



BOT 312

11th Lecture

تابع تشكّل الورقة Leaf morphogenesis

٣١٢ نبت (التشكل النباتي)

ثالثا : تشكل الأوراق عند أحاديّات الفلقة :

تتميز تتميز أوراق الأعشاب بصفائح شريطية الشكل واغداد تحيط بالساق. يبدأ تشكل الأوراق في أحاديّات الفلقة وفي النبات *Oryza sativa* على وجه التحديد ، بانقسامات موازية في طبقة التونيكا، تؤدي مجموعة الانقسامات في القمة النامية خلال المراحل المبكرة للانقسامات إلى تشكل نتوء صغير ثم يصبح له شكل هلالى يتميّز النصل عادة قبل تمايز الغمد. وتحدد الأنسجة الجنينية في قاعدة الغمد مما يعطي للنمو البيني أهمية الانقسام وكبر الخلايا. ويكون التمايز الخلوي والنضج للورقة من الأعلى نحو الأسفل كما في نباتي *Musa* و *Orvza*

رابعاً : نظام توضع (ترتيب) الأوراق phyllotaxis

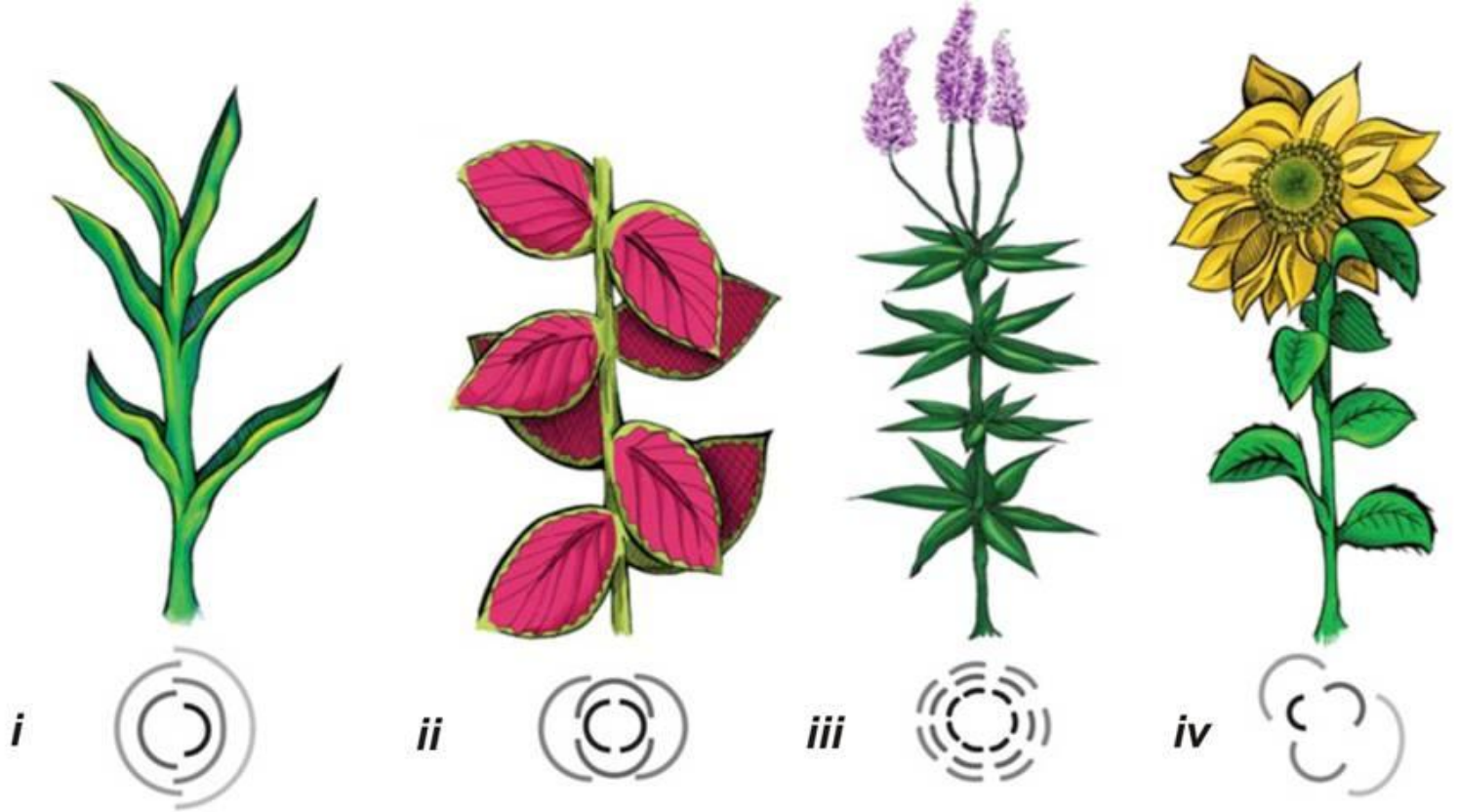
نسمي الطريقة التي تترتب بها الأوراق على الساق بنظام توضع الأوراق وتعتبر من مميزات النوع أو الجنس وأحيانا الفصيلة. ويمكن أن نميز ثلاثة أنماط رئيسية من توضع الأوراق :

