جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

محاضرات مادة تشريح النبات النظري / المرحلة الثانية / للعام الدراسي

٢٠٢١-٢٠٢٢

أعداد : أ.م.د. فرقد حواس موسى العاني

تشريح النبات النظري

المصادر :

١. الخزرجي، طالب عويد وزهراء بكر محمد ٢٠١٣ تشريح النبات مبادئ وتطبيقات

٢. الخزرجي، طالب عويد وفلاح محمد عزيز ١٩٩٠ تشريح النبات والتحضيرات المجهرية العملي .

٣. .العاني، بدري عويد و قيصر نجيب صالح ١٩٨٨اساسيات علم شريح النبات

٤. محاضرات تدريسيين من جامعات مختلفة .

٥. معلومات من شبكة الانترنيت

جامعة الانبار

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم علوم الحياة

تشريح النبات النظري / المرحلة الثانية

اعداد : أ.م.د. فرقد حواس موسى

المحاضرة السادسة

٢.الانسجة الدائمية Permenant tissues:-

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

١.قد يبقى النسيج حياً بعد النضج فتحتفظ خلاياه بمعظم مكوناتها البروتوبلازمية بما في ذلك النواة والسأيتوبلازم وفي هذه الانسجة تبقى الخلايا قريبة من الخلايا المرستيمية وغالباً ما تبقى محتفظة بقدرتها على الانقسام بصورة كامنة كما في خلايا النسيج البرنكيمي Parenchyma tissue والكولنكيمي Collenchyma tissue وخلايا القشرة, إذ يمكن لهذا النوع من الانسجة ان تفقد تمأيزها وتتحول الى خلايا مرستيمية مرة اخرى كما في تكوين الكامبيوم بين الحزم Inter vascular cambium والكامبيوم الفلّيني Cork cambium.

٢ .انسجة تفقد قابليتها على الانقسام بصورة طبيعية خلال عملية التمايز إذ تنحل النواة ويبقى السايتوبلازم كما في وحدات الانابيب المنخلية Save tube.

٣.قد تموت الخلايا بعد النضج وتصبح خالية من النواة والسايتوبلازم في هذه الحالة تبقى الخلية مكونة من جدار يحيط بتجويف Lumen خالي من البروتوبلاست كما في خلايا الالياف Fibers , الفلين Corkوالقصيبات Tracheales ويفقد هذا النوع قابليته على الانقسام.

الاسس المتبعة في تصنيف الانسجة الدائمية:-

١. التصنيف المعتمد على الاستمرارية الطوبغرافية 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 Epidermis بالنسبة لأعضاء ذات النمو الابتدائي والبشرة المحيطُة Periderm بالنسبة لمعظم الاعضاء التي تعاني تغلظ ثانوي كالسيقان والجذور في النباتات المعمرة.

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

جـ. النظام النسيجي الاساس Ground tissue system ويضم الانسجة المتبقية الواقعة بين النظامين النسيجيين السابقين وهو يشمل القشرة Cortexوالنخاع pith والاشعة النخاعية pith ray في الساق والجذر والاوراق ويمثل النسيج البرنكيمي Parenchyma tissueاهم مكونات هذا النظام وكذلك الكولنكيمي Collenchyma tissue والسكلرنكيمي Sclerenchyma tissue .

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

- **النظام النسيجي الضام (الوقائي) Protective tissue system** ويشمل البشرة epidermخلال مرحلة النمو الابتدائي والبشرة المحيطية Periderm في الاعضاء الأكبر عمرا .
- **النظام النسيجي الميكانيكي (الدعامي) Mechanical tissue system** ويضم جميع الانسجة ذات الوظيفة الميكانيكية التي تكسب النبات متانة وقوة ويشمل النسيج الكولنكيمي Collenchyma tissue والسكلرنكيمي Sclerenchyma tissue وبموجب هذا النوع من التقسيم فأن النسيجين قد عوملا كنسيج واحد اطلق علية 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 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 اوالثانوي .
- **النظام النسيجي الافرازي والاخراجي 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 تبعا للأسس المعتمدة كاساس في عملية التصنيف، ويلاحظ ان بعصها 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 :-

١.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 والفسيولوجية والنشوئية بين بشرة الجذر وبشرة الساق فقد استعمل مصطلح Rhizodermis 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 *Ficus elastica* .

