

第六單元 植物的構造、生長與發育

維管植物有三種組織系統：

- 1.表皮組織：保護、吸收水分、礦物質、二氧化碳，對抗病原體、草食動物、乾旱。
- 2.維管組織：木質部和韌皮部，進行長距離物質運輸。
- 3.基本組織：貯存、新陳代謝、再生。

分化的植物細胞：

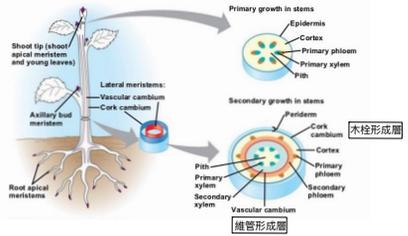
- 1.薄壁組織細胞：比較未分化的細胞，細胞壁較薄，具有分裂能力，負責貯存、合成。
- 2.厚角組織細胞：細胞壁厚度不均勻，支撐還在生長的年輕部位。
- 3.厚壁組織細胞：厚壁細胞和纖維，具有厚且木質化的細胞壁，支撐已停止生長的成熟部位。
- 4.木質部的運水細胞：管胞和導管細胞，具有厚細胞壁，成熟時死去。
- 5.韌皮部：篩管細胞，活細胞，幾乎沒有內部胞器，

初級生長：使新細胞延長。

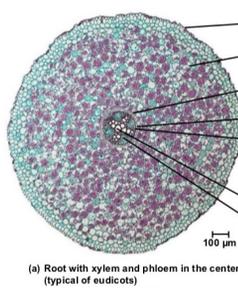
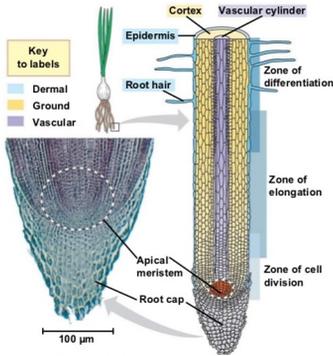
次級生長：透過側生分生組織使較老的細胞變粗。

維管形成：在次生生長中生成次生木質部和次生韌皮部。

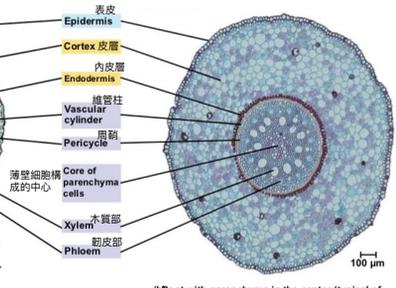
木栓形成層：生成厚厚的保護性覆蓋物周皮。



根



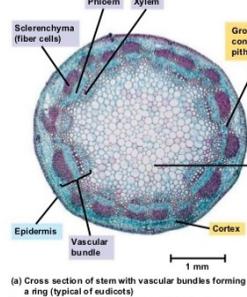
真雙子葉植物



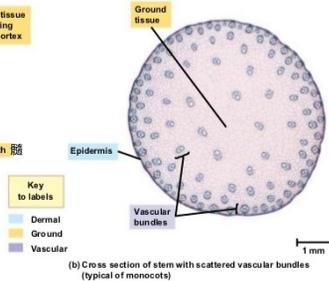
單子葉植物

莖

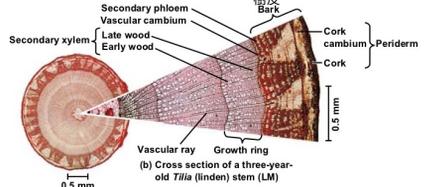
厚壁組織



(a) Cross section of stem with vascular bundles forming a ring (typical of eudicots)

