

3. 재배

1. 환경관리

1. 토양 관리

1) 지력

문제1. 지력의 정의를 적고 구성요소 10가지를 적으시오.

정의 : 작물의 생육에 관계하는 토양의 물리적, 화학적, 생물적인 종합적 조건

- ① 토성(사양토~식양토)
- ② 토양구조(입단)
- ③ 토층(작토가 깊고 양호, 심토는 투수, 통기 우수)
- ④ 토양반응(중성~약산성)
- ⑤ 무기성분(균형적)
- ⑥ 유기물(다다익선, 습답제외)
- ⑦ 토양수분(최적용수량)
- ⑧ 토양공기(최적용기량)
- ⑨ 토양미생물(유용미생물)
- ⑩ 유해물질(오염x)

2) 토성

문제2. 토양의 3상을 적고 작물이 자라는 데 알맞은 비율을 적으시오.

고상 : 액상 : 기상 = 50 : 25 : 25
20~15 %
30~35 %

✓ 문제3. 입경에 따라 토양 입자를 구분 하시오.

- 0.002 mm 이하 : ①
- 0.002~ 0.02mm : ②
- 0.02~0.2mm : ③
- 0.2~2.0 mm : ④
- 2.0mm 이상 : ⑤

① : 점토 , ② : 가루 모래, ③ : 가는 모래 ④ : 거친 모래 ⑤ : 자갈
미사 세사 조사

문제4. 토성을 분류하시오.

세토 중의 점토함량

- ① 사토 (12.5% 이하)
- ② 사양토 (12.5~25%)
- ③ 양토 (25~37.5%)
- ④ 식양토 (37.5~50%)
- ⑤ 식토 (50% 이상)

문제5. 양이온치환용량(C.E.C)의 정의를 적으시오

토양 1kg이 보유하는 치환성 양이온의 총량을 $\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ 으로 표시한 것

고운 점토나 부식이 늘어나면 C.E.C도 증가, C.E.C가 증가하면 비료성분 흡착, 보류하는 힘 커짐.

= 염기치환용량(B.E.C)

3) 토양 구조 및 토층

문제6. 입단구조의 정의를 적고 입단 형성 방법을 적으시오.

정의 : 토양의 입자들이 뭉쳐 단체를 이루고 단체가 모여 입단을 만드는 구조

입단형성방법

- ① 유기물 시용
- ② 석회 시용
- ③ 토양개량제 시용
- ④ 윤작
- ⑤ 녹비작물 재배
- ⑥ 토양 피복

문제7. 입단구조가 작물 생육에 유리한 점을 적으시오

대공극, 소공극이 많아 통기, 투수가 양호하고 양분과 수분의 저장력이 높아 작물 생육에 알맞다.

4) 토양 중의 무기성분

문제8. 다량원소와 미량원소를 적으시오

다량 원소(9개) : C H O N K Ca P S Mg

미량 원소(7개) : Mn Zn Fe Mo B Cu Fe

문제9. 비료의 3요소를 적으시오

N, P, K (Ca-4요소)

5) 토양의 유기물

문제10. 토양 유기물의 기능 5가지를 적으시오

- ① 양분 공급
- ② 입단 형성
- ③ 이산화탄소 공급하여 광합성 조장
- ④ 생장촉진물 생성
- ⑤ 보수, 보비력 증대
- ⑥ 완충능 증대
- ⑦ 지온 상승
- ⑧ 토양 보호
- ⑨ 유용 미생물 번식 조장
- ⑩ 양이온치환용량(C.E.C) 증대

6) 토양 수분

문제11. 토양 수분의 형태 5가지를 적으시오

- ① 결합수 : 점토광물에 결합되어 있어 분리시킬 수 없는 수분
- ② 흡습수 : 건토를 공기 중에 두면 흡수하는 수분 $pF\ 4.5 \sim 7$ $pF\ 2.5 \sim 4.5$
- ③ 모관수 : 표면장력 때문에 토양공극 내에서 중력에 저항하여 유지되는 수분, 모관력에 의하여 유지.
- ④ 중력수 : 중력에 의하여 비모관공극에서 스며 흘러내리는 수분 $pF\ 0 \sim 2.5$
- ⑤ 지하수 : 지하에 정체하여 모관수의 근원이 되는 수분

