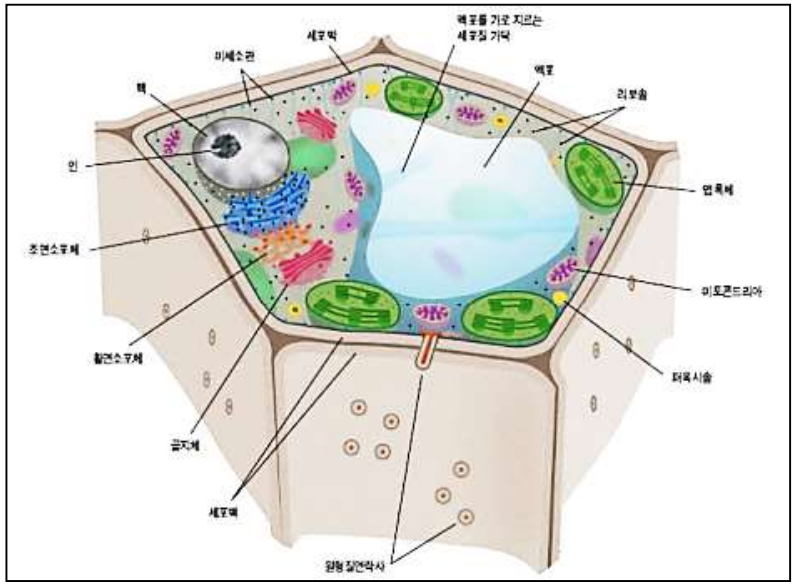
II. 토양 환경과 생리장애

1. 토양과 식물
2. 지력과 구성요소
3. 토양 구조와 입단
4. 토양 무기성분
5. 필수원소의 생리작용과 장애
   1) 탄소, 산소, 수소
   2) 질소
   3) 황
   4) 인
   5) 칼륨
   6) 칼슘
   7) 마그네슘
   8) 철
   9) 망간
   10) 붕소
   11) 아연
   12) 구리
   13) 몰리브덴
6. 토양 유기물
   1) 유기물의 기능
   2) 유기물의과다
   3) 유기물 피해

4) 인 (燐酸)



식물세포의 세포막은 인지질 이중층으로 구성되어 있다.

광합성과 호흡의 당 인산 중간산물의 성분이며, 핵산(DNA, RNA)의 구성 성분, ATP 구성 성분으로 종합적으로 당 합성과 분해, 질소 동화작용에 필수 원소이다.

어린 조직에 많이 포함되어 있다.

