تشريح نبات Plant Anatomy

المحاضرة (2)

الانسجة المرستيمية

2-نظرية نشوء الأنسجة Histogen Theory

هذه النظرية قدمها Hanstein مابين عام 1870-1888 وفيها تتميز القمة المرستيمية النامية للساق الى مناطق معينة تتكشف لتقوم بتكوين طبقات أو مناطق إنشائية محدودة وتسمى هذه المناطق الإنشائية المميزة بمنشات الأنسجة Histogens وهي:

A. منشئ البشرة Dermatogen ويقوم بتكوين صف واحد من الخلايا لتكون طبقة البشرة

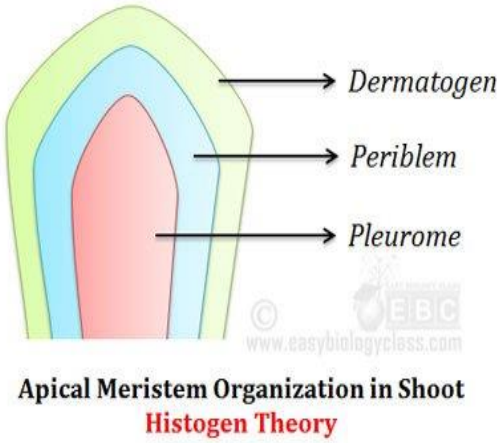
B. منشئ القشرة Periblem ويقوم بتكوين القشرة

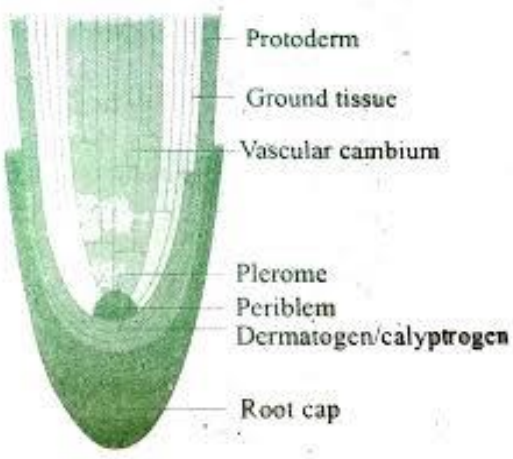
C. منشئ الأسطوانة الوعائية Plerome ويقوم بتكوين الحزم الوعائية والنخاع (اللب Pith) أن وجد

D. منشئ القلنسوة Calyptrogen في الجذر الذي يكون قلنسوة الجذر Calyptra (Root cap)

كما تنص النظرية على أن كل من هذه المناطق ينشأ من خلية أو مجموعة خلايا أساسية خاصة منفصلة عن الخلايا الإنشائية للمناطق الأخرى.

تنطبق هذه النظرية على بعض نباتات مغطاة البذور، كما أنها تفسر النمو في القمة النامية للساق والجذر ولكن في عدد محدود من النباتات.





وقد انتقدت هذه النظرية للاعتبارات الآتية:

1.عدم امكان تمييز هذه الطبقات الإنشائية في بعض النباتات وخاصة في السيقان حيث لا يوجد حد فاصل واضح بين منشئ القشرة Periblem ومنشئ الأسطوانة الوعائية Plerome.

2.قد تنشأ أكثر من طبقة من منشئ واحد فقد يحدث في بعض الجذور أن تنشأ البشرة (الطبقة الوبرية) والقشرة من منشأ واحد أو البشرة والقلنسوة من منشـأ واحد.

3. قد لا يقوم كل منشئ بالوظيفة المخصصة له. فقد يكون منشئ الأسطوانة الوعائية النخاع فقط أو قد يكون الأسطوانة الوعائية بأكملها مضافاً اليها جزء من القشرة. كما أن منشئ القشرة قد يقوم بتكوين جزء من القشرة فقط أو القشرة وجزء من الأسطوانة الوعائية.

4. أظهرت الدراسات بخصوص استخدام التشكيلات النسيجية (الكاميرات) Chimeras صحة هذه النظرية فيما يتعلق بمنشئ البشرة Dermatogen لكنها رفضت فيما يتعلق بمنشئ القشرة ومنشئ الأسطوانة الوعائية.

