منشأ الانسجة المرستيمية:

المنشأ الابتدائي Primary in origin : ان نشوء اي خلية أو أي نسيج من مرستيم ابتدائي بصورة مباشرة يوصف بكونه ابتدائي المنشأ ولذلك تعتبر البشرة نسيجاً ابتدائياً لانها تنشأ من البشرة الاولية Protoderm والبرنكيما الموجودة في قشرة الساق أو الجذر في المرحلة الفتية من النمو تمثل ايضاً نسيجاً ابتدائياً ايضاً لانها تنشأ من Ground meristem المرستيم الاساسي وهو مرستيم ابتدائي وكذلك ينطبق الشئ ذاته على الخشب واللحاء الابتدائيين يكون كل منهما ينشأ من الكامبيوم الاولي Procambium وهو مرستيم ابتدائي. ويقع ضمن النشؤ الابتدائي جميع الانسجة التي تتكون في المراحل الجنينية أو خلال مراحل النمو الابتدائي التي تليها.

المنشأ الثانوي Secondary in origin : وهو نشؤ خلية أو نسيج أو تركيب من:

1 – مرستيم ثانوي Secondary meristem أي عند نشؤها من الكامبيوم الوعائي أو من الكامبيوم الفليني ولذلك فان الخشب واللحاء اللذان يتكونان من الكامبيوم الوعائي هما ثانوية المنشأ وكذلك البشرة المحيطة Periderm التي تنشأ من الكامبيوم الفليني ولهذا تسمى ثانوية المنشأ.

2 – اذا نشأ النسيج عن طريق dedifferentiation (فقد التمييز) لذا يعتبر ثانوي من حيث المنشأ كنشؤ الكامبيوم مابين الحزم Inter fascicular cambium وهو ثانوي المنشأ لانه حصل dedifferentiation لخلايا الاشعة اللبية Pith rays الى خلايا مرستيمية. وكذلك نشؤ الكامبيوم الفليني حيث انه دائماً يكون ثانويا من حيث المنشأ .

في سيقان ذوات الفلقتين ينشأ الكامبيوم الفليني إما في المناطق الخارجية من القشرة (برانكيما أو كولنكيما) وكلاهما نسيج دائمي أو من طبقة البشرة نفسها. أما الكامبيوم الفليني الذي ينشأ في السنين المتعاقبة يتكون في مناطق اعمق واعمق حتى يصل الى مناطق اللحاء أو اعمق من ذلك وهذا كله يعتبر ثانوي المنشأ.

أما في الجذر فالكامبيوم الفليني كثيراً ما ينشأ من الدائرة المحيطة Pericycle لذا يوصف نشؤه اضافة الى كونه ثانوياً يوصف داخلي المنشأ Endogenous لانه ينشأ في مناطق عميقة (الدائرة المحيطة)

الدائرة المحيطة Pericycle وهي نسيج دائمي في الجذرلها ثلاثة وظائف:

1 – تكوين Cork cambium أو Phellogen

2 – تكوين الافرع الجذرية Origin of Lateral Roots

3 – تكوين (بصورة جزئية) الكامبيوم الوعائي Vascular cambium

الخشب الابتدائي Proto xylem موقعه الى الخارج في الجذر أما في الساق فيكون موقعه الى الداخل في الحزمة الوعائية.

بعض الخلايا بين الخشب واللحاء قد تكون مرستيمية اولية فعند نشؤ الكامبيوم الوعائي منها بشكل جزئي جداً لذا يكون Primary in origin واذا نشأ من Pericycle يعتبر Secondary in origin لانه حصل بظاهرة dedifferentiation

الكامبيوم الوعائي يضم نوعين من الخلايا هي:

1 – الاصول المغزلية Fusiform initials

يكون شكل الخلايا مغزلي لذا جاءت تسميتها بها نواة وغزيرة الفجوات highly vacuolated وجدارها الخارجي ابتدائي وظيفتها تكوين العناصر الطويلة في الخشب واللحاء الثانويين وهي العناصر التي تكون موازية للمحور مثلاً في الخشب الثانوي تكون Tracheids و Vessells و fibers و بعض الخلايا البرنكيمية (البرنكيما المحورية Axial parenchyma) وتبعاً لانتظام الخلايا المغزلية يمكن ان يوصف الكامبيوم الوعائي بكونه :