أ- التوضع الحلزوني Spirals حيث تملك كل عقدة ورقية، ورقة واحدة وتشكل مجموع الأوراق توضعاً حلزونياً على الساق.

ب- التوضع المتقابل Opposite تملك كل عقدة ورقتين متقابلتين تحصران زاوية ١٨٠°.

ت- التوضع السواري whorls حيث يخرج من كل عقدة عدد من الأوراق،

نظام توضع (ترتيب) الأوراق



خامسا : النظام الوعائي في الأوراق vascular organization of leaves

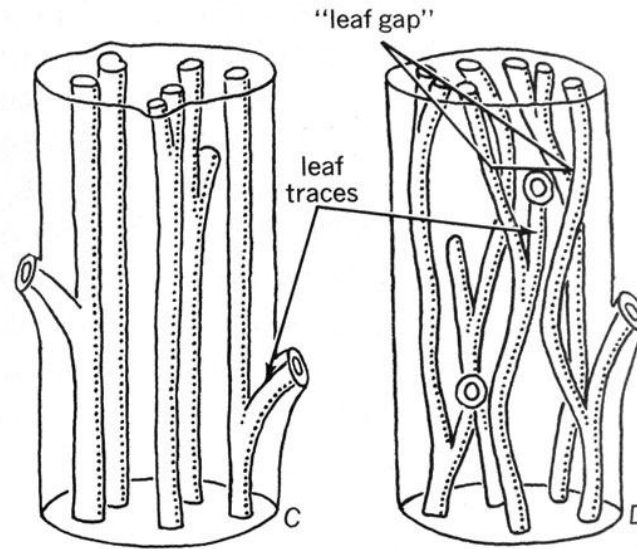
إن الأنماط التي تشكلها الأشرطة الوعائية في الساق، تعكس العلاقة الوطيدة بين الساق والأوراق. ففي كل عقدة يمكن أن تتفرع حزمة وعائية واحدة أو أكثر، ونسمي الامتدادات بين الاسطوانة الوعائية في الساق باتجاه الأوراق باسم الآثار الورقية leaf traces

يختلف عدد الآثار الورقية من نوع لآخر. والحالة الأكثر تكرارا هي وجود ثلاثة آثار ورقية كما في جنس الزيزفون *Tilia sp* و جنس الصفصاف *Salix sp*

وقد أثبت التجارب التي تضمنت إزالة البداعة الورقية في السراخس ومغطة البذور. فقد وجد أنه إذا جرى السماح للأوراق بالتشكل فإن هذه الأخيرة سترتبط بالساق بواسطة الآثار الورقية. أما إذا منعت من التشكل، فإن النظام الوعائي يستمر بشكل عمودي دون تفرعات

أوعية ورقية

أثر ورقة



النظام الوعائي في الأوراق

سادسا : البنية العقدية :

نميز عادة ثلاثة أنواع من العقد بحسب عد العقد الورقية لكل ورقة

أ. عقدة وحيدة العقدة unilacunar

ب . عقدة ثلاثية العقد trilacunar

ج . عقدة متعددة العقد multilacunar

يعتقد البعض أن العقدة الثلاثية هي من الأنماط البدائية في مغطاة البذور وأن العقدة الأحادية تطورت عنها بفقدان فوهتين جانبيتين مع آثارهما الورقية أو بدمج الأثرين الورقين مع الأثر المركزي ليتشكل حزمة مؤلفة من ثلاثة آثار ملتحمة.

١. إن العقد وحيدة العقدة في الحوذانيات .

