

المحاضرة الثامنة**The Plant Tissues** **الانسجة النباتية**

في النباتات وحيدة الخلية كالبكتريا وبعض الطحالب والفطريات تقوم خلية واحدة باداء جميع الوظائف والفاعليات الحيوية من تغذية ونمو وتنفس وتكاثر وما الى غير ذلك ، وواضح من هذا الكلام انه لاوجود للتخصص او التميز الى انسجة مختلفة نظراً كون النبات هنا مؤلف من خلية واحدة ، اما في النباتات الراقية يكون الجسم النباتي معقداً غاية التعقيد ومؤلفاً من ملايين الخلايا التي يتجلى فيها التخصص والتميز ، كما ان مجاميع من الخلايا تقترب مع بعضها البعض تركيبياً ووظيفياً فتكون الانسجة وتنظم الانسجة بدورها بطريقة منسقة لتكوين الاعضاء التي يكون كل منها مكيفاً لأداء وظائف معينة ، ومن مجموع هذه الاعضاء يتألف الجسم النباتي ، وعلى ضوء هذا الكلام يمكننا ان نعرف النسيج على انه مجموعة من الخلايا المقترنة مع بعضها لأداء وظيفة معينة أو اكثر .

Classification of Tissues **تصنيف الانسجة**

اولاً : تصنيف الانسجة بالنسبة لدرجة تعقدها : وتصنف الى

1. الانسجة البسيطة simple tissues

ويدخل في تركيب النسيج من نوع واحد من الخلايا كما في النسيج الكولنكيمي collenchyma tissue والبرنكيمي parenchyma tissue والفليني cork tissue .

2. الانسجة المعقدة complex tissues

ويدخل في تركيب النسيج نوعين أو أكثر من انواع الخلايا كما في نسيج الخشب xylem واللحاء phloem والذين يتكونان كل منهما من عدة انواع من الخلايا كالخلايا الناقلة والخلايا البرنكيمية والخلايا السكرنكيمية وغيرها .

3. الانظمة النسيجية Tissue systems

قد تشترك انواع مختلفة من الانسجة والخلايا الدائمة لتكوين وحدات نسيجية كبرى تجمعها وظيفة عامة او استمرار تركيبها او كلتا الصفتين معاً ، وتسمى هذه الوحدات النسيجية الكبرى بالانظمة النسيجية ، فالخشب مثلاً نسيج نعقد وظيفته الرئيسية نقل الماء والاملاح المعدنية وكذا اللحاء الذي يمثل نسيجاً معقداً ايضاً وظيفته الرئيسية نقل الغذاء بصورة دائبة ويقترن النسيجان معاً في سائر الاعضاء النباتية تركيباً (الحزم الوعائية) ووظيفياً باشتراكهما في أداء وظيفة النقل وبذلك يكونان معاً النظام النسيجي الوعائي vascular tissue system .

ثانياً : الانسجة المرستيمية والدائمة : وتقسم الى :

• الانسجة المرستيمية Meristematic

وهي تلك الانسجة التي تمتلك خلاياها القدرة على الانقسام بصورة فعالة تحت الظروف الاعتيادية ، وينتج عن نشاط الانسجة المرستيمية تكوين خلايا جديدة تضاف الى الجسم النباتي

بصورة مستمرة مما يؤدي الى نمو النبات وتكوين انسجته واعضائه ، وتتميز الخلية المرستيمية بكونها حية وذات بروتوبلاست يحفظ بحيويته بصورة مستمرة ولها القابلية على الانقسام بصورة فعالة ، وذات نواة واسعة نسبياً يحيطها سايتوبلازم قليل الفجوات ، والخلايا المرستيمية محاطة بجدران ابتدائية تنعدم بينها المسافات البينية ولا وجود للجدار الثانوي .

وتنقسم الانسجة المرستيمية تبعاً لموقعها في الاعضاء النباتية الى ثلاثة انواع وهي :

✓ المرستيمات القمية Apical Meristems

وهي انسجة مرستيمية واقعة عند الاطراف النهائية للاعضاء النباتية ومن أهم الامثلة عليها المرستيم القمي للساق shoot apex والمرستيم القمي للجذر Root apex وتمتلك الورقة في المرحلة الفعالة من نموها مرستيماً قمياً leaf apex ولكن سرعان مايتوقف عند اكتمال نمو الورقة خلافاً لما عليه الحال في المرستيم القمي للجذر والساق .

