



BOT 312
8th Lecture

تابع تشكل الساق Stem morphogenesis

٣١٢ نبت (التشكل النباتي)

البنية الخلوية النسيجية للقمة النامية:

اتفق الجميع بعد الوصول إلى هذا الكم من المعلومات بأن القمة النامية في النباتات الزهرية عامة وثنائيات الفلقة خاصة هي بنية تتكون من:

- ▶ **منطقة المرستيم المترقب Waiting meristem** أو المنطقة القمية وهي ذات خلايا كبيرة كروموسوماتها قليلة، جهازها الفجوي متطور محتواها من البروتين و RNA قليل ذات أعداد قليلة من الميتوكوندريا Mitochondria. فهي منطقة ضعيفة النشاط الانقسامى على عكس المنطقة الجانبية.

▶ المنطقة الجانبية وهي تقع تحت المنطقة القمية ذات نشاط انقسامي كبير تحدث بها انقسامات عمودية في طبقة الغطاء الأولى وموازية في طبقة الغطاء الثانية وتتميز بمحتوى عال من البروتينات والريبوسومات وطلائع البلاستيدات (خالية من النشاء) والميتوكوندريا أما حويصلات جولجي فهي قليلة العدد. وتكون هذه المنطقة مسؤولة عن إعطاء الأوراق .

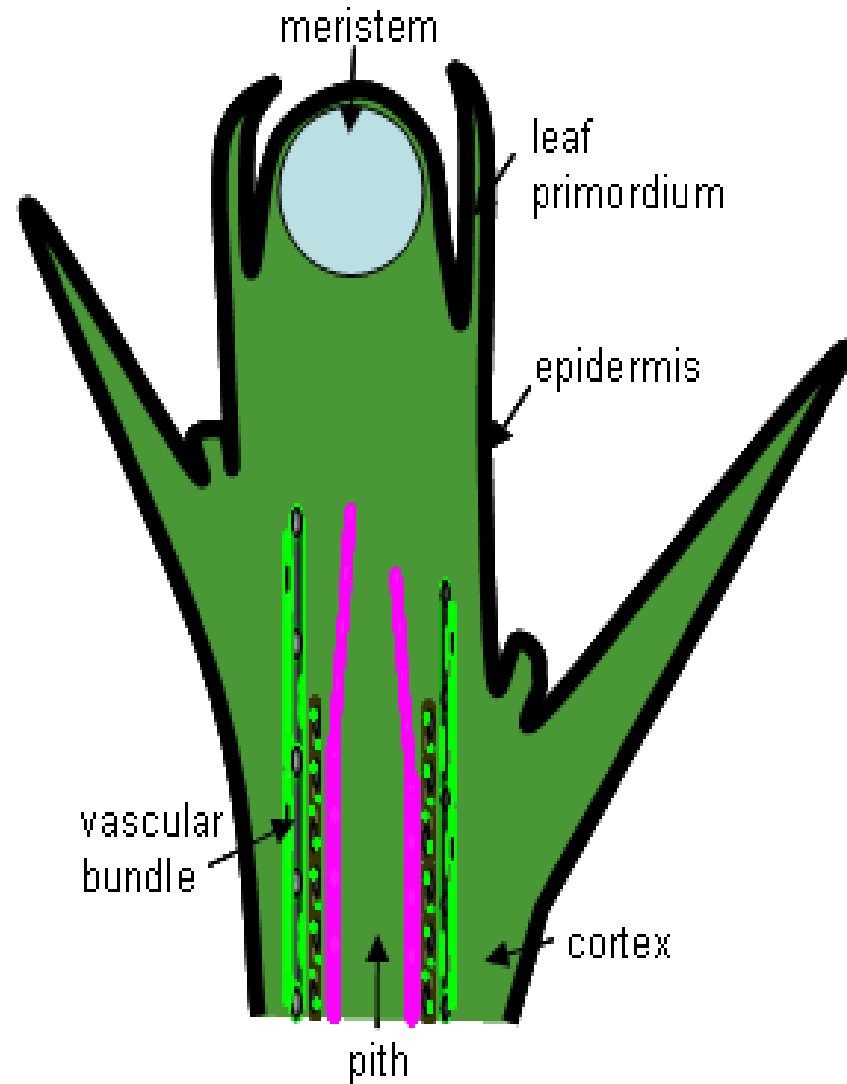
▶ المنطقة المركزية تقع تحت النسيج الجنيني المتربقب خلاياها مستطيلة نشيطة ذات انقسامات موازية- تمايزها سريع، فجواتها مركزية نواتها جانبية تحوي بلاستيدات وميتوكوندريا متطورة وستعطي خلايا النخاع .