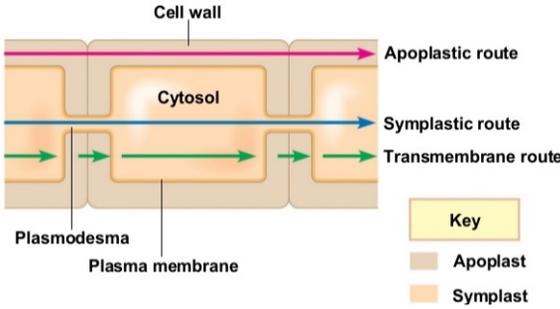


(b) Cross section of stem with scattered vascular bundles (typical of monocots)

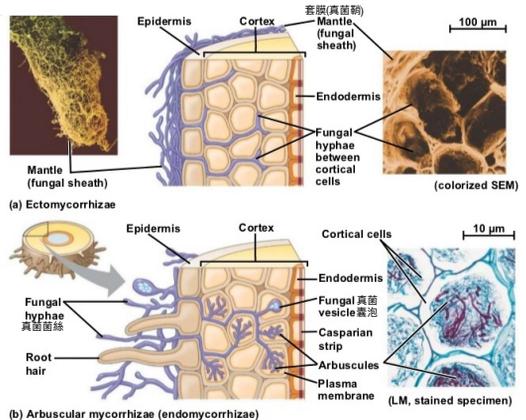
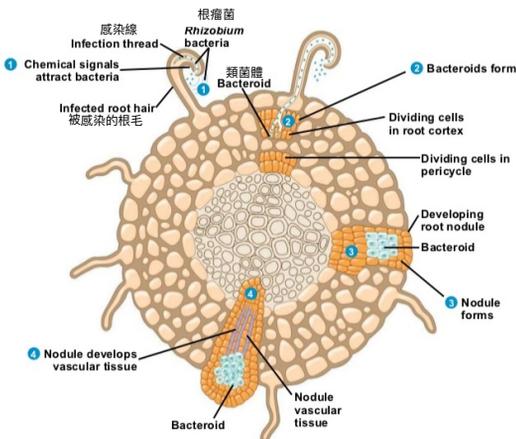


(b) Cross section of a three-year-old *Tilia* (linden) stem (LM)

質外體vs共質體

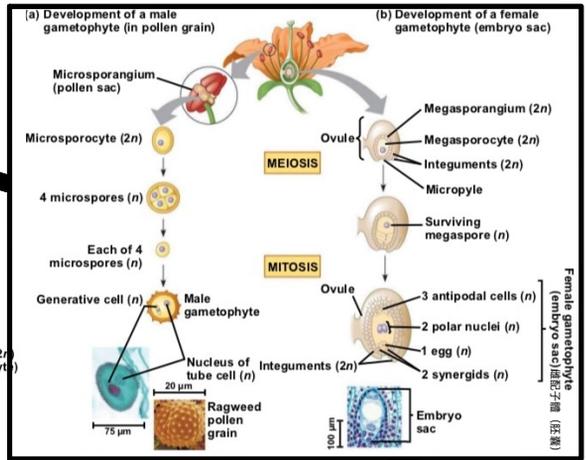
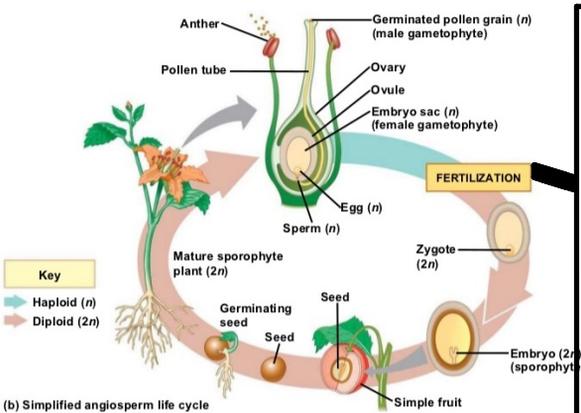


