

# 1. 피해의 원인 파악

## 1. 피해증상 조사하기

1. 피해사진 또는 유해생물의 사진을 보고 병원체, 해충, 잡초 등을 진단할 수 있다.

## 2. 비생물적 피해의 종류를 파악하고 원인 및 피해정도를 조사할 수 있다.

### 문제1. 비생물적 피해의 종류 5가지를 쓰시오.

- ① 토양조건 불량
- ② 기상재해 ( 열해, 냉해, 한해, 건조해, 습해, 수해, 풍해, 설해, 일조현상, 협조현상, 산불, ...)
- ③ 영양장해 ( 영양 결핍, 영양 과잉 )
- ④ 농약의 약해
- ⑤ 오염물질 (유해가스, 중금속)
- ⑥
- ⑦ 필수원소 결핍 및 과잉

1st. 봉소결핍 : 사과축과병, 무배추 속썩음병, 순무갈색썩음병

2nd. 칼륨결핍 : 벼 적고병, 보리흰무늬병

3rd. 칼슘결핍 : 토마토배꼽썩음병

4th. 마그네슘결핍 : 감귤대황병, 보리흰깁병

5th. 망간결핍 : 감귤 위황병

6th. 망간과잉 : 사과 적진병

### ▣ 토양 오염.

#### \*무기 성분 과잉해.

##### ① Cu

- 뿌리의 신장 저해.
- 철의 결핍증과 비슷한 '황화현상'

##### ② Al

- 뿌리의 신장 저해
- 맥류의 잎에서는 엽백사이 '황화'
- 토마토, 당근의 지상부는 인산 결핍증과 비슷
- K, Mg, N 흡수, P 케어 이동 방해.

##### ④ Zn

- 잎이 황백화
- 콩과 작물의 잎 줄기, 잎 뒷면이 자갈색

##### ⑥ 카드뮴(Cd)

- 잎에 황백화
- 뿌리의 신장 저해
- 이타이이타이병

##### ⑤ Mo

- 로마토, 감자에서 황색 또는 청색 무늬.
- 삼에서는 황백화 현상.

##### ⑦ 수은(Hg)

- 벼의 뿌리 신장 저해
- 미나마타병

##### ⑥ Fe<sup>2+</sup> (2가 철)

- 벼의 잎에 갈색반점 생기고
- 겉차 확대되어 끝에서부터 흑변, 고사

##### ⑦ Mn

- 뿌리가 갈색으로 변하고
- 줄기·잎에 갈색 반점
- 잎의 황백화, 만곡.
- 사과 적진병

##### ⑧ Ni

- 철 결핍과 유사한 황백화.
- 귀리에서는 녹백색 줄무늬
- 뿌리의 신장 저해

1. 무기 양분 결핍. 과잉.

2. 토양 오염

3. 산성토양

4. 대기오염.

5. 염소, 피소

6. 상즙

7. 수질오염

## 2. 피해진단 결과 증명하기

### 1. 피해개체 및 조직으로부터 병원 및 해충을 분리할 수 있다.

- 전염원
- 월동 장소
  - 해충 - 월동 장소  
애벌레 월동장소

## 2. 병원체, 해충, 잡초 등을 동정할 수 있다

### 1) 식물병

\* 동정의 정의 : 병원체를 분리 배양하고 접종 시험 등의 실험을 거쳐 증명을 정확하게 결정하는 것

#### 문제1. 식물병의 정의를 쓰시오.

식물이 비정상적인 환경조건이나 병원균의 침해를 받아 정상적인 생리기능을 유지하지 못하고 식물 본래의 형태나 생리기능에 이상이 생기는 것

#### 문제2. 병원 미생물의 종류 5가지를 쓰시오.

① 진균 (= 곰팡이; 사상균)

\* 진신감염을 일으키는 병원체

② 세균

① 바이러스

③ 파이토플라스마

② 바이로이드

④ 바이러스

③ 파이토플라스마

⑤ 바이로이드

#### 문제3. 진균의 종류 4가지를 쓰시오.

#### ▣ 진균의 특징을 쓰시오.

① 자낭균류

① 병풀균류

① 세포 내 핵이 있다.

② 담자균류

② 접합균류 (결핵 x)

② 영양체는 주로 '균사'이다.

● ③ 접합균류

③ 담자균류

③ 번식체는 주로 '포자'이다.

④ 불완전균류

④ 자낭균류

④ 세포벽의 주성분은 '카립'이다.

