الانسجة المرستيمية او الانشائية

الانسجة المرستيمية أو الانشائية
MERISTEMATIC TISSUES

تتميز خلايا هذه الانسجة بعدة صفات تميزها عن خلايا الانسجة المستديمة · فهى صغيرة الحجم ، رقيقة الجدر ، ذات قدرة كبيرة على الانقسام ، وفيرة السايتوبلازم ، ذات نواة كبيرة نسبيا ، كما انها عديمة الفجوات العصارية وإن وجدت فتكون صغيرة الحجم عادة يشذ عن ذلك بعض الخلايا المرستيمية ـ كخلايا الكمبيوم ـ التي تكون غنية بالفجوات وكذلك الخلايا القمية للنباتات الوعائية الواطئة مثل نباتات ذنب الحصان (horsetails) **Equisetum** وقد تحتوى بعض الخلايا المرستيمية على بلاستيدات لا لون لها أو بلاستيدات أولية Proplastids كذلك تتميز هذه الخلايا بعدم وجود مسافات بينية فيما بينها وان وجدت فتكون غاية في الضيق ·

ويمكن تقسيم الانسجة المرستيمية بطرق مختلفة حسب اساس التقسيم وعلى ذلك فيمكن تقسيمها بالطرق الاتية :

١ ـ حسب موضعها في جسم النبات Postion in plant body

٢ ـ حسب منشئها **Origin**

٣ ـ حسب نوع الخلايا الناتجة من الانقسام أي تبعا للوظيفة Function

اولا ـ تقسيم الانسجة المرستيمية تبعا لموضعها في جسم النبات

تقسم الانسجة المرستمية في هذه الحال الى الاقسام الاتية : ـ

١ ـ انسجة مرستيمية قمية Apical Meristems

وهذه توجد في قمم السيقان والجذور واحيانا الاوراق ويطلق عليها احيانا اسم القمم النامية Growing points غير ان تسميتها بالمرستيم القمي تعتبر اكثر دقة . ومن الامثلة على المرستيمات القمية المرستيم القمي للساق Shoot apex والمرستيم القمي للجذر Root apex والمرستيم القمي للورقة Leaf apex وهكذا .

٢ ـ انسجة مرستيمية بينية Intercalary Meristems

وتوجد بين أنسجة بالغة مستديمة بعيدا عن القمم النامية كتلك التى توجد في قواعد الاوراق أو فوق العقد في سيقان نباتات ذوات الفلقة الواحدة • ويعزى النمو السريع والزيادة فى الطول في سيقان النجيليات وغيرها من نباتات ذوات الفلقة الواحدة الى نشاط هذا النوع من الانسجة المرستيمية البينية بالاضافة الى الانسجة القمية • كما ويلاحظ هذا النوع من المرستيميات البينية ايضا في بعض النباتات الوعائية الواطئة مثل نبات ذنب الحصان **Equisetum** . وعلى الرغم من كون المرستيمات البنية هي من المرستيمات الابتدائية ، لكنها تختلف عن المرستيمات القمية بكونها ذات نشاط مؤقت سرعان ما ينحسر ويتوقف بعد فترة بمجرد وصول السلاميات الى اقصى طول لها ، بينما يستمر نشاط المرستيمات القمية مادامت القمية النامية حية .

٣ ـ انسجة مرستيمية جانبية Lateral Meristems

وهذه توجد موازية للبشرة وتنقسم لتنتج خلايا جديدة تضيف الى سمك الساق أو الجذر • مثال ذلك الكامبيوم الوعائي Vascular cambium الذى ينتج الخشب واللحاء الثانويين والكامبيوم الفليني cork cambium or phellogen الذى ينتج الفلين ، وذلك في السيقان والجذور التى تعاني تغلظا ثانويا •

ثانيا ـ تقسيم الانسجة المرستيمية تبعا لمنشئها

تنقسم الانسجة المرستيمية على هذا الاساس الى النوعين الاتيين :