منطقة الانقسام
Zone of cell division

منطقة الاستطالة
Zone of elongation

منطقة التميز
Zone of differentiation

الانسجة المستديمة
Permanent tissues

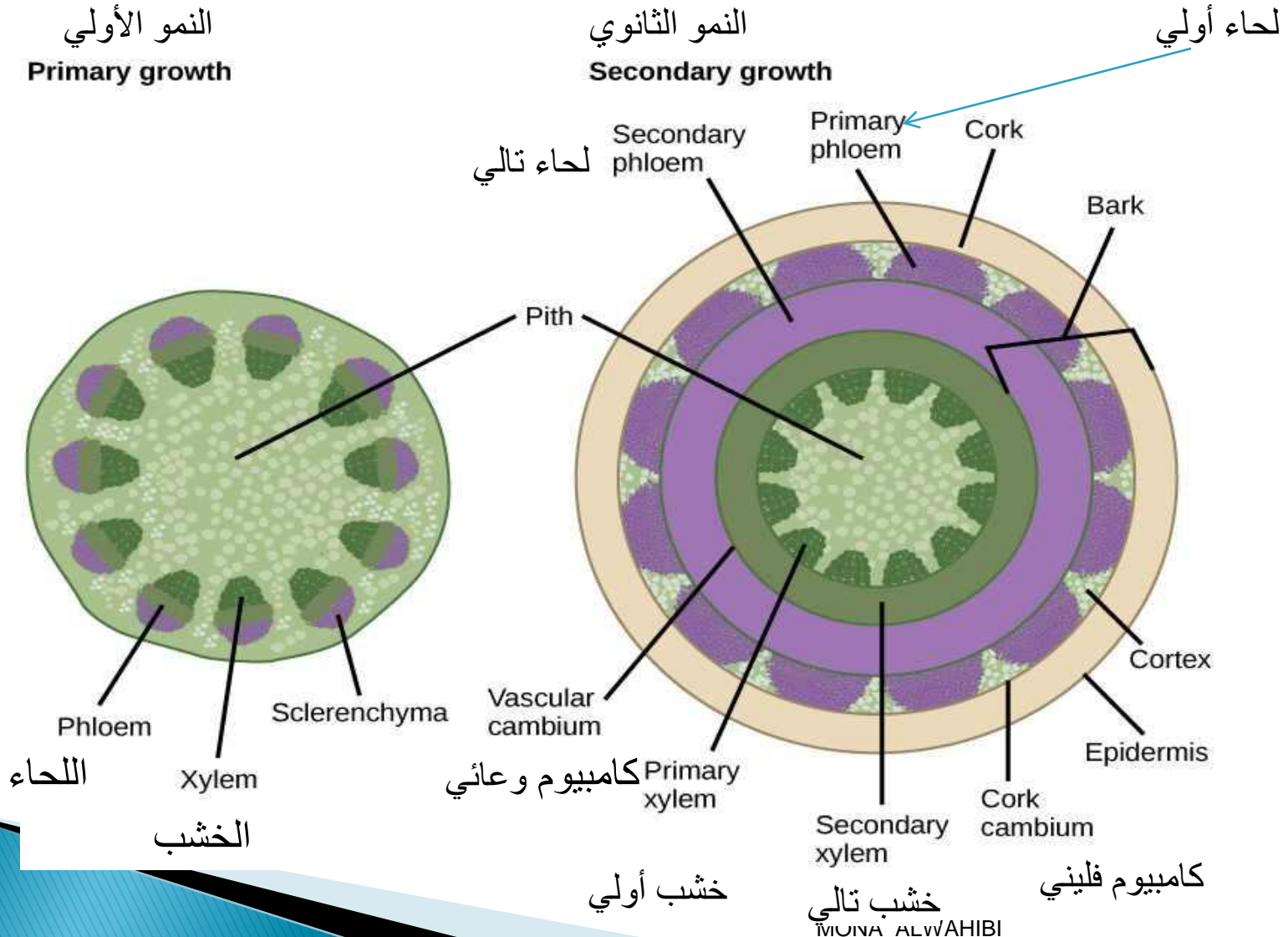


أولاً : النمو الأولي للساق The primary growth of the stem

نميز في قمة الساق منطقة الانقسامات والتي تتألف من طبقتين أو ثلاث طبقات جنينية من الغطاء Tunica تحيط بمجموعة خلايا جنينية غير منتظمة تؤلف منطقة الجسد .corpus

مع استمرار تشكل خلايا جديدة عن المرستيم تتعرض الخلايا التي أصبحت بعيدة عن القمة إلى زيادة في الحجم وتؤلف منطقة ندعوها بمنطقة الاستطالة تتمدد الخلايا بدخول الماء إليها مما يؤدي إلى تشكل الفجوات في السيتوبلازم من جهة وتمدد ونمو الجدار الخلوي الأولي Primary cell wall من جهة أخرى وبذلك يتحدد الشكل النهائي للخلية البالغة.