⑤ 불완전균류 (유성세대 x)

#### 문제4. 세균의 동정에 사용되는 특징을 쓰시오.

편모의 유무, 수 위치

#### 문제5. 세균의 형태에 따른 종류 4가지를 쓰시오.

✓ ① 간균 : 짧은 막대기 모양, 대부분의 세균

② 구균 : 공모양

③ 나선균 : 나사모양

④ 실모양 : *Streptomyces*

#### 문제6. 세균의 번식법을 쓰시오.

이분법

## 문제7. 수목병을 발생시키는 세균의 종류 5가지를 쓰시오.

① *Agrobacterium*

② *Erwinia*

③ *Clavibacter*

④ *Pseudomonas*

⑤ *Xanthomonas*

⑥ *Streptomyces*

## 문제8. 바이러스의 특징 5가지를 쓰시오.

① 바이러스 병과 매개충.

② 핵산과 단백질껍질로 형성

③ DNA, RNA 중 하나만 갖고 있다.

④ 숙주가 없으면 스스로 증식을 하지 못한다.

⑤ 변이가 매우 심해 항바이러스제 개발이 어렵다.

⑥ 전자현미경으로 관찰 가능

## \* 바이러스의 전염원

⑦ 주로 매개충에 의해 감염된다.

① 총매 전염

② 종자 전염

③ 접촉 전염

④ 증액 전염

⑤ 토양 전염

### (2) 바이러스의 증상

#### ① 잎에 나타나는 병징

- 모자이크 : 포플러 모자이크병, 오동나무 모자이크병, 아까시나무 모자이크병, 느릅나무 모자이크병, 서향 모자이크병, 남천 세엽모자이크병

- 잎맥투명 : 장미 모자이크병, 사과 모자이크병, 사철나무 모자이크병

- 번개무늬 : 벚나무 모자이크병, 장미 모자이크병

- 퇴록둥근무늬 : 식나무 둥근무늬병

#### ② 꽃에 나타나는 병징

- 꽃얼룩무늬 : 동백나무 바이러스병

#### ③ 줄기에 나타나는 병징

- 목부 천공 : 수피를 벗긴 줄기나 가지의 표면에 나타나는 양, 음각을 말하며, 사과 고점병, 감귤 *tristeza* 바이러스병에 나타난다.

### 문제8. 파이토플라스마의 특징 5가지를 쓰시오.

- ① 세균과 바이러스의 중간 정도
- ② 오동나무 빗자루병, 뽕나무 오갈병의 병원체
- ③ 인공배양이 되지 않음
- ④ 테트라사이클린계의 항생물질로 방제 가능
- ⑤ 주로 매개충에 의해 감염된다. 처관부어만 존재,
- ⑥ 서포벽이 없어 원병, 타원병 등 형태가 일정하지 않다.

### 문제9. 오동나무 빗자루병, 뽕나무 오갈병의 매개충을 쓰시오

모무늬매미충

### 문제. 식물병의 삼각형을 쓰시오.

기주, 병원체, 환경

◦ 2) 해충

◦ 3) 잡초

### 3. 다양한 진단장비를 활용할 수 있다.

#### 1) 진단

##### 문제1. 식물병 진단의 정의를 쓰시오.

식물의 형태적, 생리적 변화 및 병징과 표징을 조사하여 병의 원인을 찾아내고 비슷한 병과 구별하고 정확한 병명을 정하는 것

##### 문제2. 병을 진단할 때 고려해야하는 것 3가지를 적으시오

① 식물종

\* 식물체 진단에 필요한 항목 5가지를 쓰시오.

② 환경조건

① 식물체의 종

③ 발생상황

② 기상 조건

③ 식물의 영양 상태

④ 냉온체의 조사

##### 문제3. 식물병 진단 절차를 적으시오

1st. 정상과 비정상 판별

⑤ 발병 초기

2nd. 생육 및 재배 환경 조사

⑥ 발병 상황

3rd. 기생성, 비기생성 구분

⑦ 재배 환경

4th. 병징, 표징 관찰

5th. 원인 검출

6th. 조사 및 검출자료의 분석

7th. 최종 판단

##### 문제4. 코호의 원칙을 쓰시오.

① 식물체의 병환부에 반드시 병원체가 있어야 한다.

② 병원체가 순수 분리 되어야하고 배지 상에서 순수배양 되어야 한다

③ 순수배양한 병원체를 건강한 기주에 접종 했을 때 동일한 병을 일으켜야 한다

④ 접종한 식물체로부터 재분리 되어야 한다.