١ ـ انسجة مرستيمية ابتدائية Primary Meristems

وهى الانسجة التى تقوم ببناء الاجزاء الابتدائية في جسم النبات (باستثناء الكمبيوم الوعائي أو الحزمي) وتنشأ مباشرة من النسيج المرستيمي الاولى Promeristem وتشمل القمم النامية للساق والجذور والخلايا المنشئة للاوراق •

٢ ـ انسجة مرستيمية ثانوية Secondary Meristems

وهى الانسجة التى تقوم ببناء الاجزاء الثانوية من جسم النبات

م. سلمى خالد ياسين
قسم علوم الحياة

محاضرات علم تشريح النبات
المرحلة الاولى

وتنشأ من خلايا مستديمة يعاودها النشاط والقدرة على الانقسام ٠ والكمبيوم الفليني يعطي مثلا واضحا لهذا النوع من الانسجة المرستيمية فهو ينشأ من خلايا برانكيمية مستديمة في القشرة Cortex أو الدائرة المحيطة Pericyle او من البشر Epidermis وتمثل الخلايا البارنكيمية او الخلايا الحية في اللحاء Phloem الرقيقة الجدر النسيج الشائع الذي يستطيع أن يستعيد قدرته على الانقسام ليكون خلايا مرستيمية ٠ كما انها قد تنشأ ايضا من خلايا حية اخرى كخلايا الكولنكيما collenchyma ، أو خلايا البشرة Epidermis

ثالثا ـ تقسيم الانسجة المرستيمية تبعا للوظيفة أي الأنسجة التى تنتجها

ويختلف منهج التقسيم على هذا الاساس باختلاف نوع النبات وقد وجد ان جميع النباتات تحتوى على نسيج مرستيمي يطلق عليه المرستيم الاول Promeristem أو Primordial meristem وهذا النسيج يوجد في القمم النامية للجذور والسيقان والبراعم وينشأ من الخلايا المرستيمية الموجودة في الجنين ومنها تتميز باقي الانسجة الموجودة في النبات

القمة النامية في الساق Shoot Apex

بالنسبة للقمم النامية في الساق تختلف الخلايا المرستيمية التى بها في عددها وترتيبها وطريقة انقسامها ٠

وقد نشأت فكرة المرستيم القمي للساق لاول مرة عندما قدمها وولف Wolff عام ١٧٥٩ ووصف هذه المنطقة بانها عبارة عن منطقة غير متكشفة Undeveloped region واقعة في قمة الساق ينشأ منها فيما بعد جميع الانسجة والاعضاء النباتية المحمولة على الساق ٠

وهنالك عدة نظريات متعلقة بالمرستيم القمي تتبنى توضيح ووصف القمم النامية في الساق ، الا انه لا يمكن تطبيق اي من هذه النظريات على جميع النباتات وجميع المجاميع النباتية بل تنطبق كل منها على مجاميع محددة ونباتات معينة في المملكة النباتية دون نباتات اخرى ٠ وفيما يلي شرح مختصر لاهم هذه النظريات :

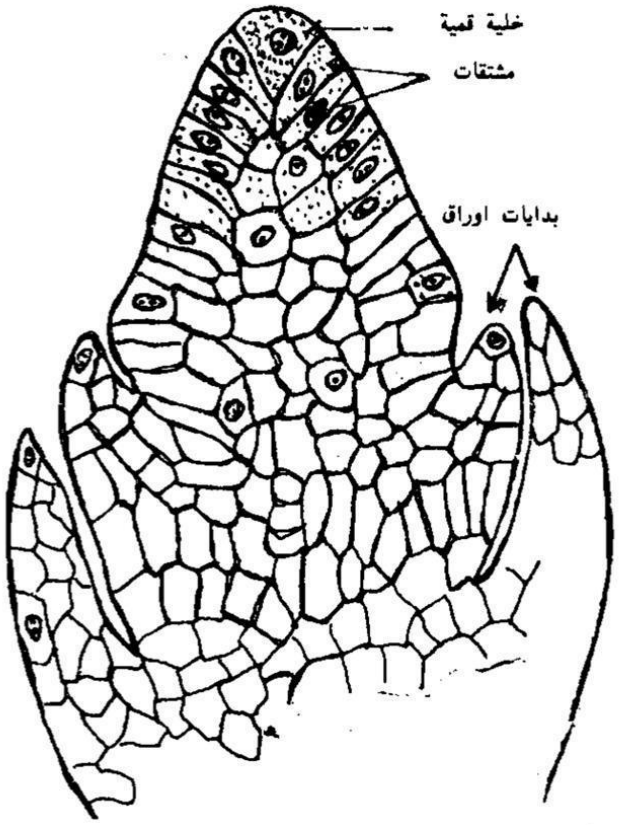
١ ـ نظرية الخلية القمية Apical Cell Theory