3.نظرية المرستيم الأول 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 هي:

1.البشرة الاولية Protoderm وتتكون بواسطة الانقسام المتعامد على السطح لتكوين البشرة في الساق أو الطبقة الوبرية Peliforous layar في الجذر.

2. الكمبيوم الاولي Procambium ويظهر بشكل أشرطة مبعثرة في سويق ذوات الفلقة الواحدة أو أشرطة مرتبة في أسطوانة مجوفة في ذوات الفلقتين. أما في الجذور فتكون على شكل عمود مركزي واحد.

3. المرستيم الأساسي أو مرستيم النسيج الأساسي Ground Tissue Meristem يقوم هذا المرستيم الابتدائي بالانقسام في جميع الجهات وتتميز الخلايا بعد ذلك الى خلايا النسيج الأساسي في الساق أو الجذر من قشرة ونخاع وأشعة نخاعية وغيرها.

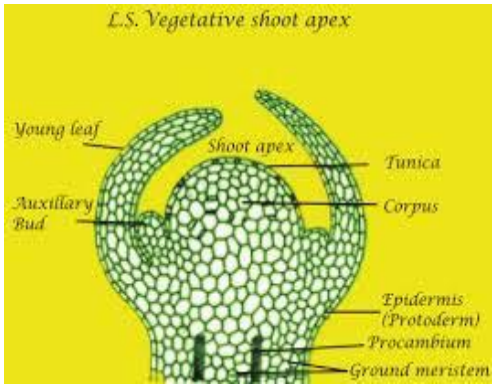
4. نظرية الغلاف والبدن Tunica-corpus Theory

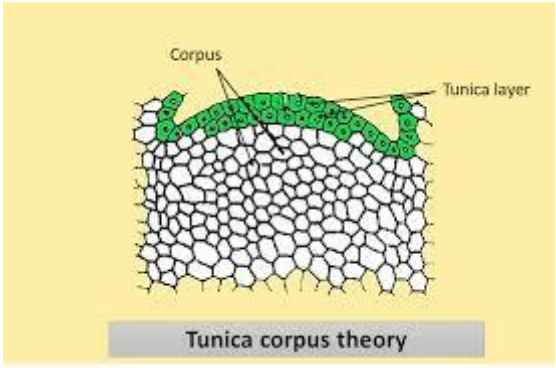
قدمت هذه النظرية من قبل العالم شمت Schmidt عام 1924 م حيث يمكن تمييز منطقتين مختلفتين في المظهر والتركيب في القمة النامية للساق هما:

- **البدن Corpus وهي منطقة تقع وسط المرستيم القمي وتمتاز بكبر حجم خلاياها وانقسامها في عدة اتجاهات وبذلك تزداد قمة الساق في الحجم. وبتوالي انقسام خلاياها تتكون الاسطوانة الوعائية أو الأسطوانة الوعائية والقشرة معا. ومما يجدر ذكره أنه توجد للبدن منطقة إنشائية واحدة Single initial zone.**
- **الغلاف Tunica طبقة خلايا صغيرة تنقسم في اتجاهات عمودية على السطح بحيث ينتج عنها زيادة في السطح أو المساحة. وقد تكون من طبقة واحدة وأكثر، ويتراوح عدد طبقات الغلاف من 1 – 3 في**

ذوات الفلقة الواحدة ومن 2 – 5 في ذوات الفلقتين.

وقد تبين أن نظرية الغلاف والبدن تنطبق على القمة النامية للساق فقط دون الجذر، كما أنها تنطبق على كثير من القمم النامية للساق في غالبية نباتات مغطاة البذور Angiosperms





5. نظرية نمو المناطق Growth of Zones

قدمت النظرية من قبل العالم فوستر Foster عام 1938، أهم هذه المناطق:

1. المنطقة الإنشائية القمية Apical initial zone مجموعة من خلايا مرستيمية واقعة في قمة الساق تحصل بها انقسامات عمودية تضاف مشتقاتها إلى الطبقة السطحية وانقسامات محيطية Periclinal (موازية للسطح) تضاف مشتقاتها الى منطقة الخلايا الأم المركزية التي تقع تحتها مباشرة.

2. منطقة الخلايا الام المركزية Central Mother Cells وتقع تحت المنطقة الأولى وتنقسم خلاياها باتجاهات مختلفة لتغذي بذلك المناطق الجانبية والمناطق السفلى بالخلايا المرستيمية.