أ – منضداً Stratified cambium أو يمكن تسميته Storied تكون نهايات الخلايا وبداياتها في مستوى واحد اي في نفس المستوى الافقي (منضدة) وتكون قصيرة وتعتبر اعلى تطورا من غير المنضدة

ب – غير منضد non stratified cambium او non storied خلاياها لا تنتهي بنفس المستوى الافقي وتكون طويلة واقل تطوراً

أما في اللحاء الثانوي فتنشأ من الاصول المغزلية العناصر الطويلة والموازية للمحور عادة وهي :

Sieve tube الانابيب الناقلة و Companion cells الخلايا المرافقة و Phi fiber

وبعض الخلايا البرنكيمية المحورية

2 – الاصول الشعاعية Ray initials

تكون خلايا الاشعة أو العناصر الممتدة شعاعياً للخشب واللحاء الثانويين

These are horizontally elongated cells. They give rise to the ray cells and form the elements of the radial system of secondary xylem and phloem.

اهم المقاطع لدراسة الاصول هي المقاطع المماسية الطولية Tangential Longitudinal Section (TLS)

أما في المقطع المستعرض فيمكن عن طريق مشتقاتها , خلايا الكامبيوم المقابلة للاشعة هي اصول شعاعية أما التي تقابل الخلايا الطولية فهي اصول مغزلية.

شرح للمصطلحات الاتية:

التمايز Differentiation , فقد التمايز Dedifferentiation , اعادة التمايز Redifferentiation

التمايز Differentiation :

وهي عملية تحول خلية أو نسيج أو تركيب من حالة بدائية الى حالة اكثر تعقيداً و وضوحاً و تخصصاً وعملية التميز هذه تتضمن جميع التغيرات الفيزيائية والكيمائية والخلوية التي تطرأ على التركيب لتحوله من حالة أقل وضوح وتميز الى حالة اخرى اكثر وضوحاً وأعلى تميزاً مثل تحول نسيج مرستيمي أو خلية مرستيمية الى نسيج دائمي. (Differentiation →)

Meristem cell → Permanent cell

Ground meristem → Cortex

Cork cambium → Phelloderm (قشرة ثانوية)

Vascular cambium → Vessel

Or → Tracheid

Or → Trachery element

Or → Xylem paraenchyma

Or Fussiform initial → Tracheid, or → Vessel , or →Fiber

Or Ray initial → Xylum ray

Or → Phloem ray

فقد التمايز Dedifferentiation: عبارة عن ظاهرة يتحول فيها النسيج المستديم الى حالة أقل تميزاً كما في الحالات التالية: (Dedifferentiation →)

Paraenchyma → Meristematic cell, or → Inter fassicular cambium,

Or Collenchyma or → Cork cambium, or → Phellogen

Or Epiderm

واذا كانت الاسهم بالعكس تصبح Differentiation

بدل Paraenchyma نكتب Pericycle

(خلايا برانكيمية في الجذر)Pericycle → Cork cambium, or → Vasscular cmbium (جزئياً)

(في الساق)Epiderm → Cork cambium (in stem)

Cortex paraenchyma → Cork cambium

Pith rays → Interfascular cambium (partial)

Pith rays → Vascular cambium (Partial)

واذا عكسنا الاسهم جميعا تصبح العملية Differentiation

فقد التمايز Dedifferentiation لها مغزى كبير في حياة النبات وفي العمليات الزراعية مثلاً الاكثار الخضري وكذلك سقوط الاوراق والتئام الجروح وزراعة الانسجة وزراعة الخلايا وزراعة الاجنة.

1 – نشؤ الكامبيوم الفليني سواء في الجذر أو الساق او في غيرها من الظواهر التي تحصل في النبات, ففي الجذر ينشأ هذا الكامبيوم من Pericycle ويوصف في هذه الحالة بانه Endogenous origin داخلي المنشأ لانها منطقة عميقة. أما في الساق ينشأ من القشرة الخارجية التي هي أما نسيج برانكيمي أو نسيج كولنكيمي يمكن ان تتحول الى كامبيوم فليني عند بدء النمو الثانوي (كما في نبات البليسان) وفي بعض الاحيان قد يتكون من بشرة الساق Epiderm (كما في العائلة الوردية و التفاح والصفصاف والدفلة والورد) وفي هذه الحالة يوصف بانه خارجي المنشأ Exogenous origin

In root Pericycle → Cork cambium (Endogenous origin)