قدم هذه النظرية لأول مرة العالم نجيلي Nageli عام ١٨٧٨. تفترض هذه النظرية ان قمة الساق تحتوى على خلية واحدة تمثل الخلية الانشائية الرئيسية والتى ينشأ عن انقسامها وانقسام الخلايا الناتجة عنها جميع انسجة واعضاء النبات الموجودة بالساق • وعلى هذا الاساس يمكن الرجوع بجميع الخلايا المشتقة Derivatives الى خلية وحيدة تقع عند قمة الساق أو الفرع الذى توجد فيه • وقد استنبطت هذه النظرية من دراسات اجريت على بعض النباتات غير المتقدمة Lower plants كبعض التريديات Pteridophyta أو الطحالب Algae والحزازيات Bryophyta • وفي هذه النباتات أمكن بسهولة تتبع الخلية القمية ومشتقاتها •

ومما تجدر الاشارة اليه أن الخلية القمية في معظم النباتات الوعائية الواطئة Lower vascular plants تكون غزيرة الفجوات Highly vacuolated خلافاً لما عليه الحال في كثير من الخلايا المرستيمية ، كما انها كثيرا ما تكون أغزر في فجواتها من الخلايا المشتقة منها •

وقد تكون الخلية القمية عدسية الشكل Lenticular (lens-shaped) أو ذات جانبين كما في بعض الطحالب مثل دكتيوتا Dictyota (شكل ٤ـ١) أو بعض الحزازيات مثل Metzgeria وبعض التريديات مثل Pteridium وفي هذه الحالة تنقسم الخلية في اتجاه واحد ويتوالى الانقسام بعد ذلك لتكون طبقة واحدة أو طبقتين أو بضع طبقات •

وقد تكون الخلية القمية هرمية الشكل Pyramidal كما في نبات ذنب الحصان Equisetum (شكل ٤ـ٢) حيث تكون الخلية ذات اربعة أوجه Tetrahedral ، يمثل ثلاثة اوجه منها جوانب الهرم، ويمثل الوجه الرابع قاعدته ويكون متجهاً الى الخارج ، أما الاوجه الثلاثة فمتجهة الى الداخل ويحدث الانقسام على التوالي من الجوانب الثلاثة الداخلية للخلية الهرمية بجدر موازية لهذه الجوانب • وبهذه الطريقة يزداد العضو النباتي في الحجم



شكل (٤ ـ ٢) مقطع طولي محوري في قمة ساق نبات ذنب الحصان (Equisetum) (وهو من النبات الوعائية الواطئة) يوضح الخلية القمية المفردة.

يوضح الخلية القمية المفردة.

وقد امكن تطبيق هذه النظرية على نباتات بسيطة التركيب كالطحالب والحزازيات وبعض النباتات الوعائية الواطئة مثل التريديات • ولم يمكن تطبيقها على القمم النامية المعقدة الموجودة بالنباتات البذرية Seed plants سواء كانت عاريات البذور Gymnosperms أو مغطاة البذور Angiosperms (Anthophyta)

ثانياً : **نظرية نشوء الانسجة Histogen Theory**

بمقتضى هذه النظرية التى قدمها هانشتاين Hanstein عام

١٨٦٨ ـ ١٨٧٠ يمكن تمييز القمة المرستيمية النامية للساق الى مناطق معينة تكشفت لتقوم بتكوين طبقات او مناطق انشائية محددة ، وتسمى هذه المناطق الانشائية المميزة بمنشآت الأنسجة Histogens وهي كما يأتي: ـ

١ ـ منشىء البشرة Dermatogen ويقوم بتكوين صف واحد من الخلايا هى طبقة البشرة ٠

٢ ـ منشىء القشرة Periblem ويقوم بتكوين القشرة ٠

٣ ـ منشىء الاسطوانة الوعائية Plerome ويقوم بتكوين الحزم الوعائية والنخاع (اللب) Pith إن وجد .