3. الطبقة المحيطية Peripheral layer وهي المنطقة الخارجية التي تلعب دوراً في نشوء الأوراق والبشرة كما أنها تكون القشرة والنسيج الوعائي.

4. المرستيم الضلعي Rib – meristem ويتضمن مجموعة من الخلايا المرستيمية واقعة تحت منطقة الخلايا الأم المركزية وينتج عن نشاط هذا المرستيم تكوين اللب Pith

هذا الطراز من النمو يظهر في نبات الجنكو Ginkgo وفي المخروطيات Conifers حيث تتضح هذه المناطق بشكل تمييزي الى حد كبير.

القمة النامية في الجذر Root Apex

يختلف المرستيم القمي في الجذر عنه في الساق في أنه لا ينتج أنسجة الى الداخل فقط وإنما للخارج أيضاً. وتبعاً لوجود القلنسوة فإن موقع المرستيم القمي للجذر لا يكون نهائياً بل تحت نهائي (شبه طرفي) Subterminal أي فوق القلنسوة. كما أنه لا يكون أعضاء جانبية كالفروع والأوراق. يطلق على المرستيم القمي في الجذر بالمرستيم الاولي

Promeristem وكما هو في الساق.

وبعد المنطقة المرستيمية في الجذر يبدو الأخير واضح التميز الى منطقتين هما الأسطوانة المركزية والقشرة وهما تمثلان منطقة الكمبيوم الاولي في المركز يحيطه المرستيم الأساس Ground ويستعمل لفظ الكمبيوم الاولي في هذه الحالة

كلية التقنيات الزراعية/قسم تقنيات النباتات الطبية.....أ.د. مجيد كاظم الحمزاوي

على الأسطوانة المركزية بأكملها إذا كانت هذه الأسطوانة في النهاية تكون عموداً وعائياً مركزياً دون وجود نخاع. ويستعمل لفظ البشرة الاولية Protoderm على الطبقة السطحية في الجذر الحديث.

وقسمت القمم النامية في الجذور الى نماذج على أساس العلاقة بين المنطقة المنشئة والأنسجة الابتدائية المكونة منها

(1) في النباتات الواطئة تنتج الأنسجة المختلفة من خلية قمية واحدة أو من مجموعة من الخلايا مرتبة في صف واحد.

(2) أما عارية البذور أو في مغطاة البذور فإن الأنسجة الابتدائية تخرج أما من طبقة مرستيمية واحدة initial single zone غير واضحة التميز أو أن بعض هذه الأنسجة يمكن تتبع نشأتها من خلايا إنشائية مستقلة وفي هذه الحالة الأخيرة قد تنتظم الخلايا الإنشائية في مجموعتين أو أكثر

(3) في بعض ذوات الفلقتين تظهر الخلايا الإنشائية مميزة الى ثلاثة مناطق three initial zones

تعتبر أصل الأسطوانة المركزية ، القشرة والقلنسوة على التوالي.

ثانياً- الأنسجة المستديمة Permanent Tissue

وهي انسجة مكونة من خلايا توقف فيها الانقسام الفعال وأصبحت مميزة بطريقة تتلائم والتخصص الوظيفي المنوط بها. وتختلف درجات التميز في الانسجة والخلايا المستديمة تبعا لنوع النسيج.

فقد يبقى النسيج حيا فتحتفظ خلاياه بمعظم مكوناتها البروتوبلازمية بما في ذلك النواة والسيتوبلازم. وفي هذه الانسجة تبقى الخلايا قريبة من الخلايا المرستيمية. وغالبا ما تبقى الخلايا محتفظة بقدرتها على الانقسام بصورة كامنة. اي انها مرستيميه كامنه Potentially meristimatic كما في خلايا النسيج البرنكيمي والنسيج الكولنكيمي وخلايا البشره في بعض النباتات.

وفي جميع هذه الامثله يمكن ان تعاني الخليه من ظاهره فقدان التميز Dedifferentiation فتتحول الى خلايا مرستيميه مره اخرى كما يحدث في تكوين الكامبيوم بين الحزمي والكامبيوم الفليني وفي التئام الجروح.