문제12. 수분항수에 대해 적으시오. (최대용수량, 포장용수량, 초기위조점, 영구위조점, 흡습계수)

최대용수량

: 강우나 관개로 토양에 물이 포화된 상태에서 중력수가 흘러 내린 후 모관수를 최대로 포함하는 상태

$pF\ 0$

포장용수량 모든 모세관이 물로 완전히 포화되어 있는 상태로 배수설 공극을 제외한 모든 공극이 물로 차 있을 때의 토양 수분 함량.

: 강우나 관개 후 2~3일 뒤 배수가 완전한 포장에서 중력에 저항하여 토양에 보유된 수분

$pF\ 2.5$

초기위조점

: 작물의 지상부가 시들기 시작하는 함수상태

$pF\ 3.9$

영구위조점

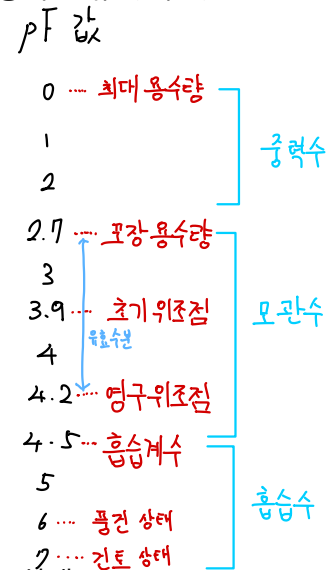
: 포화습도에 24시간 동안 두어도 회복할 수 없는 상태의 함수상태

$pF\ 4.2$

흡습계수

: 상대습도의 공기 중에서 건조토양이 흡수하는 수분 상태, 흡습수만 남은 상태

$pF\ 4.5$



문제13. 토양의 유효수분에 대해 서술하시오

식물이 토양 중에서 흡수, 이용하는 수분으로 포장용수량과 영구위조점 사이의 수분

$pF\ 2.5 \sim pF\ 4.2$

- 잉여수분 : 포장용수량 이상의 수분
- 무효수분 : 영구위조점 이하의 수분

문제14. 토양 수분 측정 방법 5가지를 적으시오

- ① 텐시오미터법 : 토양 수분에 의해 시험관에 나타나는 압력으로 수은주의 높이 변화로 측정.
- ② 석고블럭법 : 석고블럭을 토양에 묻어 수분을 전기전도도, 열전도도를 측정하여 수분 측정.
- ③ 중성자법 : 토양 수분 중의 수소원자와 유기물 등의 수소원자의 중성자 감속 양상 측정.
- ④ 채토건조법 : 샘플링한 토양을 가열 및 건조시켜 중량의 변화 측정
- ⑤ 석고플러그무게법 : 석고플러그를 토양에 매립하여 수분상태가 평형이 되도록 한 후 무게변화 측정

문제15. 토양 수분의 관리법을 적으시오

보수력 증대

- ① 유기물 시용
- ② 석회시용
- ③ 토양개량제 시용
- ④ 콩과작물 재배
- ⑤ 객토

증발산 억제

- ① 토양 피복, 멀칭
- ② 잡초제거
- ③ 천경

7) 토양공기

문제16. 토양 공기를 지배하는 요인 5가지를 적으시오

- ① 토성 * 토양 용기량
- ② 토양구조 : 토양 중에서 공기로 차 있는 공극량
- ③ 토양수분
- ④ 경운
- ⑤ 유기물
- ⑥ 식생

문제17. 토양통기 개선 방법 5가지를 적으시오

재배적 조치 방법

- ① 답전윤환
- ② 답리작, 답전작
- ③ **녹비작물 재배**
- ④ 휴림휴파
- ⑤ 중경
- ⑥ 미숙퇴비 얹게 시용

토양 처리 방법

- ① 배수처리 (명거배수, 암거배수)
- ② 유기물 시용
- ③ 석회 시용
- ④ 토양개량제 시용
- ