

제3장: 우리나라의 나무

※ 수목학(dendrology) : 나무의 명칭, 형태, 특성, 분포, 용도 등을 연구하는 학문분야

* 식물의 학명

- **항명**(vernacular name) / **일반명**(common name) → **국제식물명명규약(ICN)**

■ **학명**(scientific name) : **속명 + 종소명 + 명명자**, *라틴어*, cf. 변종(var.), 품종(for.)

 처진소나무 (*Pinus densiflora* for. *pendula* M_{AYR})

* 분류(classification) / 동정(identification)

* 동정과 분류의 근거 ☞ **수목기관** : 영양기관(잎, 줄기, 뿌리)+생식기관(꽃, 열매, 종자)

< **교재 / 수목도감 참조** >

제4장: 나무의 생리

※ 수목생리학(tree physiology) : 나무의 생장 원리에 관해 연구하는 학문분야

1. 나무의 구조

(1) 나무의 기본형

- 수목(trees) / 임목(forest trees) / 입목(standing trees)

- 나무 : (온대) 겨울철에도 지상부가 살아남는 다년생식물.

 (식물학적 의미) 유관속형성층에 의해 2차 조직(물관/체관)을 만드는 식물

- 나무의 기본형 : 수관(crown), 수간(stem), 근계(roots) <그림 : 교재 86쪽>

(2) 잎(leaf) : 광합성, 호흡, 증산 등의 대사 수행. 환경변화 감지

 <앞> 표피, 엽육조직, 통도조직(엽맥), 기공 <뒤>

(3) 줄기(stem) : 수관 지탱, 수분/양분 이동, 탄수화물 운반/저장

① **형성층(cambium)** : 줄기, 뿌리를 굵게 만들어주는 분열조직

<내> 물관부 - 형성층 - 체관부 - 수피 <외> <그림 : 교재 87쪽>

② 물관부 / 체관부

- **물관부**(목부, xylem) : 안쪽, 수분 이동 ↑, 계속 축적 - 목재로 이용되는 부분

- **체관부**(사부, phloem) : 바깥쪽, 탄수화물 이동 ↓, 최근 부분 생존 - 부피 미미

③ 심재 / 변재

- **심재**(heartwood) : 형성층이 오래전 생산한 조직. 여러 물질 축적 - 짙은 색

- **변재**(sapwood) : 최근 생산된 조직. 수분 이동 ↑. 옅은 색

④ 나이테(연륜, annual ring) : (온대) 춘재와 추재로 이루어진 한 쌍의 테

- **춘재**(spring wood) : 봄에 형성된 물관부 조직

- **추재**(summer wood) : 여름에 형성된 물관부 조직

⑤ **수피(bark)** : 줄기의 형성층 바깥쪽에 있는 모든 조직의 총칭

- 내수피 : live. 체관부(탄수화물 이동) + 코르크층(형성층 보호)

- 외수피 : dead. 고유의 색깔과 모양 - 식별 기준

(4) 뿌리(root) : 수목 고정, 수분/양료 흡수, 탄수화물 저장

2. 나무의 생장

(1) 수고생장 : 정단분열조직

- **고정생장**(fixed growth) : 겨울눈 속에 다음해에 자랄 줄기의 원기(primordium)를 가지고 있다가 봄에 싹이 트고 여름 일찍 생장을 멈추는 것

cf. 소나무, 잣나무, 가문비나무, 참나무류 등 (생장이 느림)

- **자유생장**(free growth) : 겨울눈 속에 있는 원기가 봄에 자라 봄잎이 되고 새로 만든 어린 원기가 여름 내내 새잎을 생산하면서 가을까지 자라는 것 ➡ 서로 형태가 다른 이엽지를 만들 ➡ 긴 가지 - 짧은 가지

cf. 은행나무, 낙엽송, 팽나무, 포플러, 자작나무 등 (생장이 빠름)

- 정아우세(apical dominance) : 끝눈의 식물호르몬이 결눈 생장 억제. 원추형 수관

- (2) 직경생장 : 형성층이 세포분열을 통해 안쪽으로 물관부, 바깥쪽으로 체관부 조직을 만들어 줄기가 굵어지는 것
- (3) 뿌리생장 : 줄기보다 먼저(이른 봄) 시작하고 (가을)늦게까지 생장 지속
* 수직적 분포, 수평적 분포

3. 광합성과 호흡

- 광합성(photosynthesis) : 엽록체가 태양에너지를 이용하여 CO₂, 물을 원료로 탄수화물을 합성하는 과정
- 호흡(respiration) : 저장된 탄수화물을 산소로 산화시켜대사에 필요한 에너지를 발생시키는 과정
- * 양엽(sun leaf) - 음엽(shade leaf) * 양수(intolerant tree) - 음수(tolerant tree)

4. 유기화합물대사

※ 나무/수목은 **독립영양자**(autotroph) ↔ 동물 : 종속영양자(heterotroph)

- 필요한 유기화합물은 자체 조달, 뿌리로부터 무기양료만 흡수하면 독립생존 가능
- 광합성을 통해 포도당을 만들고 이를 기초로 탄수화물 등의 유기화합물 합성

(1) **탄수화물**(carbohydrate) : 수목 건중량의 75% 차지

- 섬유소(cellulose): 세포벽의 주성분, 목질부의 대부분. 지구상 가장 흔한 유기화합물
- 전분(starch): 저장 탄수화물. 이동이 안 되므로 유세포에서 만들어져 저장
- <용도> 새 조직 형성, 호흡시 에너지 방출, 전분으로 저장, 공생 미생물에 공급
- <운반> 체관부를 통해 잎에서 수송부 조직으로 이동. 주성분은 설탕(sucrose)

(2) **단백질**(protein) : 수목의 경우 소량.

<용도> 효소의 역할, 세포막 구성성분, (일부) 종자 속 저장물질, 질소대사와 연관

(3) **지질**(lipid) : 탄소와 수소가 주성분

<용도> 세포막 구성성분, 내한성 증대, 조직 표면 보호, 저장물질, 피톤치드 성분

5. 무기양료

- 여러 유기화합물의 합성에 기본성분 또는 촉매제로 필요. 토양에서 흡수

- (1) 종류 : 필수원소 17종 중 C, O, H를 제외한 14종 <교재 99쪽 표 4-2>
- (2) 기능 : 조직의 구성, 효소의 활성화제, 삼투압 조절제, 완충제, 세포막의 투과성 조절제
- (3) 흡수 및 이동 : 무기염의 형태. 물관부를 통해 증산작용에 의해 이동
- (4) 낙엽과 단풍 : 겨울준비. 낙엽 전 양료 회수, 가지 저장. 단풍
cf. 낙엽 순서 cf. 자기시비계(self-fertilization)
cf. 단풍 : 크산토틸/카로티노이드(노란색), 단풍나무류 → 안토시아닌(붉은색)

6. 수분생리

- (1) 물의 기능 : (환경요소 외) 수목 체내에서의 기능 → <교재 102쪽>
- (2) 수분의 흡수 : 증산작용, 삼투압(겨울철 낙엽수) → 근압
- (3) 증산작용(transpiration) : 기공을 통해 물이 수증기 형태로 방출되는 것. 광합성을 위한 기공 오픈. → 여름철 엽온도 저감, 뿌리의 무기염류 흡수 촉진
- (4) 수액 상승 : 응집력설

7. 식물호르몬

- 식물의 생장, 분화 및 생리적 현상에 영향을 미치는 식물생장물질. 자극전달자.
- 생장촉진제(옥신, 지베렐린, 사이토키닌 등), 생장억제제(앱사이식산, 에틸렌 등)

- (1) 줄기생장 : 옥신, 지베렐린
- (2) 직경생장 : 옥신, * 형성층의 생장 ← 지베렐린(눈, 잎) + 사이토키닌(뿌리)
- (3) 뿌리생장 : 옥신
- (4) 개화촉진 / 결실 : 지베렐린(침엽수), * 에틸렌(파인애플)

8. 개화와 결실

- 유형기: 수목은 종자 발아 후 일정기간 꽃을 피우지 않음 → 성숙기: 정기적 개화
cf. 소나무류: 5년, 단풍나무, 낙엽송: 15년, 잣나무: 30년 → 영양생장에 몰두
- 암꽃: 수관 상부, 활력 → 종자성숙에 유리(높은 광합성)