وتتميز في المرستيم القمي منطقة تتألف من خلايا مرستيمية متشابهة تمثل اقل خلايا المرستيم القمي تميزاً يطلق عليها المرستيم الاول promeristem وسرعان ماتتحول خلايا المرستيم الاول الى مناطق مرستيمية اكثر تميزاً وتحددأ يطلق عليها المرستيمات الابتدائية primary meristem وتشمل المرستيمات الابتدائية :

البشرة الاولى protoderm التي تنشأ عنها البشرة Epidermis، والمرستيم الاساس Ground meristem الذي تنشأ عنه القشرة في الجذر والقشرة واللُب في سيقان ذوات الفلقتين ، اما في سيقان ذوات الفلقة الواحدة فينشأ منه النسيج الاساس Ground tissue، اما الكامبيوم الاول procambium فينشأ عنه الخشب واللحاء الابتدائيين والكامبيوم الحزمي عند تكونه .

✓ المرستيمات الجانبية Lateral Meristems

وهي مرستيمات واقعة بعيداً عن قمم الاعضاء النباتية ويتسبب عن نشاطها زيادة في سمك العضو النباتي ، وتشمل المرستيمات الجانبية كلا من الكامبيوم الوعائي vascular cambium والكامبيوم الفليني cork cambium .

فالكامبيوم الوعائي هو مرستيم جانبي يرتبط نشاطه بتكوين الخشب الثانوي Secondary Xylem الذي يُضاف نحو الداخل واللحاء الثانوي Secondary phloem الذي يضيفه نحو الخارج ، ويتميز في الكامبيوم الوعائي نوعان من الخلايا المرستيمية هما الاصول المغزلية Fusiform initials التي تتميز بكونها خلايا طويلة مغزلية الشكل يرتبط نشاطها بتكوين العناصر الطويلة في الخشب واللحاء الثانويين ، الاصول الشعاعية Ray initials التي تتميز بكونها متساوية الابعاد تقريباً ويرتبط نشاطها بتكوين العناصر الشعاعية في الخشب واللحاء الثانويين .

اما الكامبيوم الفليني فهو عبارة عن مرستيم جانبي وظيفته الاساسية تكوين البشرة المحيطة Periderm التي تحل محل البشرة بعد تمزقها نتيجة لحصول التغلظ الثانوي المتسبب عن نشاط الكامبيوم الوعائي ، وتتركب البشرة المحيطة من ثلاث طبقات هي :

- الفلين cork ويتألف من عدد من الطبقات التي يكونها الكمبيوم الفليني نحو الخارج ، وخلايا الفلين تموت بعد النضج كما ان جدرانها مسوورة مما يمنع مرور الماء والمواد الاخرى من خلالها وبالتالي تكتسب صفة تتلائم ووظيفتها الوقائية .
- الكمبيوم الفليني ويقع الى داخل الفلين على شكل طبقة من خلايا مرستيمية .
- القشرة الثانوية phelloderm وهي طبقة من خلايا شبه برنكيميية سمكها خلية واحدة تلي طبقة الكمبيوم الفليني من الداخل مباشرة كما انها تسبق خلايا الفلين في التكوين .

والكمبيوم الفليني ايسط تركيباً من الكمبيوم الوعائي لانه يتألف من نوع واحد من الخلايا المرستيمية على عكس الكمبيوم الوعائي الذي تتميز فيه نوعان من الخلايا المرستيمية.