- **水勢**：決定水的移動方向。 $\psi(\text{水勢}) = \psi(\text{溶質勢}) + \psi(\text{壓力勢})$
 - 溶質勢恆負，正比於莫耳濃度。純水的溶質勢為零。
 - 壓力勢可正可負，水分越多壓力勢越高，質壁分離時壓力勢為零。
- **氣孔**：水分散失的主要路徑。在高光和低二氧化碳濃度下發育，氣孔密度較高。然而沙漠植物的氣孔密度遠低於沼澤植物。
- **保衛細胞**：吸收鈣離子→水勢降低→吸收水→保衛細胞膨脹→氣孔開啟。一些環境壓力，如乾旱、高溫、強風會使氣孔關閉。缺水時，植物會製造出離層酸，使保衛細胞關閉。
- 植物有九種**必需元素**稱為**巨量養分**：碳、氫、氧、氮、磷、硫、鉀、鈣、鎂。
- 缺乏葉綠素組成的鎂會導致黃化症。然而缺鐵亦可能造成黃化症，因為鐵離子是合成葉綠素的一個酵素步驟的輔因子。
- 基因工程不是改良土壤以符合植物，而是改良植物以適應土壤。
- **根瘤**：根瘤菌(細菌)感染豆類植物的根形成的球狀瘤，與植物互利共生。有些根瘤呈現紅色，是因為有豆紅素。
- **菌根**：真菌的根。外生菌根、叢枝菌根。

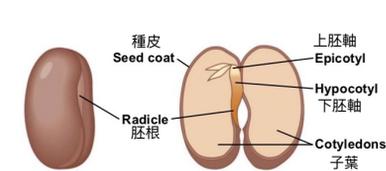


• 花的四個花器：

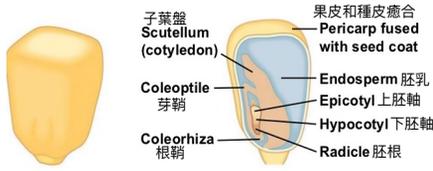
1. 萼片：保護花芽。
2. 花瓣：協助吸引傳粉者。
3. 雄蕊：具有花藥，其內有由小孢子發育而成的花粉粒。
4. 心皮：膨大部位含胚珠，胚珠內的胚囊是從大孢子發育而來。



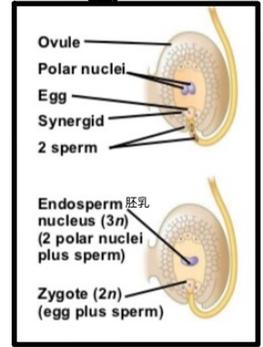
- 花、雙重受精、果實是被子植物生命的關鍵特徵。
- 雙重受精：精細胞和雌配子體的大型中央細胞之兩個極核融合，形成三倍數(3n)的細胞核，衍生成胚乳。
- 種皮包覆胚與儲存到養分。



四季豆，具有兩片厚實子葉的真雙子葉植物



玉米，單子葉植物



- 單花果：果實從單一心皮發育而來。豌豆、檸檬、花生。
- 聚合果：來自單一花朵，多個心皮，每個心皮形成小型果實。覆盆子、草莓。
- 多花果：由許多花組成的花序發育而成的。鳳梨、無花果。
- 合生果：花的其他部位也與子房共同發育成果實。蘋果、草莓。
- 生長素：刺激細胞伸長，調節分支及器官彎曲。
- 細胞分裂素：刺激細胞分裂，促進側芽生長，延緩器官死亡。
- 吉貝素：促進莖伸長，協助種子打破休眠。
- 離層酸：促進氣孔關閉，促進種子休眠。
- 乙烯：調節果實成熟以及三重反應(減緩莖的伸長、莖的加粗、莖彎曲而呈平行生長)。
- 芥菜固醇：誘導細胞伸長及分裂。
- 茉莉酸：調節植物對抗昆蟲的防禦以及多種生理過程。
- 獨角金內酯：調節頂端優勢、種子萌發以及菌根關係。