٢. إن العقد وحيدة العقدة مثل فصيلة البقوليات .

٣. تشير الدراسات لبعض ثنائيات الفلقة من وجهة النظر التطورية أن كل من العقد الثلاثية والمتعددة قد اشتقت من العقد الأحادية.

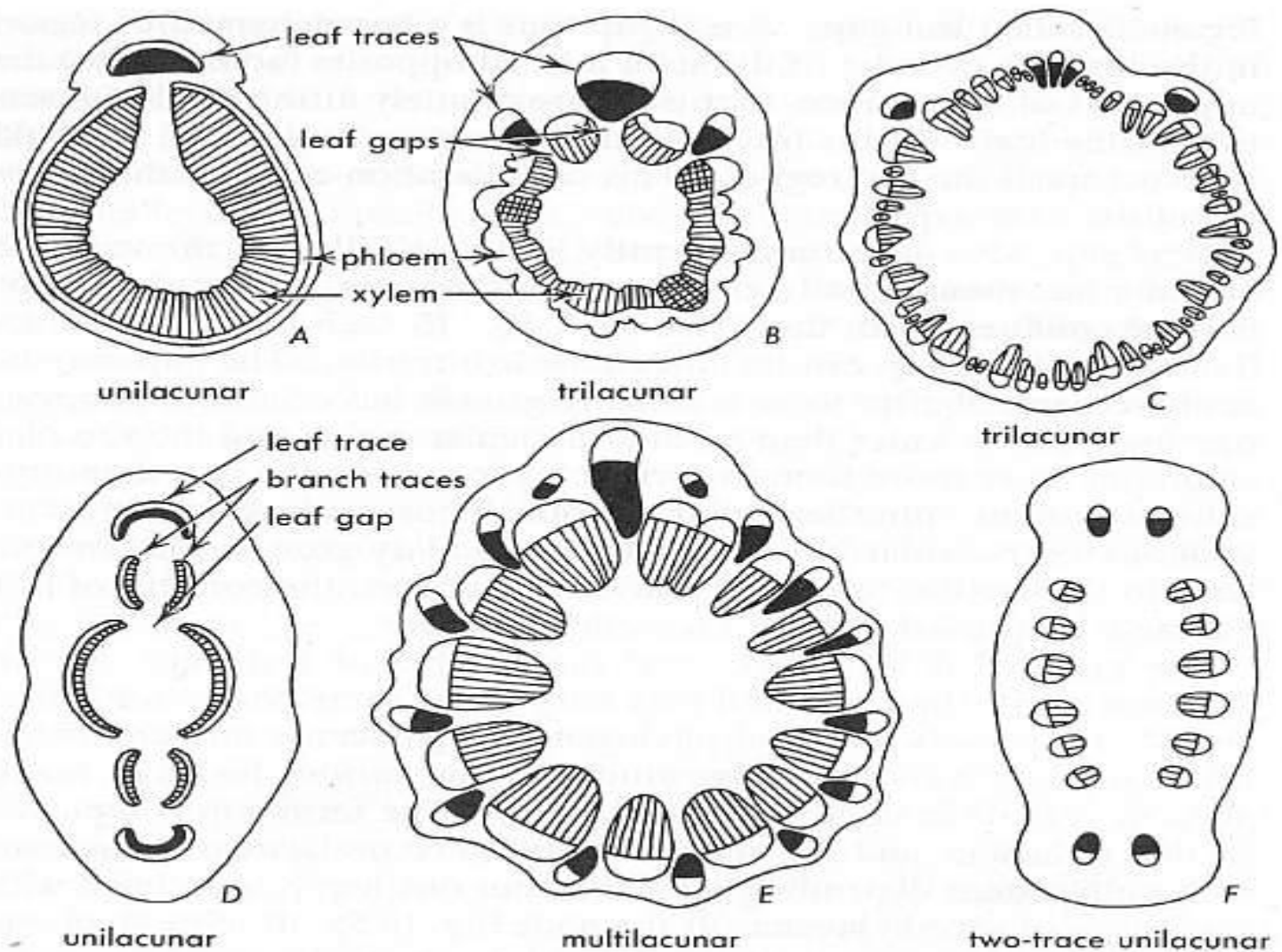


Fig. 16.5. Cross sections of stems with different types of nodal structure. Leaf traces are indicated by blackened xylem regions. A, *Spiraea*. B, *Salix*. C, *Brassica*. D, *Veronica*. E, *Rumex*. F, *Clerodendron*. (A–E, after Esau, *Plant Anatomy*, John Wiley and Sons, 1953.)