خلايا البشرة خلايا حية بالغة , نادراً ما تحتوي على بلاستيدات خضراء , وذات فجوات عصارية كبيرة , وتظهر الخلايا في المقطع العرضي في معظم النباتات بشكل صف واحد من الخلايا المستطيلة الشكل المتراصة بدون مسافات بينية الا في مواضع الثغور. الجدار الخارجي لخلية البشرة هو اغلظ الجدر عادة , اما الجدر الجانبية فرقيقة , وتغطى 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.

وظائف نسيج البشرة:

١.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 .

٢.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 Respiration والتركيب الضوئي Photosynthesis . هذا بالإضافة الى تنظُّيم خروج الماء من النبات على هيئة بخار في عملية النتح Transpiration , فضلا عن حفظ الانسجة الداخلية للنبات من فقد الماء المفرط .

٣.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 .

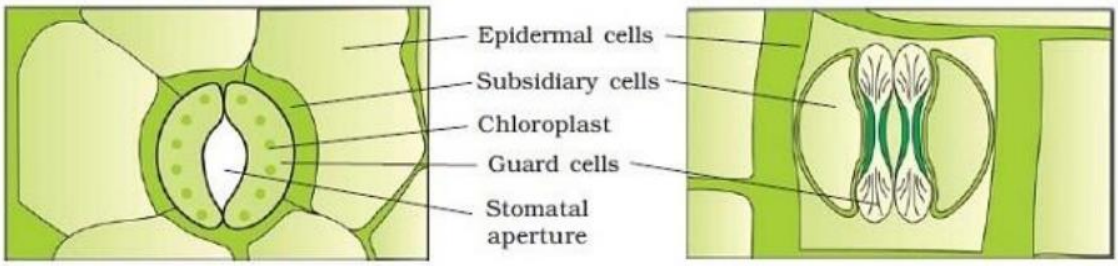
٤.القيام بعملية التركيب الضوئي Photosynthesis :- تحتوي بعض النباتات المائية ونباتات الظل على بلاستيدات خضر تمكنها من القيام بعملية البناء الضوئي .

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

انواع خلايا البشرة Epidermal cell type

١.**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 فأنها غالباً ما تميل الى الشكل متساوي الابعاد كما في بشرة ورقة العنب *Vitis* او مضلعة متطاولة كما في بشرة ورقة السوسن او ذات جدر متعرجة كما في ورقة الفلفل *Capsicum*.

٢.**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 ذوات الفلقتين ودمبلية الشكل Dumbell shaped في نباتات ذوات الفلقة الواحدة مثل العائلة النجيلية Gramineae والسعدية Cryperaceae . تحيط كل خليتين حارستين فتحة تعرف بالثغر Stomata , والخلايا الحارسة خلايا حية , بروتوبلازمها اكثر كثافة من خلايا البشرة الاعتيادية , تحتوي على البلاستيدات الخضر , جدرها الجانبية رقيقة اما الجدر الداخلية والخارجية فسميكة.



٣. الخلايا المساعدة **Subsidiary Cells :**

كثيرا ما يشارك في المعقد الثغري خليتان او اكثر من الخلايا المتميزة مورفولوجيا عن باقي خلايا البشرة تتصل مباشرة بالخليتين الحارستين من جهة وبباقي خلايا البشرة الأعتيادية من جهة أخرى، يطلق عليها الخلايا المساعدة وقد تكون الخلايا المساعدة معدومة في المعقد الثغري كما في الباقلاء *Vicia faba* , إلا إنها غالبا ما تكون موجودة في الكثير من مغطاة البذور وعاريات البذور وعادة ما تنشأ من خلايا البشرة الأولية.

الكساء السطحي (ملحقات طبقة البشرة)

شعيرات البشرة اوالزوائد 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 :

١. 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 بذور القطن *Gossypium* , او تكون متفرعة كما في اوراق نبات الشبو *Cestrum* .

ب. شعيرات عديدة الخلايا Multicellular hairs :- ويتكون من خلايا عديدة قد تكون غير متفرعة في صف واحد كما في نبات القرع *Cucurbita* والطماطم *Solanum lycopersicum*, او توجد في عدة صفوف كما في نبات الحمكة *Portulaca* ، وقد تكون متفرعة تفرعاً نجمياً كما في نبات *Abutilon* , او يكون التفرع شجيري .

جـ. 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 *Olea* .

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

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

٢ . الزوائد 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 االزوائد :

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 *Lavandula* .

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

جـ .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 بالادماع guttation .