وفي خلايا العديد من الانسجه المستديمه الحيه يمكن استحثاث الانقسام الخلوي بصوره تدريجيه

كما يحدث عند نقل الانسجه الى المزارع النسيجيه التي تكون مجهزه بمواد غذائيه معينه وعناصر ومنظمات نمو وغيرها.

وفي انواع معينه من الخلايا تنحل النواه خلال عمليه التميز بينما يبقى السيتوبلازم كما في وحدات الانابيب المنخليه Sieve tube elements لمغطاه البذور والخلايا المنخليه Sieve cells. وفي حالات كهذه تفقد الخلايا قابليتها على الانقسام بصوره طبيعيه

وفي بعض انواع الانسجه تموت الخلايا بعد النضج وتصبح خاليه من السايتوبلازم والنواة. وفي مثل هذه الحالات تصبح الخليه مكونه من جدار يحيط بتجويف lumen خالي من البروتوبلاست كما في خلايا الالياف Fibers والفلين Cork والقصيبات Tracheids. ان الخلايا التي تصبح ميته بعد نضجها تفقد القابليه على الانقسام بطبيعه الحال.

ويمكن تقسيم الانسجه المستديمه بطرق مختلفه وذلك تبعا للاسس المعتمده كاساس في التصنيف

أولا: تقسيم الانسجه تبعا لدرجه تعقدها Complexity فاذا كان النسيج مؤلفا من نوعا واحدا من الخلايا سمي النسيج بسيطا Simple tissue كالنسيج البرنكيمي والنسيج الكولنكيمي والنسيج السكرنكيمي والفلين.

اما اذا كان النسيج مؤلفا من اكثر من نوع واحد من الخلايا التي تختلف عن بعضها اختلافا واضحا فيسمى النسيج معقدا Complex tissue كما هي الحال في نسيجي الخشب واللحاء.

ثانيا: تقسيم الانسجه تبعا للمنشا Origin فيطلق على الانسجه التي تنشا من المرستيمات الابتدائيه مصطلح الانسجه الابتدائيه Primary tissues كتلك التي تنشا من البشره الاوليه Protoderm او المرستيم الاساسي Ground meristem او الكامبيوم الاولي Procambium اما الانسجه المستديمه التي تنشا من المرستيمات الثانويه فيطلق عليها الانسجه الثانويه Secondary tissues كالخشب الثانوي secondary xylem واللحاء

الثانوي secondary phloem اللذين ينشان من الكامبيوم الوعائي الذي يمثل بصوره جزئيه مرستيما ثانويا.

وان مما تجدر الاشاره اليه ان الكامبيوم الحزمي Fascicular cambium هو نسيج مرستيمي ابتدائي من حيث المنشا لانه بقيه من الكامبيوم الاولي procambium ولكن مع ذلك فان الخشب واللحاء اللذين يكونهما يعتبران نسيجين ثانويين.

ثالثا: تقسيم الانسجه تبعا للاستمرار الطوبوغرافي Topographic continuity وهو

التقسيم الذي عمل به ساكس عام 1875 عندما صنف الانسجه المكونه لجسم النبات الى انظمه نسيجيه Tissue systems يمثل كلا منها موقعا محددا في الجسم النباتي.

وعلى هذا الاساس يمكن تمييز ثلاثه انواع من الانظمه النسيجيه في جسم النبات:

1. النظام النسيجي الضام Dermal tissue system ويشمل جميع الانسجه التي تحيط بجسم النبات وتتمثل في البشره epidermis بالنسبه للاعضاء ذات النمو الابتدائي والبريديرم بالنسبه لمعظم الاعضاء التي عانت تغلضا ثانويا كالسيقان والجذور المعمره.
2. النظام النسيجي الوعائي Vascular tissue systemويشمل جميع انسجه الخشب واللحاء الموجوده في جسم النبات سواء كان ذلك ابتدائيا ام ثانيا.
3. النظام النسيجي الاساسي Fundemental or ground tissue system ويضم الانسجه المتبقيه الواقعه بين النظامين النسيجين السابقين وهو يشمل القشره cortexوالنخاع pithوالاشعه النخاعيه medullary ray في السيقان والجذور والنسيج الاساسي ground tissue في سيقان ذوات الفلقه الواحده والنسيج الوسطي mesophyll في الأوراق.

ويمثل النسيج البرنكيمي اهم مكونات هذا النظام وكذلك النسيج الكولنكيمي والسكلرنكيمي

ال