

## Chapter 7. Plant Tissue system

Tissue System의 정의; tissue가 grouping하여 기능적으로, 형태적으로 독립된 집단체가 이루어 지는 것을 tissue system이라 한다

학자에 따라 3가지 분류기준이 있다

1. Sachs's system; 유관속에 중점, Esau가 계승, 발전
2. Tieghem's system; Stelar theory 강조
3. Haberlandt's system; 조직 생리기능 중시

### 1. Sachs's system

1868 Sachs; 식물의 기관을 해부한 결과 3가지로 분류

- (1) Epidermal system(표피계); Plant protection, epidermis, endodermis
- (2) Fundamental system(기본조직계); Metabolism, cortex, pith, mesophyll
- (3) Vascular system(유관속계); Translocation, vascular bundle

### 2. Tieghem's system

1886 Van Tieghem; Stelar theory(중심주설) 중시

- (1) Epidermal system
- (2) Cortex system
- (3) Stele; central cylinder

\* Stelar theory; 식물형태의 진화적개념을 알기위하여 꼭 필요, stele에는 endodermis, pericycle, vascular bundle, pith등이 속하는데 vascular bundle이 주축을 이룬다. 이러한 vascular bundle의 계통적 변화에 따라서 구분

### 3. Haberlandt's system

1914 Haberlandt; 식물조직의 생리기능에 따라 조직분류

- (1) Meristem tissue
- (2) Dermal tissue(피층조직)
- (3) Mechanical tissue
- (4) Respiratory tissue

- (5) Assimilation tissue(동화조직)
- (6) Conducting tissue
- (7) Storage tissue
- (8) Secretory tissue
- (9) Aerenchyma tissue
- (10) Movement tissue
- (11) Stimulus conducting tissue(자극전달)

## 가. Epidermal System

Epidermis; 식물체에서 일어나는 과정을 조절해줄 수 있는 살아있는 조직

- I. Function;** (1) 식물체 수분손실 조절  
 (2) 과잉햇빛에 대한 보호  
 (3) 다른 생물체에 대한 보호  
 (4) 생식에서의 기능

### II. Types of Epidermal Cells; 4 Type

1. Ordinary epidermal cells(기본표피세포); 형태는 거의 대부분 관상, 세포 간극은 존재하지 않고 두꺼운 primary cell wall로 구성되어 있다. 세포소기관들을 함유하고 있고 엽록체가 없고 백색체가 존재

Cuticle layer; 표피의 수분손실방지를 위하여 방수벽이 필요

Wax; 표피의 outer wall에 존재, 햇빛차단기능을 수행

2. Guard cell and Stomata; CO<sub>2</sub>의 침투를 위해 기공이 필요

Guard cell; dumbell shape(아령형), crescent shape(반달형)

Stomatal complex (기공복합체, guard cell + subsidiary cell)

- ① Anomocytic type(불규칙형); 뚜렷한 부세포가 없는 형태  
 (ex) 박과, 아욱과, 양귀비과, 현삼과, 쥐손이풀과

- ② Paracytic type(평행형); 부세포는 공변세포의 장축과 평행하게 나타난다 (ex) 메꽃과, 콩과, 목련과, 운향과
- ③ Diacytic type(교차형); 부세포가 기공의 장축과 수직으로 나타난다
- ④ Actinocytic type(방사형); 공변세포가 방사상으로 많은 부세포에 의해 둘러 싸여 있는 형태
- ⑤ Anisocytic type(불균등형); 부세포가 기본표피세포와 구별이 모호한 형태 (ex) 십자화과, 가지과

### 3. Trichome(모용); 표피에서 돌출된 모든 세포

Grandular trichome(선상모용); 물, 염분, 당분, 점액질, 소화효소, 점착물

Nonglandular trichome(비선상모용); cutin, wax

\* Emergence; 비표피적인 조직을 포함하는것

### 4. Root hair; Trichome의 일종, 물과 영양염류 흡수에서 매우 중요

### 5. Unusal epidermal cell(특수표피세포); 특수한 형태의 표피세포

- ① Cystolith (= lithocyst, 종류체); 거대한 표피세포안에 calcium carbonate(탄산칼슘)을 포함하고 있다, 아욱과 췌기풀과
- ② Silica cell; 벼과식물의 표피세포는 long cell과 short cell의 한쌍의 그룹으로 구성. long cell은 일반표피세포이고, short cell은 규산세포나 코르크로 변형
- ③ Bulliform cell(우두상 세포); 벼과 사초과 표피에 존재, 잎이 짙어질 때 팽창함에 따라 잎이 펼쳐지는것

## 나. Fundamental system

Fundamental tissue system에는 세포벽의 구조, 세포의 모양과 기능 등에 의해 여러 가지로 분류된다

\* Cell wall structure에 의한 분류

\* Function of cells에 의한 분류

\* Cell wall structure에 의한 분류

1. Thin-walled parenchyma(부벽유조직)

① Storage tissue; 세포내 물, 영양물질 저장

② Assimilation tissue; mesophyll

③ Secretory tissue; latex tube(유관), oil sac(유낭)