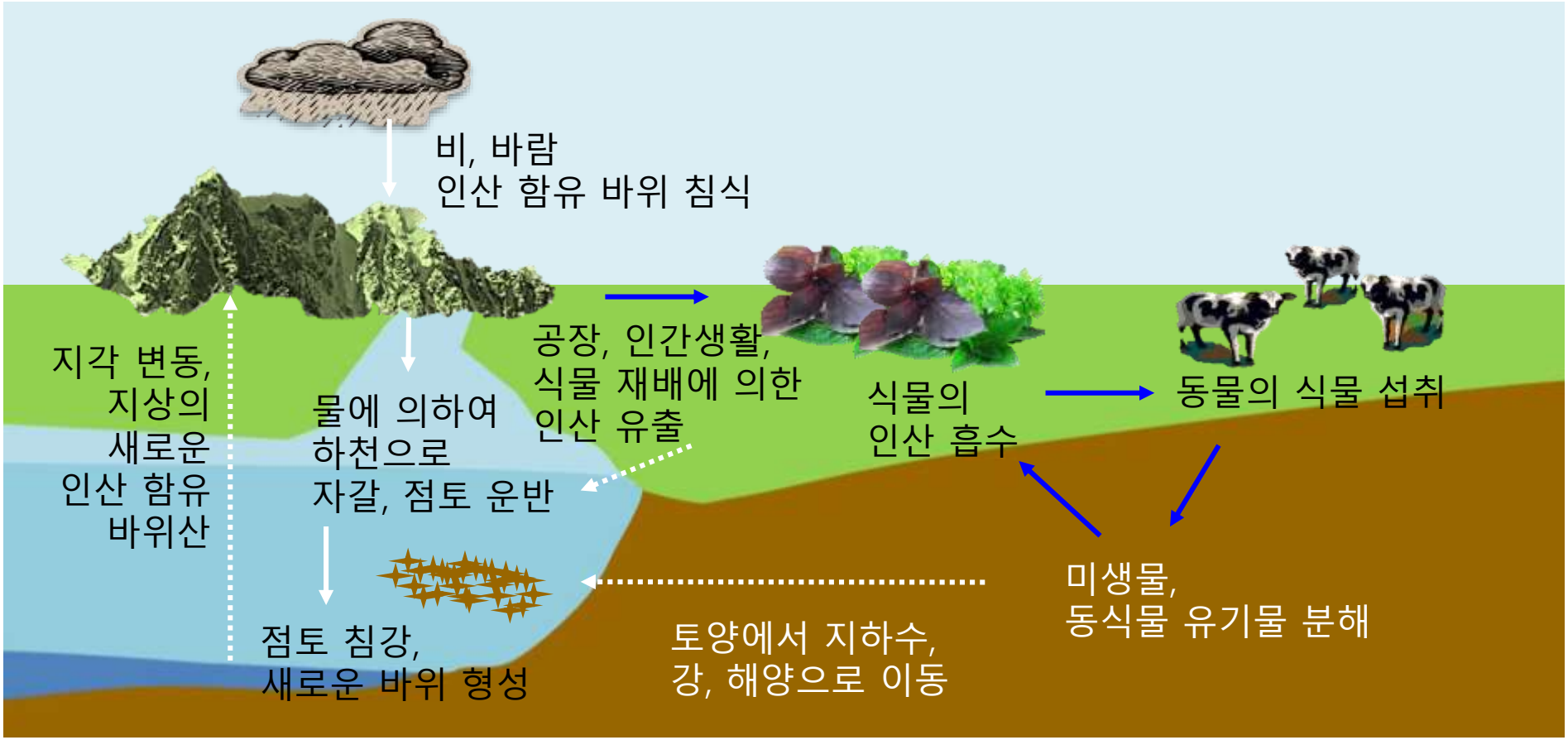
인이 결핍하면

신초와 뿌리의 발육이 저해되며 생장이 정지한다.

잎이 암녹색이 되며 기형이 되고, 잎 가장자리에 반점이 생기도 심하면 황화, 결실 저해가 일어난다.

질소와 황과 같이 안토시아닌 과잉 생산으로 잎과 줄기가 보라색을 띤다.

(1) 인의 자연순환(phosphorous cycle)