In stem (A) (البليسان) Paraenchyma → Cork cambium

Or Collenchyma → Cork cambium

Or Outer cortex → Cork cambium

(B) (التفاح و الصفصاف) Epidermis → Cork cambium

في A و B يوصف الكامبيوم الفليني بانه Exogenous origin

2 – نشؤ الكامبيوم الوعائي مثال اخر على هذه الظاهرة كنشؤ بعضه في الساق من الاشعة اللبية الذي هو Interfascular cambium وكذلك في الجذر بعض الكامبيوم الوعائي ينشأ من الدائرة المحيطة امام كل ذراع من اذرع الخشب ولهذا فان الدائرة المحيطة تسهم في بناء بعض من الكامبيوم الوعائي

3 – التئام الجروح Wound Healing ولدى الاصابة ببعض الامراض ومهاجمة الحشرات أو افات اخرى

4 – سقوط الاوراق Leaf Abscission في منطقة السقوط هناك ثلاث آليات مهمة في هذا السقوط وفي كل منها يحدث Dedifferentiation وكذلك سقوط الثمار أو سقوط الازهار

آليات السقوط هي:

أ – ذوبان الصفيحة الوسطى لجدران الخلايا المستعرضة لمنطقة السويق بفعل الانزيمات الخاصة بتحلل البكتات وعند سقوطها في هذه المنطقة يحدث Dedifferentiation ويتكون الكامبيوم الفليني

ب – ذوبان خلايا بكاملها تسمى Lysis أو Cytolesis في طبقة او منطقة السقوط Abscission Zone أو Abscission Layer وبعد ان تسقط الورقة يحصل Dedifferentiation وتحول الخلايا الى cork ويجري غلق الانسجة أو عزل الانسجة عن المحيط الخارجي

ج – في هذه الآلية تحصل ظاهرة Dedifferentiation فتكون طبقة من الكامبيوم الفليني وينشط في منطقة السقوط ويكون فلين ويعزل الورقة عن باقي النبات وبالتالي تسقط الورقة لشحة الماء والغذاء وفي هذه الحالة تكون Dedifferentiation هي الآلية الاساسية في للسقوط بينما في الآلية الاولى والثانية يحصل ذوبان ثم يحصل Dedifferentiation .

5 – كذلك في الأكثار الخضري تتضمن فقد التمايز مثلا عند الاكثار بالاقلام وعند غرسها للتجذير تتحول الخلايا الدائمية الى خلايا مولدة ثم تكون الجذور وكذلك في زراعة الانسجة وزراعة الخلايا وزراعة الاجنة أو في نقل الاعضاء في الانسان وغيره تحدث ظاهرة فقد التمايز,

الخلايا المستديمة التي يمكن ان تعاني فيها ظاهرة فقد التمايز يجب ان تتسم بالآتي:

1 – ان تكون حية

2 – محاطة بجدران ابتدائية مع ما يوجد في الجدار الابتدائي من مواصفات

3 – ان تكون فيها نواة

4 – ان يكون فيها سايتوبلازم

5 – ان تكون فيها عضيات

مثلا الخلايا البرنكيميا والكولنكيميا ومعظم خلايا البشرة يمكن ان تعاني من فقد التمايز Dedifferentiation بينما الخلايا السكلرنكيميا والخلايا الناقلة في الخشب و وحدات الانابيب المنخلية في اللحاء لا يمكن ان تحدث بها هذه الظاهرة لانها قد تنحل النواة فيها ولذلك فان كل خلية ميتة أو فاقدة لبعض المكونات الخمسة السابقة لا تحدث بها هذه الظاهرة.

اعادة التمايز Redifferentiation : تتضمن تحول الخلية أو النسيج من حالة متميزة الى حالة اكثر تمايزاً وتعقداً ووضوحاً مثلا الخلايا البرنكيمية قد تتحول الى قصيبات أو قد تتحول الى سكلرنكيميا Sclerenchyma أو الى الياف أو Scleride متصلبة عندما تموت الخلايا تعتبر قمة التمايز

Epiderm → Scleride (وهي خلايا ميتة)

Paraenchyma → Xylem

Or → Phloem

يعتبر Fiber الاكثر تمايزا من الناحية التركيبة والتشريحية لانه خلايا ميتة, واذا حصل تصلب في احد الخلايا الحية تتحول الى ميتة يعتبر Re differentiation وهذا يعني نعيد التمايز الى ما هو اكثر تخصصاً أو وضوحاً.