✓ المرستيمات البينية Intercalary Meristems

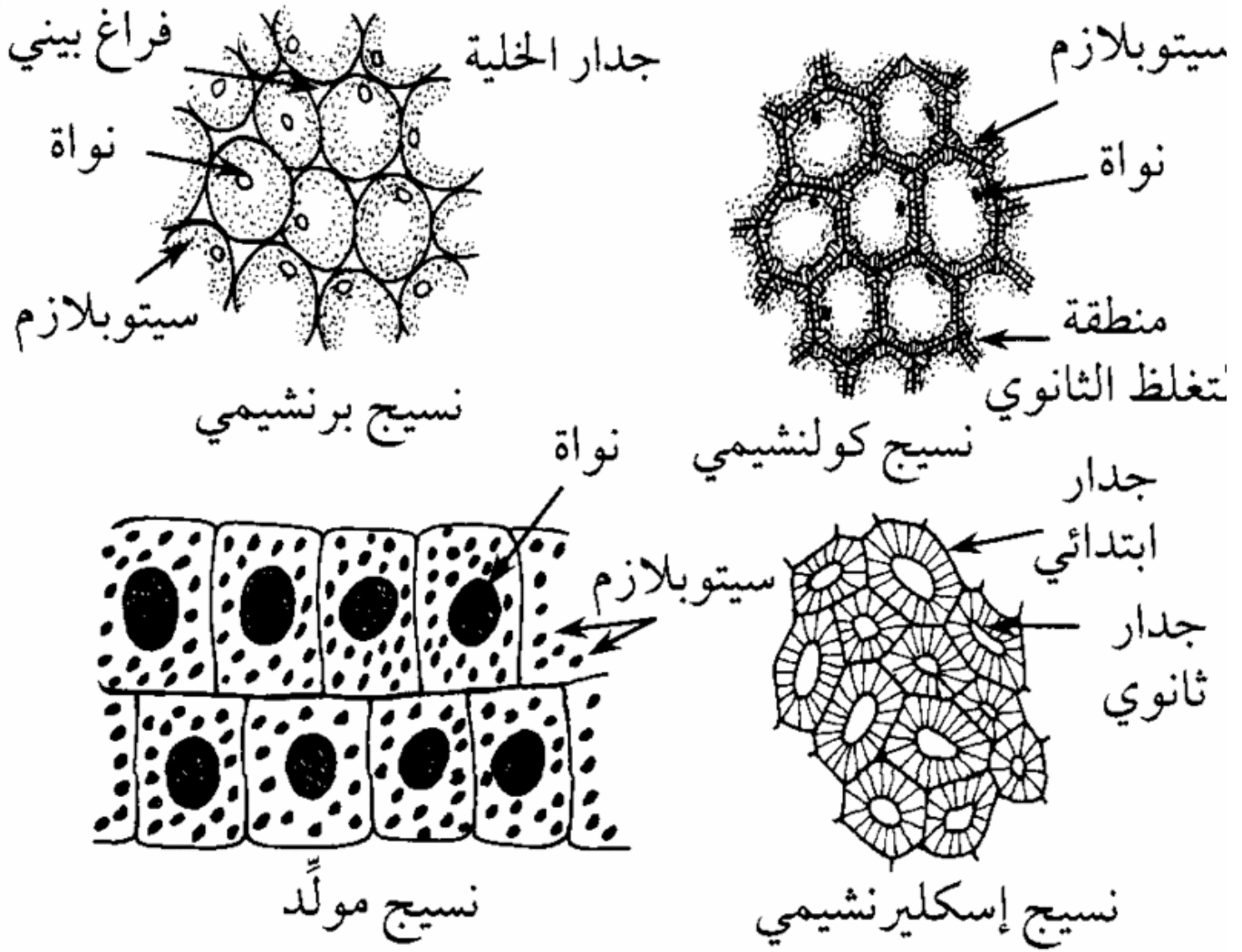
وهي مرستيمات ابتدائية تشتق مباشرة من المرستيم القمي ويظهر نشاطها في مناطق بعيدة نسبياً عن القمم النامية وتتميز بكونها محصورة بين خلايا دائمية من الاعلى والاسفل ، والانسجة المتكونة خلال فترة نشاط المرستيم البيني تمثل انسجة ابتدائية .