٤ ـ ويوجد بالاضافة الى ذلك في الجذر منشىء اخر هو منشىء القلنسوة Calyptrogen الذى يكون قلنسوة الجذر Root cap (Calyptra) كما تنص النظرية على أن كلا من هذه المناطق ينشأ من خلية او مجموعة خلايا أساسية خاصة منفصلة عن الخلايا الانشائية للمناطق الاخرى ٠

وهذه النظرية تنطبق على بعض نباتات مغطاة البذور كما انها تفسر النمو في القمة النامية للساق والجذر كذلك ، ولكن فى عدد محدود من النباتات ٠ وقد انتقدت هذه النظرية للاعتبارات الاتية ٠

١ ـ عدم امكان تميز هذه الطبقات الانشائية في بعض النباتات وخاصه في السيقان ، حيث لايوجد حد فاصل واضح وبخاصة بين منشىء القشرة Periblem ومنشىء الاسطوانة الوعائية Plerome .

٢ ـ قد تنشأ أكثر من طبقة من منشىء واحد فقد يحدث في بعض الجذور ان تنشأ البشرة (الطبقة الوبرية) والقشرة من منشىء واحد ، أو البشرة والقلنسوة ، وهكذا ٠

٣ ـ قد لا يقوم كل منشىء بالوظيفة المخصصة له تبعا للنظرية ٠ فقد يكون منشى الاسطوانة الوعائية النخاع فقط ٠ أو قد يكون

الاسطوانة الوعائية باكملها مضافا اليها جزء من القشرة . كما ان منشىء القشرة قد يقوم بتكوين جزء من القشرة فقط أو بتكوين القشرة كلها وجزء من الاسطوانة الوعائية

٤ ـ ان الدراسات المبنية على استخدام التشكيلات النسيجية (الكاميرات) Chimeras أظهرت صحة هذه النظرية فيما يتعلق بمنشىء البشرة Dermatogen في أحيان كثيرة ، لكنها دحضت في الغالب مضمون هذه النظرية المتعلق بمنشىء القشرة Periblem ومنشىء الاسطوانة الوعائية Plerome وما تضيفه كل من هاتين المنطقتين الانشائيين من مناطق حسب ما تضمنته هذه النظرية . ولهذا رأى البعض ان من الافضل تقسيم منشئات الانسجة بطريقة اخرى ضمت في نظرية سميت بنظرية المرستيم الاول Promeristem theory

ثالثاً : **نظرية المرستيم الاول Promeristem Theory**

تفترض هذه النظرية وجود منطقة في قمة الجذر والساق تكون على درجة واطئة جداً من التميز يطلق عليها المرستيم الأول Promeristem . وسرعان ما تتميز الى ثلاثة مرستيمات ابتدائية بعد مسافة بسيطة من القمة (شكل ٤ ـ ٣) :

١ ـ البشرة الاولية Protoderm

وهذه تقوم بواسطة الانقسام المتعامد على السطح Anticlinal division بتكوين البشرة في الساق أو الطبقة الوبرية Peliferous layer في الجذر كما انها قد تنقسم انقساما موازيا للسطح Periclinal division لتكون بشرة عديدة الطبقات Multiseriate epidermis أو بشرة Epidermis وتحت بشرة Hypodermis

٢ ـ الكامبيوم الاولي Procambium or Procambial strands وهذا يظهر بشكل أشرطة طويلة كثيرة ومبعثرة في ساق ذوات الفلقة الواحدة أو أشرطة مرتبة في اسطوانة مجوفة في