2. Thick-walled parenchyma(후벽유조직); Pith, Bundle sheath(유관속초)

3. Collenchyma(후각조직)

4. Sclerenchyma(후막조직)

5. Sclerenchymatous fiber(후막섬유); Hypodermis(하피)

6. Laticiferous tube(유관); Latex(유액)을 저장, 기본조직속의 분비조직

\* Function of cells에 의한 분류

1. Storage tissue(저장조직)

2. Assimilation tissue(동화조직)

3. Secretory tissue(분비조직); 분비되는 물질에 따라 분비구조를 분류

① Nectary(밀선); nectar 분비; 수분매개자를 유인

② Hydathode(배수조직); 수분 분비

③ Salt gland(염류분비선); 무기염류를 분비, 해안식물에 존재

- ④ Osmophore(발향선); 꽃 냄새와 향기 분비, 수분매개자 유인
- ⑤ Digestive gland(소화선); 식충식물에 존재, 포획자 소화 효소 분비
- ⑥ Adhesive cell(접착세포); 기생식물에 존재, 숙주 부착 접착물질 분비
- ⑦ Resin duct(수지도); 점착성의 수지 분비, 송백류에 존재, gum
- ⑧ Mucilage(점액); 탄수화물 함유분비물
- ⑨ Oil
- ⑩ Myrosin cell; 독성의 겨자유 분비
- ⑪ Laticifer(유관); latex(유액)분비하는 관상구조
- ⑫ Gas; intercellular space에 존재, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, ethylene 함유

4. Mechanical tissue(기계조직)

5. Aerenchyma(통기조직)

## 다. Vascular Bundle의 분류

vascular bundle = xylem + phloem 2대 복합조직으로 구성

xylem과 phloem의 상호배열상태는 식물에 따라서 정해진 구조와 배열을 나타내는데 상호위치에 따라 4가지로 분류

### 1. Collateral Vascular Bundle(병립유관속)

xylem과 phloem이 서로 접해서 한 개의 유관속을 형성

(ex) 나자, 피자식물 줄기

### 2. Bicollateral Vascular Bundle(복병립유관속); 양치류, 일부 쌍자엽 줄기

xylem과 phloem중 어느 한쪽이 중심에 있고 다른 한쪽이 양옆에 위치

(1) Ectophloic Bicollateral Vascular Bundle(외사복병립유관속)

xylem이 중심에 있고 phloem이 xylem 양쪽에 위치

(2) Ectoxylar Bicollateral Vascular Bundle(외목복병립유관속)

phloem이 중심에 있고 xylem이 phloem 양쪽에 위치

### 3. Concentric Vascular Bundle(포위유관속)

xylem, phloem 중의 어느 하나가 다른 하나에 포위되어 있는 것

- (1) Ectophloic Concentric Vascular Bundle (=Amphicribal bundle, 외사포위유관속); phloem이 xylem을 포위하고 있는 것  
(ex) 양치식물, 일부피자식물의 꽃, 과일, 배주에 분포
- (2) Ectoxylar Concentric Vascular Bundle (=Amphivasal bundle, 외목포위유관속); xylem이 phloem을 포위하고 있는 것  
(ex) 단자엽식물중 천남성과, 백합과, 사초과, 골풀과 줄기

#### 4. Radial Vascular Bundle(방사유관속)

phloem과 xylem이 교대로 배열하여 환상을 이루고 있는 것  
(ex) 나자, 피자식물 뿌리, 원시양치식물의 줄기

- (1) Monoarch; xylem, phloem 1개가 한조를 이루는 것, 퇴화형
- (2) Diarch; 2개의 xylem, phloem으로 되어 있는 것
- (3) Triarch; 3개의 xylem, phloem으로 되어 있는 것
- (4) Tetraarch; 4개의 xylem, phloem으로 되어 있는 것
- (5) Polyarch; 5개이상의 xylem, phloem으로 되어 있는 것, 진화형

### 라. Stele theory(중심주설)

\* Stele(중심주) = Central cylinder

1886 Van Tieghem;

endodermis + pericycle + vascular bundle + pith = stele

vascular bundle phylogenetical change에 따라 식물형태의 진화적 개념을 파악, 1955 Smith, 1959 Foster & Gifford가 계승, 발전

(1) Protostele(원생중심주); most primitive type

solid ectophloic concentric vascular bundle(폐쇄외사포위유관속), No pith  
(ex) Pteridophyte; Selaginella(바위손속), Psilopsida(송엽란), Lycopsida(석송)

① Haplostele(원형중심주); Rhymia, Selaginella

② Actinostele(방사중심주,성상중심주); vascular plant root, Psilopsida,  
Lycopsida

③ Plectostele(배복중심주); Lycopsida(석송)

(2) Siphonostele (Tubular stele, 관상중심주)

hollowed ectophloic concentric vascular bundle(개방외사포위유관속), Pith

① Amphiphloic siphonostele (=Solenostele, 양사관상중심주); higher  
Pteridophyte

② Dictyostele(망상중심주); higher Pteridophyte

③ Ectophloic siphonostele(외사관상중심주); Spermatophyte

ⓐ Eustele(진정중심주); collateral vascular bundle, Dicotyledone,  
Gymnospermae

ⓑ Atactostele(부재중심주); most advanced type, Monocotyledone,  
collateral vascular bundle이 산재