

كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم : علوم الحياة

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : أ.م.د. فرقد حواس موسى

اسم المادة باللغة العربية : تشريح النبات

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **Anatomy Plant**

اسم المحاضرة السادسة باللغة العربية: الانسجة الدائمة

اسم المحاضرة السادسة باللغة الإنكليزية : **Permenant tissues**

الانسجة الدائمة -:Permenant tissues

الانسجة الدائمة هي انسجة مكونة من خلايا توقف فيها الانقسام الفعال واصبحت متميزة وتكيفت لأداء وظائف معينة مثل الخزن كما في الخلايا البرنكيميية والنقل كما في الخشب واللحاء. تختلف درجة تمايز الانسجة الدائمة وكما يلي:

1. قد يبقى النسيج حياً بعد النضج فتحفظ خلاياه بمعظم مكوناتها البروتوبلازمية بما في ذلك النواة والسائتوبلازم وفي هذه الانسجة تبقى الخلايا قريبة من الخلايا المرستيمية وغالباً ما تبقى محتقظة بقدرتها على الانقسام بصورة كامنة كما في خلايا النسيج البرنكيمي والكولنكيمي وخلايا القشرة, إذ يمكن لهذا النوع من الانسجة ان تفقد تمايزها وتتحول الى خلايا مرستيمية مرة اخرى كما في تكوين الكامبيوم بين الحزم والكامبيوم الفليني.
2. انسجة تفقد قابليتها على الانقسام بصورة طبيعية خلال عملية التمايز إذ تنحل النواة ويبقى السائتوبلازم كما في وحدات الانابيب المنخلية لمغطة البذور والخلايا المنخلية.
3. قد تموت الخلايا بعد النضج وتصبح خالية من النواة والسائتوبلازم في هذه الحالة تبقى الخلية مكونة من جدار يحيط بتجويف Lumen خالي من البروتوبلاست كما في خلايا الالياف , الفلين والقصبيات ويفقد هذا النوع قابليته على الانقسام.

الاسس المتبعة في تصنيف الانسجة الدائمة:-

1. التصنيف المعتمد على الاستمرارية الطبوغرافية Classification based on topographic continuity

وهو التصنيف المعتمد على تقسيم الانسجة النباتية الى ثلاث انظمة اساسية هي:

أ. **النظام النسيجي الضام Dermal tissue system** ويشمل جميع الانسجة التي تحيط بجسم النبات كالبشرة

بالنسبة لأعضاء ذات النمو الابتدائي والبشرة المحيطة Periderm بالنسبة لمعظم الاعضاء التي تعاني تغلظ ثانوي كالسيقان والجذور المعمرة.

ب. **النظام النسيجي الوعائي Vascular tissue system** ويشمل جميع انسجة الخشب واللحاء الموجود في جسم النبات سواء كان ابتدائي او ثانوي.

ج. **النظام النسيجي الاساس Ground tissue system** ويضم الانسجة المتبقية الواقعة بين النظامين النسيجين السابقين وهو يشمل القشرة والنخاع والاشعة النخاعية في الساق والجذر والاوراق ويمثل النسيج البرنكيمي اهم مكونات هذا النظام وكذلك الكولنكيمي والسكرنكيمي.

2.التصنيف المعتمد على اساس التشابه الوظيفي والفيولوجي Classification based on physiologic similarity وهو يعتمد الوظيفة كأساس لتصنيف الانسجة.

● **النظام النسيجي الضام (الوقائي) Protective tissue system** ويشمل البشرة خلال مرحلة النمو الابتدائي والبشرة المحيطة في الاعضاء المسنة.

● **النظام النسيجي الميكانيكي (الدعامي) Mechanical tissue system** ويضم جميع الانسجة ذات الوظيفة الميكانيكية التي تكسب النبات متانة وقوة ويشمل النسيج الكولنكييمي والسكرنكييمي وبموجب هذا النوع من التقسيم فإن النسيجين قد عوملا كنسيج واحد اطلق عليه مصطلح Stereome وذلك بناء على التشابه الفسلجي بينهما على الرغم من الاختلافات الكبيرة الموجودة بين النسيجين.