① 토양에서 식물과 동물 흡수 후 미생물에 의한 유기물 분해

② 토양에서 강, 해양으로 이동 하여 침적, 바위 형성 후 지상 노출

③ 비, 바람에 의한 인산의 토양, 하천으로 이동

(2) 인 결핍 장애 증상

고추

수박
-P

오이 인 결핍
잎 고사 증상

양파

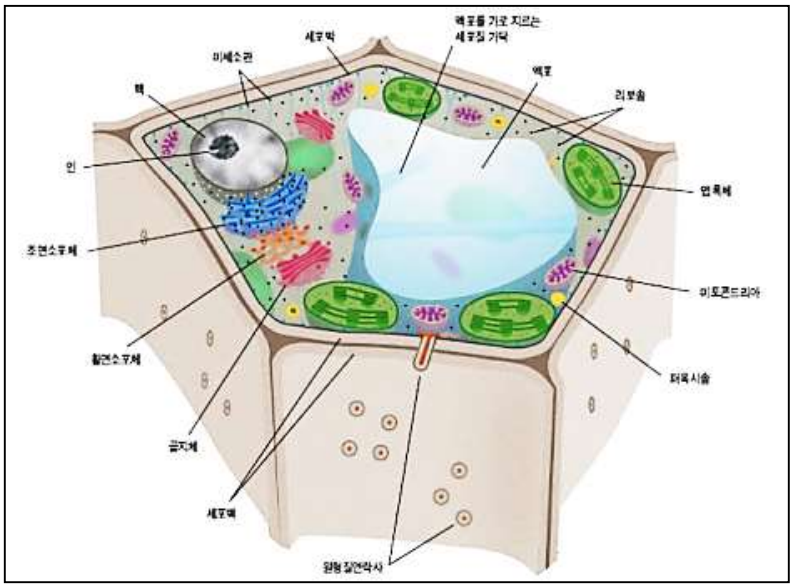
마늘

인이 결핍된 포도 잎과 오이 잎의 증상 비교

오이 잎

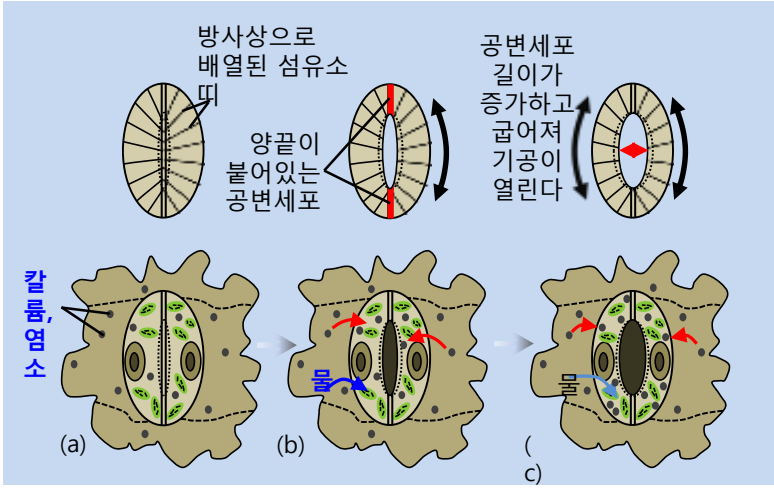
포도 잎

5) 칼륨 (加里)



특정 화합물 보다는 이온화 하기 쉬운 형태로 신초, 뿌리의 선단부와 잎에 많이 함유되어 있어 작물의 생육에 중요한 원소이다.

양이온 형태(K^+)로 식물체에 존재하며 식물세포의 삼투기능을 조절, 특히 염소와 함께 기공개폐 기능 조절에 관여 한다. 따라서 광합성, 탄수화물 생성, 단백질 형성, 수분공급, 증산 작용 제어로 수분 상실 방지역할을 하며, 식물체 지지의 물지적 기능을 한다. 체내 이동성이 좋아서 신초, 뿌리 선단부에 많이 존재 한다.



결핍하면

생장점 고사, 줄기 신장 불량, 잎 가장자리 황화, 하엽 탈락, 결실 저해가 일어나며, 바이러스 증상과 유사하게 얼룩덜룩한 증상이 나타나며, 잎 괴저 증상이 일어난다. 신엽보다는 노엽에서 결핍 증상이 잘 나타난다.

칼륨 결핍 증상

칼륨 결핍 증상

칼륨 결핍 증상

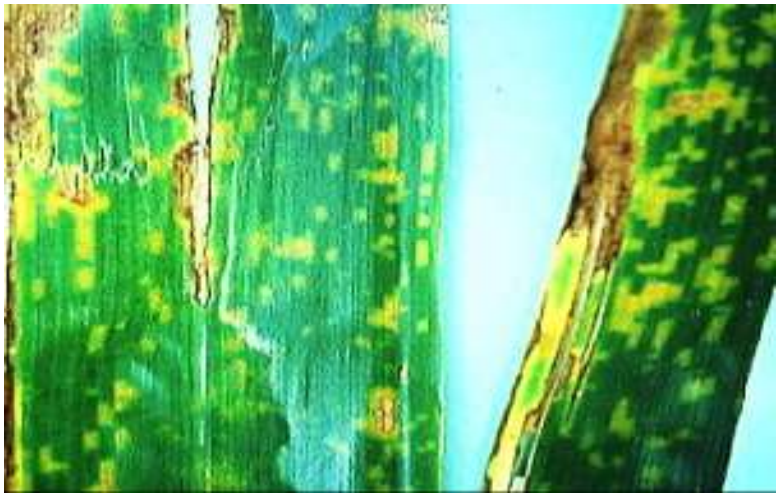
칼륨 결핍 증상

토마토

잎이 아래로 처지고 아래 잎부터 황화 고사하기 시작한다

칼륨 결핍 증상과 바이러스(TSWV) 감염 증상의 차이는 ?

수박 칼륨결핍,
잎 가장자리 괴저



옥수수,
칼륨 결핍,
잎맥 황화 줄무늬
증상

토마토반점위조바이러스
(TSWV) 감염에 의한 잎맥 황
화 줄무늬 증상

깨씨무늬병

잎 가장자리 마름 증상 비교

인산 결핍 오이 잎

칼륨 결핍 수박 잎

포도, 피어스병, *Xyella fastidiosa*

물관부 서식 세균

1802, 미국 캘리포니아 최초 발생,

국내 무 발생