سابعاً : دور الأوراق في تشكيل الساق :

يعتبر كثير من المؤلفين أن النبات عبارة عن مجموع ورقي - ساقى جذري مشترك وهناك من يعتقد أن الورقة هي الوحدة الأساسية فيها . ويعتقد مؤيدو هذه النظرية بأن النباتات الوعائية عن بنية مؤلفة من جزئين رئيسيين هما :
الجزء القاعدي وهو الجذر والجزء العلوي وهو الأوراق التي تلتحم قطعها الورقية لتؤلف الساق . بينما يميز آخرون للساق بنيتين واحدة ورقية وأخرى ساقية . لابد من تمييز مجموعتين تشكليتين مختلفتين .

١. الجزء الساقى الناتج عن النسيج الجنيني النخاعي.

٢. الجزء الورقي الذي ينتج عنه النسيج القشرية الأوعية الناقلة والبرنشيم الداخلي .

ثامنا : تأثير العوامل الخارجية على النظم الورقية :

١- تأثير العوامل الغذائية:

لا تتأثر النباتات دائمة الخضرة بالعوامل الغذائية. وتوصف بأنها ذات نظام ثابت لا تتأثر بالعوامل الخارجية، أما النباتات متساقطة الأوراق فيكون تأثيرها كبيرا رغم أن النظام الورقي يعتبر ذو طابع وراثي. فعملية التقليم تؤدي إلى اضطراب التوازن بين المجموع الجذري والهوائي مما يؤدي إلى ظهور أفرع قوية تتعدد معها الحزونات الورقية. كذلك فإن زراعة النباتات على أوساط غذائية مختلفة يؤثر على توضع الأوراق فيها، ففي حالة زراعة البادرات على وسط دبال يتوضع الأوراق حسب عدة حلزونات ورقية بينما زراعتها على وسط رملي فقير بالمواد الغذائية لا تتضاعف الحزونات الورقية.

التغذية المعدنية والكربونية : تؤثر العناصر الغذائية مثل المواد النيتروجينية على حجم القمة النامية بشكل طردي، ويؤدي نقص الكالسيوم إلى تسوس النسيج الجنيني في البندورة وزيادة بروز مناطق القمة النامية وتراجع نشاطاتها الانقسامية وقد وجد أن التوازن بين التغذية المعدنية والكربونية الناتجة عن التمثيل الضوئي أمر ضروري خلال مراحل تطور النبات

تأثير العوامل البيئية :

أ- الماء : يؤثر نقص الماء على نمو النباتات فإذا حرمت الصباريات من الماء مدة ٤-٥ أشهر تفقد طرفا من أطرافها كما هو الحال في نبات *Cierge* ذو الأطراف الخمسة . وإعادة الماء تؤدي إلى العودة إلى الشكل الطبيعي للنبات .

ب - الضوء : تتأثر النباتات بالإضاءة بشكل متنوع فبعض النباتات مثل السلبوت ذو الأفرع الذابلة خيطية الشكل وأوراق ذات أعناق طويلة وأنصال مختزلة ، يكون حساسا جدا لتأثير الضوء . قسمت هذه النباتات إلى مجموعتين ، زرعت المجموعة الأولى تحت ظروف اضاءة شديدة . وكانت النتيجة أن المجموعة التي أضيئت بإضاءة ضعيفة :

- ١- تباطئ فيها نظام توضع الأوراق ولم يكتمل .
- ٢- الساق كان غير قادر على خلق المركز الثالث لتوالد الأوراق .
- ٣- تكون عدد قليل من الأزهار .
- ٤- حجم القمة النامية بقي صغيرا .

ج - الحرارة : يحتاج عدد كبير من الأنواع النباتية إلى البرودة لتكتمل دورة حياتها ويسمى هذا بالارتباع ويقصد به التعرض إلى تأثير البرودة ٥-٧ درجة لفترة زمنية محددة. فمثلا اذا لم يعرض نبات *Geum urbanum* للبرودة المناسبة سيتأخر وصوله إلى المرحلة ما قبل الزهرية. أيضا تلعب المعاملة بالحرارة المستمرة والصدمات الحرارية دورا كبيرا على نشاط القمة النامية.