##### 문제5. 코호의 원칙을 사용할 수 없는 병의 특징을 쓰고 예시 5가지를 쓰시오.

절대기생체. 살아있는 기주에서만 생장하고 증식하는 병원체

- ① 바이러스병
- ② 파이토플라스마병
- ③ 흰가루병
- ④ 노균병
- ⑤ 녹병
- ⑥ 붉은별무늬병

회 노 녹 붉

### 문제5. 해부학적, 현미경 진단법 4가지를 적으시오.

#### ① 그람염색법

세균의 세포벽의 구조 차이로 분류

#### ② 침지법

바이러스 감염여부 확인 염색법

#### ✓③ 초박절편법

바이러스를 전자현미경으로 관찰

#### ④ 면역전자현미경법

혈청반응을 일으켜 전자현미경으로 관찰

### 문제6. 생물학적 진단법 4가지를 적으시오.

- ① 지표식물법
- ② 죄아법(괴경지표법)
- ③ 증액접종법
- ④ 박테리오파지법

### \*현미경

- 집안렌즈 : 고배율 일 수록 짧다.
- 대물렌즈 : 고배율 일수록 길다.
- 조동나사 : 대략적인 상 찾기
- 미동나사 : 정확한 초점 맞추기
- 반사경, 조리개, 광원장치 : 밝기 조절
- 회전판 : 대물렌즈 배율 전환
- 재물대 : 블레파라트 올리는 곳

### \*조작순서

- ① 대물렌즈를 가장 저배율로 돌린다.
- ② 조동나사를 돌려 재물대를 내린다.
- ③ 반사경과 조리개를 이용하여 밝기를 조절한다.
- ④ 재물대 위에 블레파라트를 올린다.
- ⑤ 옆에서 보면서 조동나사를 이용해 대물렌즈와 블레파라트를 최대한 가깝게 위치.
- ⑥ 조동나사를 내리면서 상을 찾고 미동나사로 초점을 맞추고 관찰

### 문제7. 혈청학적, 면역학적 진단법 5가지를 쓰시오

- ① 형광항체법 : 항체와 형광색소가 결합하여 형광현미경을 통해 관찰하여 항원의 위치를 찾아내는 방법
- ② 효소결합항체법(ELISA) : 항체에 효소를 결합시켜 바이러스와 반응시켰을 때 노란색이 나타남. 감염여부, 감염양
- ③ 한천결면역확산법
- ④ 직접조직프린트면역분석법
- ⑤ 적혈구응집반응법

## 문제8. 세균병 진단법을 쓰시오.

### ① 유출검사법

줄기를 잘라 물에 넣었을 때 단면에서 나오는 분비물로 세균병 진단.

우즈(ooze)

### ② 그람염색법

세균의 세포벽 구조 차이로 염색하는 방법

-그람양성 : 보라색; 감자 더뎅이병, 감자 둘레썩음병, 토마토 궤양병

-그람음성 : 분홍색

③ 박테리오파지법 : 세균을 소독하는 데 사용하는 박테리오파지를 이용하여 특정 세균을 검출하는 방법

## 문제9. 바이러스 진단법 5가지를 쓰시오

### ① 침지법

### ② 초박절편법

### ③ 지표식물법 :

### ④ 죄아법(괴경지표법)

### ⑤ 증액접종법

### ⑥ 형광항체법

### ⑦ 효소결합항체법(ELISA)

## 문제 10. 파이토플라스마 병 진단법 3가지를 쓰시오.

① 사부 내의 세포를 '전자현미경'으로 관찰.

② 이병 질편을 'Dines' 염색 후 공학현미경으로 관찰

③ 이병 조직 사부를 'DAPI'로 염색 후 형광현미경으로 관찰

④ 감염조직에 '테트라사이클린'을 접종하여 저항성 판단.

⑤ 건전한 가주에 감염식물 접목하여 박병 확인.

병증은 세포나 조직이 썩거나 죽는 (①),  
발육이 불충분한 (②), 발육이 지나친 (③)의 세가지 기본형으로 나온다.