The primary growth of the stem



إلى الأسفل قليلاً وبعيداً نوعاً ما عن النسيج الجنيني القمي تخصص الخلايا وتؤلف منطقة جديدة نسميها منطقة **التمايز** يطرأ على الخلايا في هذه المنطقة تعديلات في الشكل والبنية تكون على علاقة بطريقة تخصص الخلايا وتوضعها في النسيج الأولية التي تكون الأعضاء المختلفة في النبات. إذ تتشكل النسيج البسيطة الأولية المتمثلة بالبرنشيم والكولنشيم والسكلرنشيم والنسيج المركبة الأولية المتمثلة بنسيج الأوعية الناقلة.

يتميز النسيج الكولنشيمي أيضاً عن خلايا فتية من منطقة الجسد تتوضع تحت البشرة بطلائع الكولنشيم تنقسم هذه الخلايا عدداً من المرات فتتشكل **طبقات خلوية كثيفة منضدة**، لا تلبث أن تفقد تنضدها نتيجة حدوث انقسامات مائلة في خلايا الطبقة الداخلية المتشكلة في المرحلة الأولى ثم تبدي هذه الخلايا نشاطاً حيوياً يتجلى بحدوث قطبية واضحة فتتشكل فجوات في إحدى نهايتي الخلية بينما تتوزع الميتوكوندريات في النهايات المقابلة، وتبدأ الجدر الخلوية بالثخانة بترسب السليلوز والبكتين والهيميسلوز بشكل غير متجانس بحيث تميز تغلظات خاصة في زوايا الخلايا .

تبقى خلايا معينة (نتجت عن النسيج الجنيني) بحالة مرستيمية ولا تصبح جزءاً من المناطق المذكورة سابقاً بل تشكل شرائط طويلة تستمر على طول الساق بشكل موازية له تسمى شرائح طلائع الكامبيوم، يتطور عنها نسيج الخشب الإبتدئي إلى الناحية الداخلية ويتشكل الخشب التالي باتجاه الخارج (المحيط) أي أن شكله تذبذبي يصل الخشب التالي إلى حالة النضج بعد انتهاء الساق من استطالته.

تختفي لاحقاً الجدر العرضية للأوعية المتشكلة خلال نضجها تاركة صفحية مثقبة وتصبح هذه الأوعية بشكل أنابيب مستمرة حالما تتحطم جدرها العرضية تسمح النقر الموجودة في الجدر الجانبية الانتقال الجانبي للماء بين الأوعية للخشب وظيفتان. الأولى : نقل الماء والأملاح المعدنية في النبات، والثانية : الدعم وذلك لوجود الجدر المتخشبة الغليظة

يوجد إلى جانب الأوعية الخشبية القصيبات لكن بكميات قليلة في مغطاة البذور.
بالمقارنة مع الخشب فإن اللحاء يتطور عن البروكامبيوم ولكن إلى الناحية
الخارجية إذ تنقسم خلية البروكامبيوم إلى خليتين كبيرة تشكل الأنبوب الغربالي
Sieve tube وصغيرة تشكل الخلية المرافقة Companion cell .

تتحلل نواة الأنبوب الغربالي قبل وصول هذا الأخير إلى مرحلة النضج ومع ذلك يبقى
الأنبوب الغربالي حياً لأنه يعتمد على الخلية المرافقة التي تصله بها الاتصالات
البلازمية .

الانقسامات الخلوية ونمو الخلايا :

تنقسم البداءات الخلوية للكامبيوم والخلايا المشتقة عنها والتي لم تتمايز بعد، انقسامات موازية وعمودية وفق مستوٍ طولي. وتكون الانقسامات الموازية أكثر وفرة فتتشكل خلايا جديدة تضاف لكل من اللحاء والخشب تشكل مشتقات بداءات الكامبيوم صفوفاً شعاعية يمكن تمييزها في بنية اللحاء والخشب، لكن سرعان ما تفقد ترتيبها بسبب مرورها إلى مرحلة النضج والتمايز.

نشاط الكامبيوم الوعائي:

إن خلايا الكامبيوم قابلة للانقسام بشكل متناوب على وجهيها الخارجي والداخلي لكن هذا التناوب ليس منتظماً إذ تتشكل كميات من الخشب أكثر من اللحاء. يشكل الخشب الثانوي حلقات سنوية نتيجة لنشاط الكامبيوم الموسمي.

الكامبيوم الوعائي