● **النظام النسيجي التمثيلي Photosynthetic tissue system** ويضم جميع الانسجة التي تمارس عملية التركيب الضوئي ويشمل الانسجة الحاوية على مادة الكلوروفيل الموجود في الاجزاء المعرضة للضوء.

● **النظام النسيجي الناقل (الوعائي) Conducting (Vascular) tissue system** ويضم جميع انسجة الخشب واللحاء في جسم النبات في مراحل النمو الابتدائية او الثانوية.

● **النظام النسيجي الافرازي والاذراجي Secretory and excretory tissue system** ويضم جميع الانسجة والخلايا والتراكيب التي تلعب دوراً في عملية الافراز او الاخراج في النباتات او في نقل مثل هذه المواد ضمن الجسم النباتي او خارجه.

ملاحظة:- مما تقدم يتبين ان تصنيف الانسجة يختلف تبعاً للاسس المعتمدة كاساس في عملية التصنيف. ويلاحظ ان بعضها يمكن ان يشكل مجموعة متماثلة حتى في حالة الاعتماد على اكثر من اساس واحد. فالنظام النسيجي الضام او الوقائي مثلا يمثل مجموعة نسيجية كبيرة تجمع بين صفة الاستمرار الطوبوغرافي وبين التشابه الوظيفي مما جعل نفس النظام النسيجي مكررا في اكثر من نظام واحد من انظمة التصنيف.

الانسجة الضامة Dermal tissue:-

هي الطبقة الواقية التي تفصل النبات عن محيطه الخارجي وتقيه من الاضرار الميكانيكية او الافراط في فقد الماء او التعرض لمهاجمة الافات الخارجية . ويطلق مصطلح الانسجة الضامة على مجمل الانسجة المحيطة بالجسم النباتي شاملا جميع اعضائه سواء كانت هذه الاعضاء في مرحلة النمو الابتدائي او الثانوي . وتشمل :-

1.البشرة Epidermis:-

وهي الطبقة الخارجية التي تغلف جسم النبات الابتدائي للسيقان والجذور والاوراق والثمار, وتستبدل عادة في الجذور والسيقان المسنة بنسيج الفلين . ونظراً لوجود بعض الفوارق التركيبية والفيولوجية والنشونية بين بشرة الجذر

وبشرة الساق فقد استعمل مصطلح Rhizodermis or Epiblem للدلالة على بشرة الجذر . يكون سمك طبقة البشرة عادة من صف من الخلايا , وفي بعض الحالات يكون سمكها اكثر من طبقة وخاصة في الاوراق المعرضة لشمس قوية وتسمى البشرة في هذه الحالة بالبشرة المتضاعفة كما في اوراق التين المطاط . خلايا البشرة خلايا حية بالغة , نادراً ما تحتوي على بلاستيدات خضراء , وذات فجوات عسارية كبيرة , وتظهر الخلايا في المقطع العرضي في معظم النباتات بشكل صف واحد من الخلايا المستطيلة الشكل المتراسة بدون مسافات بينية الا في مواضع الثغور. الجدار الخارجي لخلية البشرة هو اغلظ الجدر عادة , اما الجدر الجانبية فرقيقة , وتغطي الجدر الخارجية لبشرة السيقان والاوراق عدا مناطق الثغور , طبقة من الكيوتكل Cuticle غير المنفذة للماء , وهذه الطبقة قد تكون ملساء او خشنة او ذات شقوق , ويختلف سمكها باختلاف النباتات والظروف البيئية . ففي النباتات المائية تكون رقيقة جدا وقد تختفي , وفي النباتات النامية في المناطق الجافة تكون سميكة وقد تتكون من عدة طبقات , وقد يترسب الشمع wax على سطح الكيوتكل في بعض النباتات كما في ثمار العنب وسيقان القصب . تحتوي جدر خلايا البشرة على حقول نقر ابتدائية وبلازموديزمات حتى على الجدر الخارجية والتي يعتقد انها تلعب دوراً في تكوين طبقة الكيوتكل .