2- الانسجة الدائمة Permanent tissues

وهي انسجة عانت درجات مختلفة من التميز والتخصص وتوقفت خلاياها عن الانقسام ، وفي النباتات الراقية تمثل الانسجة الدائمة الجزء الاكبر من الجسم النباتي فالورقة الناضجة مثلاً مؤلفة بصورة كلية من انسجة دائمة اما الاعضاء النباتية الاخرى فتؤلف الانسجة الدائمة فيها القسط الاكبر فيما عدا المناطق المرستيمية الموجودة في قممها او المرستيمات الجانبية والبينية ، ومن أهم الانسجة الدائمة في النباتات الراقية :

• النسيج البرنكيمي Parenchyma tissue

وهو نسيج دائمي بسيط مؤلف من خلايا حية تكثر بينها المسافات البينية ويوجد في معظم اجزاء النباتات الراقية ويتميز بأن خلاياه لها القدرة على التحول الى خلايا اخرى كالنسيج الكولنكيمي او السكرنكيمي وتكون هذه الخلايا رقيقة الجدران مضلعة او بيضوية مستديرة او مستطيلة الشكل تتتركب جدرانها من مادة السليلوز وتحتوي خلاياها على الساييتوبلازم وفجوات عصيرية ، ويقوم هذا النسيج بوظيفة توصيل المواد الغذائية والماء كما يقوم بوظيفة خزن المواد الغذائية كالنشأ والبروتين والدهون كما ان بعض خلايا تخصصت في صنع الغذاء بعملية التركيب الضوئي وذلك لاحتوائها على بلاستيدات خضراء ويسمى في حينها النسيج الكلورونكيمي كما في النسيج المتوسط للورقة ، ويتواجد عادتاً النسيج البرنكيمي في القشرة والخشب واللحاء والنسيج المتوسط للورقة .



• النسيج الكولنكيمي collenchyma tissue

وتتميز خلايا هذا النسيج بكونها خلايا حية طويلة وذات جدران ابتدائية سميكة متغلظة بصورة غير متجانسة وخالية من المسافات البينية وفي كثير من الاحيان يكون التغلظ في الزوايا ويقتصر وجود خلايا هذا النسيج في الاعضاء الهوائية المعرضة للضوء كالسيقان ونصل الورقة والوظيفة الرئيسية لهذا النسيج هي أسناد وتقوية العضو النباتي دون ان يعيق من نمو هذا العضو وذلك بسبب المرونة العالية لجدرانها ، وقد تحتوي خلاياه على بلاستيدات خضراء فتكون قادرة على صنع الغذاء بعملية التركيب الضوئي .

• النسيج السكلرنكيمي Sclerenchyma tissue

ويتألف هذا النسيج من خلايا تتواجد في جميع الاجزاء النباتية الهوائية او الارضية وتكون ذات جدران سميكة ثانوية وغالباً ماتكون ملكنة اي حاوية على مادة اللكنين lignin وهي مادة كاربوهيدراتية معقدة تمنع من نفاذ الماء والغازات من خلالها وغالباً ماتموت الخلايا السكلرنكيمي

عند اكتمال نضجها ووظيفتها الاساسية هي ميكانيكية حيث تكسب الاجزاء التي توجد فيها قوة ومثانة ، وتقسم خلايا هذا النسيج الى :

✓ الالياف fibers

وهي خلايا سكلرنكيمية طويلة ونحيفة تتواجد في كل اجزاء النبات تقريباً وذات جدران تتصف بخاصية المطاطية التي تجعل الخلايا قادرة على استرجاع شكلها وطولها الاصليين بعد شدها ، وتستدق نهايات خلايا الالياف وتتداخل مع بعضها فتكتسب الاجزاء التي توجد فيها قوة ومثانة ، وتعتبر الالياف النباتية ذات اهمية اقتصادية كبيرة حيث تستخدم بعضها في صناعة الانسجة والحبال .

الخلايا المتصلبة Sclereids

وهي خلايا ذات اشكال مختلفة كروية او مضلعة او مستطيلة وقد تكون متفرعة ذات جدار سميك جدا وفيها نقر ولذلك تسهم في دعم العضو النباتي الذي تتواجد فيه وهي قصير وغير مدببة تنتشر في بعض الثمار والبذور وكذلك في قشرة ولحاء بعض السيقان والجذور .