## 2) 병증(Symptom)

문제1. 병증의 정의를 쓰시오. ①: 고사 ②: 감생 ③: 비대

식물체가 어떤 원인에 의해서 세포, 조직, 기관에 문제가 생겨 외부의 형태, 색깔에 변화가 생기는 것

### 문제2. 병증 중 다음의 정의를 쓰시오.

#### ① 왜화

식물체가 왜소해지는 것. 기관의 발육이 낮은 것

#### ② 쇠퇴

잎이나 다른 부분이 조직의 성장에 관계 없이 세포의 분화가 정지하는 것

#### ③ 위축

식물 전체의 크기가 작아지는 것

#### ④ 억제

기관의 발달이 완성되지 않는 경우

#### ⑤ 웃자람

광량의 부족으로 인해 발생,

과다신장을 하여 누런색으로 가늘고 연약한 상태로 길게 자라는 것

#### ⑥ 분열조직활성화

세포가 비정상적으로 분열하여 변형조직이 만들어진 것

#### ⑦ 이상증식

세포가 비정상적으로 분열하여 건전한 식물에서 볼 수 없는 융기, 암종이 형성되는 것

#### ⑧ 상편생장

잎자루나 잎맥의 윗부분이 아랫부분보다 더 많이 자라서 잎이 아래쪽으로 처지거나 쭈굴쭈굴하게 오그라드는 현상

#### ⑨ 이중형성 \* 이중·잎과 꽃이 떨어질 때 생기는 층. 수분이 빠지는 것과 미생물의 침입을 막음

조기낙엽의 원인이 되는 현상으로, 잎자루와 가지 사이의 세포들이 분리 되기 쉽게 만드는 것

#### ⑩ 퇴색

잎의 엽록소가 일부 또는 전체적으로 파괴되어 녹색이 옅어지는 것

#### ⑪ 얼룩

부분적인 색소의 파괴 또는 결핍으로 인하여 군데군데 색깔이 변하는 것

## ⑫ 잎맥의 투명화

잎맥이 물에 젖은 듯 투명하게 보이는 것, 주로 바이러스병에 나타남

### 문제3. 세균병의 병징 5가지를 쓰시오.

#### ① 무름병

상처를 통해 침입한 병균이 ‘펙티나아제’라는 분해효소를 분비하여 기주세포의 중층을 분해하여 원형질 분리를 이르켜 죽게 된다. 물이 많은 조직에서 부패와 악취의 무름 현상이 나타난다.

Ex) 채소 무름병

#### ② 점무늬병

기공으로 침입하여 증식한 세균은 인접한 유조직세포를 파괴하여 점무늬를 이룬다.

Ex) 콩 세균성점무늬병

#### ③ 잎마름병

세균이 유관속 조직의 도관부를 침입하여 식물기관의 일부 또는 전체가 마른다

Ex) 벼 흰잎마름병

#### ④ 시들음병

침입한 세균이 물관에 증식하여 수분이동을 저해하여 식물전체가 시든다.

Ex) 토마토풋마름병

#### ⑤ 세균성혹병

이상증식하여 혹이 생김

Ex) 뿌리혹병

### 문제4. 바이러스병의 병징 5가지를 쓰시오.

#### ① 모자이크

#### ② 왜화

#### ③ 위축

#### ④ 잎말림

#### ⑤ 고저

#### ⑥ 돌기

#### ⑦ 내부병징-봉입체

### 병징의 종류

\* 외형 . 생육 이상

① 모갈트병

② 시들음병

③ 오갈병

④ 빛자루병

⑤ 혹병

⑥ 구멍병

⑦ 잎말림병

⑧ 구이양병

\* 색깔의 변화

① 황위병

② 모가이크병

③ 줄무늬병

④ 절무늬병

⑤ 무늬나름병

\* 외형 . 색깔 함께 변화

① 역병

② 잎바름병

③ 볼마름병

④ 줄기마름병

⑤ 단자병

⑥ 더덩이병

## 문제5. 파이토플라스마병의 병징 3가지를 쓰시오

- ① 총생
- ② 위축
- ③ 엽화

### 3) 표징(Sign)

#### 문제1. 표징의 정의를 쓰시오.

병환부에 병원균의 포자나 병원체 그 자체가 나타나서 병의 발생을 직접 표시하는 것

번식기관에 의한 것(포자, 세균침과)과 영양기관(균사체, 균사속, 균핵, 자자)에 의한 것이 있다.

#### 문제2. 표징에 따른 병 5가지를 쓰시오.

- ① 자주 빛 날개 무늬병 : 뿌리나 줄기의 땅가 표면에 자주색 실이나 그물모양의 막 형성
- ② 흰불날개무늬병 : 뿌리가 썩으면 그 표면에 희백색 실이나 깃털 모양의 곰팡이들이 엉겨 붙는다.
- ③ 그을음병 : 잎, 가지, 과실 등의 표면에 그을음이 생긴다.
- ④ 맥각병 : 화분과 작물의 꽃으로부터 자혹색의 뿔 모양 덩어리가 생긴다.
- ⑤ 균핵병 : 말라 죽은 조직 속 또는 표면에 검은 주동 같은 덩어리가 생긴다.
- ⑥ 노균병 : 잎 뒷면에 흰 서리 또는 가루 모양의 곰팡이가 생기고 표면은 약간 누렇게 변함
- ⑦ 흰가루병 : 잎과 어린 가지 등의 표면에 흰색 가루들이 생긴다.
- ⑧ 잿빛곰팡이병 : 잎, 꽃, 과실이 푸르고 표면에 주털 같은 곰팡이가 생긴다.
- ⑨ 녹병 : 여름포자 세대에는 잎에 황색, 적갈색 등의 가루가 나는 병斑이 생긴다.
- ⑩ 깜부기병 : 대처로 이삭에 빨병하고 환복이 검은 가루가 날린다.

## ▣ 표징의 종류

### 1) 영양 기관

- ① 균사, 균사속
- ② 균사막
- ③ 균상균사속
- ④ 균핵
- ⑤ 자자

### 2) 번식기관

- ① 포자
- ② 자실체
- ③ 자낭각
- ④ 자낭구
- ⑤ 자낭반
- ⑥ 세균침과
- ⑦ 버섯