وظائف نسيج البشرة:

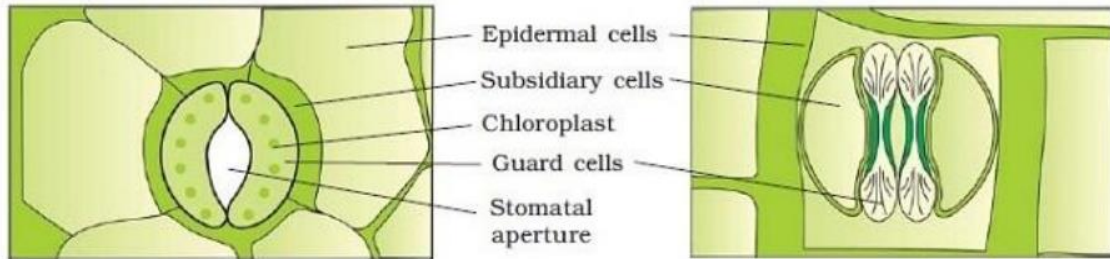
- 1.الوقاية Protection :- وتشمل الوقاية من الاضرار الميكانيكية التي يتعرض لها النبات في محيطه الخارجي بفعل الرياح والامطار او الرمال او غيرها . والوقاية من الحشرات والآفات الاخرى , إذ تقوم بعض الزوائد الناشئة من البشرة بدور هام في مهمة الوقاية كما ان الافرازات التي تكونها بعض خلايا البشرة في نباتات معينة تقوم هي الاخرى بدور الوقاية نظراً لسمية تراكيب موادها المفرزة او رائحتها التي تخافها الحيوانات .
- 2.تنظيم عملية تبادل الغازات والماء Exchange of Gases and water :- تقوم الثغور الموجودة في البشرة بتنظيم تبادل الغازات بين الانسجة الداخلية للنبات والمحيط الخارجي في عملية التنفس والتركيب الضوئي . هذا بالإضافة الى تنظيم خروج الماء من النبات على هيئة بخار في عملية النتح Transpiration , فضلاً عن حفظ الانسجة الداخلية للنبات من فقد الماء المفرط .
- 3.تقوم البشرة في الجذور بوظيفة الامتصاص Absorption حيث يتم عن طريق خلايا البشرة امتصاص الماء والاملاح المذابة فيه من التربة او المحيط المائي الذي تتواجد فيه الجذور وتلعب الشعيرات الجذرية دوراً اساسياً في عملية الامتصاص .
- 4.القيام بعملية التركيب الضوئي Photosynthesis :- تحتوي بعض النباتات المائية ونباتات الظل والنباتات التريدية على بلاستيدات خضر تمكنها من القيام بعملية البناء الضوئي .

5. القدرة على العودة الى الحالة المرستيمية تكون خلايا البشرة حية وحاوية على نواة فإنها غالبا ما تحتفظ بخاصيتها المرستيمية بصورة كامنة Potentially meristematic لذا فإنها في حالات كثيرة تساهم في تكوين المرستيمات الثانوية كما في نبات الدفلة وغيرها .

انواع خلايا البشرة Epidermal cell type

1. **الخلايا الاعتيادية للبشرة Ordinary epidermal cells** :- وتشمل خلايا البشرة التي لا تمثلها الانواع الاخرى التي سيرد ذكرها لاحقا , وتعتبر اقل الانواع تخصصاً وتختلف في اشكالها وحجومها وعلى العموم فإنها غالباً ما تميل الى الشكل متساوي الابعاد كما في بشرة ورقة العنب او مضلعة متطاولة كما في بشرة ورقة السوسن او ذات جدر متعرجة كما في ورقة الفلفل .

