تراكيب خارجية مثل القنابات(أوراق متحورة تحيط بالزهرة)
- مثال العائلة السوسبيه Euphorbiaceae كما في نبات الخروع.



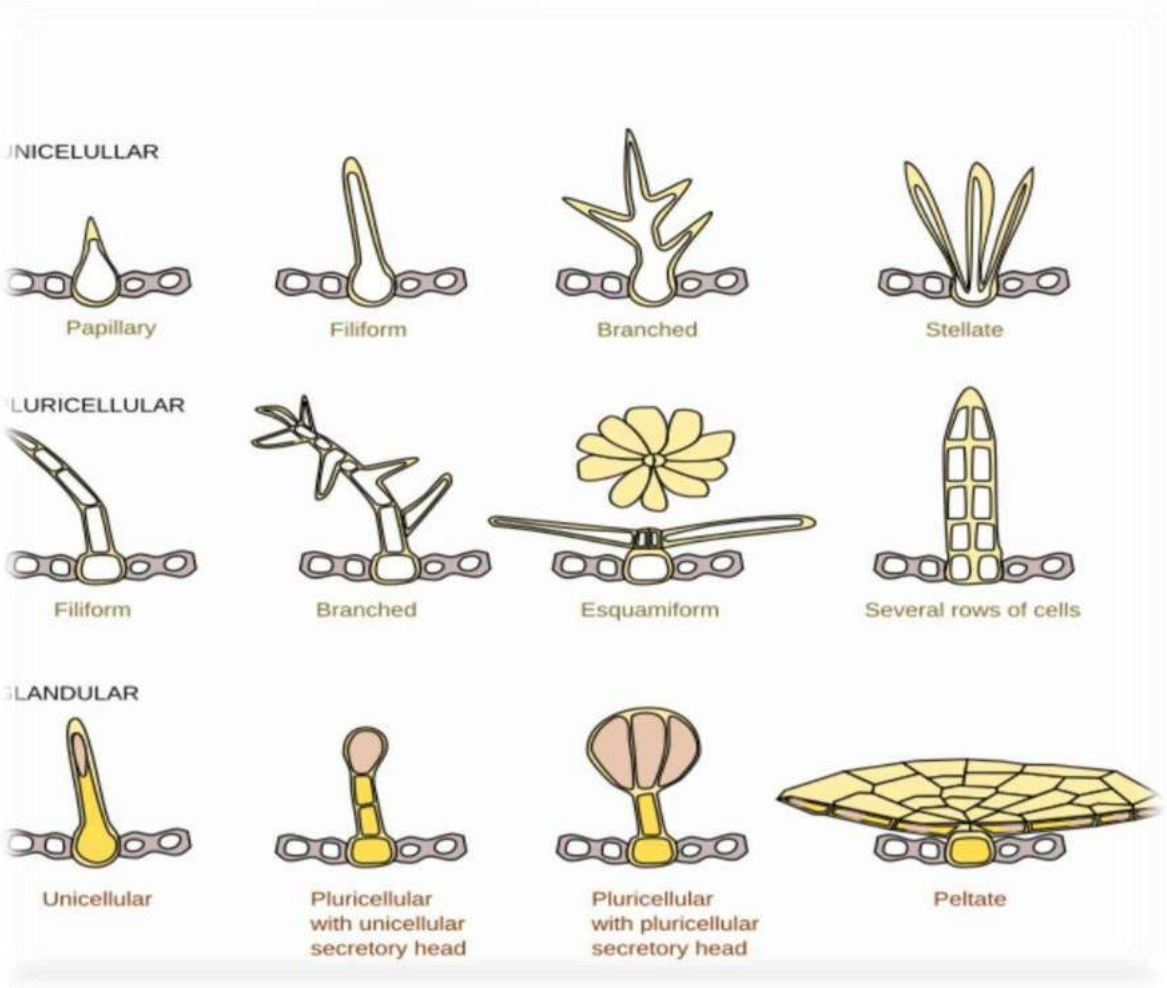
غدد رحيقية

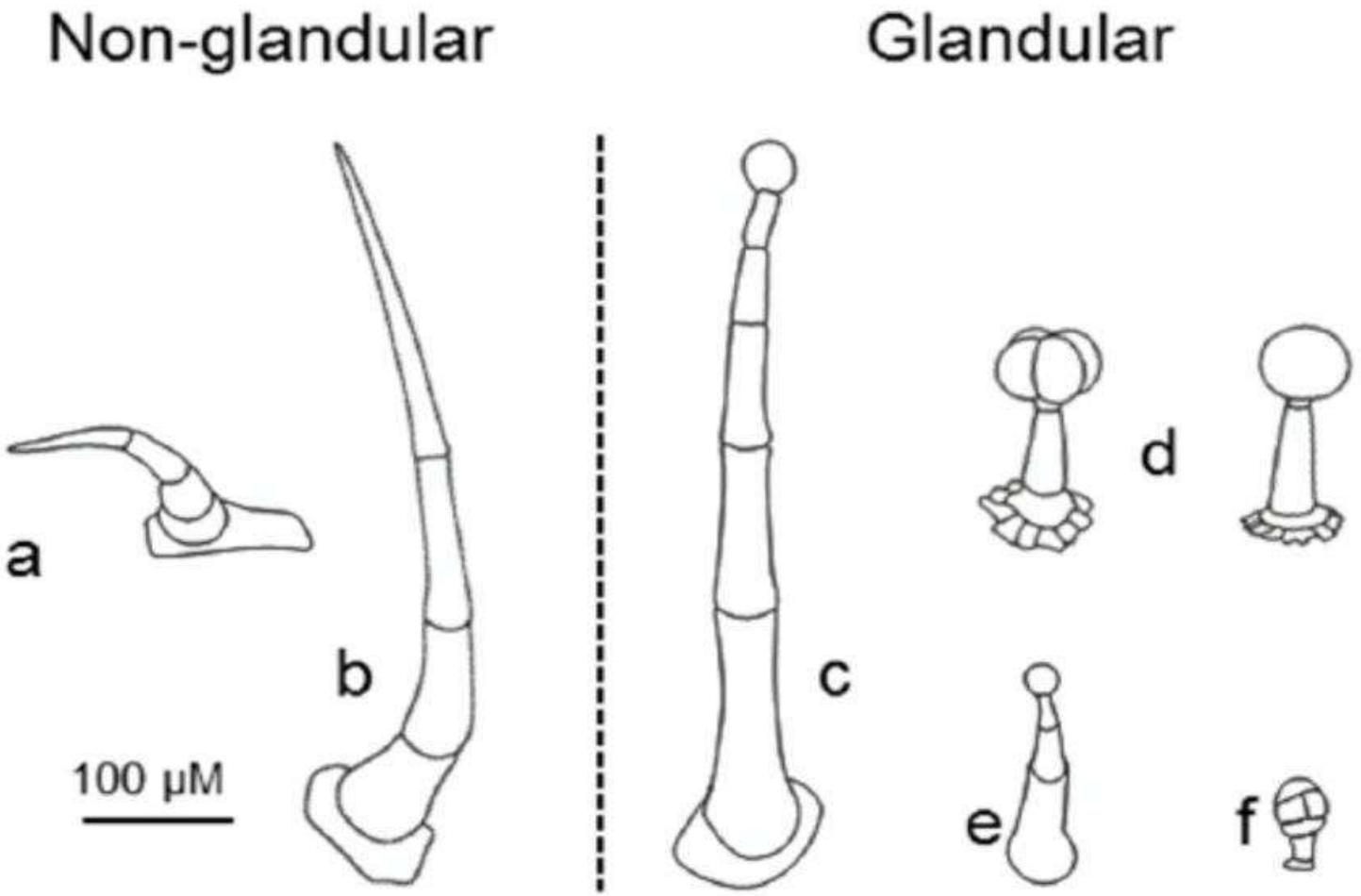
5- الغدد الهاضمة Digestive glands

تقتصر هذه الغدد على النباتات اكلة الحشرات اذ تقوم غُدد خاصة بإفراز الانزيمات الهاضمة للبروتينات ثم تقوم هذه الانزيمات بدورها بتحليل المواد البروتينية المعقدة إلى مواد بسيطة ويقوم النبات بعد ذلك بامتصاصها مثل هذه الغدد توجد في نبات Drosera ورد الشمس في هذا النبات تكون الأوراق طويلة الاعناق ذات انصال دائرية أو بيضوية تخرج حوافها وسطحها العلوي اذرع افرازية Secnetorعديدة ذات نهايات منتفخة مغطاة بإفراز لزج.
ويحدث أن تنجذب الحشرات لتلك الأذرع فتهبط على سطح الورقة وتلتصق بها بتأثير الافراز اللزج وعندئذ تنحني الاذرع تدريجياً إلى الداخل حتى تقبض بإحكام على الحشرة.

الغدد الهاضمة في نبات ورد الشمس (Drosera)

اشكال الشعيرات (التريكومات)





الفرق بين الشعيرة الغدية والشعيرة غير الغدية