2. **الخلايا الحارسة Guard cell** :- وهي نوع من الخلايا المتخصصة تختلف في الشكل عن باقي خلايا البشرة , إذ تكون عادة كلوية الشكل Kidney shaped في النباتات ثنائية الفلقة ودمبلية الشكل Dumbell shaped في نباتات ذوات الفلقة مثل العائلة النجيلية والسعدية . تحيط كل خليتين حارستين فتحة تعرف بالثغر Stomata , والخلايا الحارسة خلايا حية , بروتوبلازما اكثر كثافة من خلايا البشرة الاعتيادية , تحتوي على البلاستيدات الخضراء , جدرها الجانبية رقيقة اما الجدر الداخلية والخارجية فسميكة.



3. **شعيرات البشرة او الزوائد Epidermal hair or Trichomes** :- تحتوي البشرة على زوائد سطحية او شعيرات مشتقة من خلاياها وتختلف اختلافا كبيرا من حيث الشكل والتركيب والوظيفة , ويمكن تقسيم الزوائد الى :

1. الزوائد غير الافرازية Nonsecretory trichomes :- وتشمل

أ . **شعيرات وحيدة الخلية Unicellular hairs** :- وتتكون من خلية واحدة جزء منها يقع بين خلايا البشرة والقسم الاخر يمتد الى الخارج , وقد يكون الجزء الخارجي غير متفرع كما في بنور القطن , او تكون متفرعة كما في اوراق نبات الشبو .

ب. شعيرات عديدة الخلايا **Nulticellular hairs** :- ويتكون من خلايا عديدة غير متفرعة توجد في صف واحد كما في نبات القرع والطماطم , او توجد في عدة صفوف كما في نبات الرجلة (الحمكة) , وقد تكون متفرعة تفرعاً نجمياً كما في ابو تيلون , او يكون التفرع شجري كما في نبات بلاتانس.

ج. شعيرات عديدة الخلايا منبسطة **Squamiform hairs** :- وهي شعيرات ذات راس منبسطة , قد تكون جالسة فتسمى حرشفية او تكون معنقة فتسمى شعيرات درعية كما في اوراق الزيتون .

ح. المثانات **Bladders** :- وهي خلايا بشرة امتدت وكبرت في الحجم وتخصصت لتخزين الماء قد تكون معنقة او تكون جالسة كما في نبات حي علم .

خ. زوائد غير سطحية **Emergences** :- وهي زوائد ذات اصل من البشرة وبعض الطبقات تحت البشرة كما في اشواك نبات الورد .

2. الزوائد والتراكيب الافرازية للبشرة **Secretory trichomes** :- وتتكون هذه التراكيب من بعض خلايا بشرة النبات او زوائد بشرة النبات , وقد تشمل بعض الطبقات اسفل البشرة . ومن انواع هذه التراكيب :

أ . الشعيرات الغدية **Glandular hairs** :- تختلف هذه الزوائد في درجة تعقيدها فمنها البسيطة التركيب من خلايا البشرة او تكون اكثر تعقيداً تتكون من خلايا البشرة وخلايا تحت البشرة , ولكنها جميعها لها القدرة على افراز مركبات خاصة . وفي بعض الشعيرات الغدية تتجمع افرازاتها الغدية تحت طبقة الكيوتكل وبزيادة كمية الافرازات يتمدد الكيوتكل ويتمزق ثم يتحرر الافراز كما في نبات اللافندر.

ب . الغدد الرحيقية **Nectaries** :- وهي غدد سطحية تتكون عادة من خلايا بشرة متحورة وقد تشمل عدة طبقات اسفل البشرة ومنها غدد رحيقية زهرية توجد مختلفة في البتلات والسبلات للزهرة , وقد تكون غدد رحيقية غير زهرية موجودة في الاجزاء الخضرية مثل الساق والاوراق كما في الكرفس والشوندر.

ج . الثغور المائية **Hydathodes** :- توجد في حواف الاوراق لبعض النباتات , فعندما يكون معدل النتح اقل من معدل الامتصاص تقوم هذه الثغور بإفراز الماء وتسمى هذه الظاهرة بالادماغ **guttation** .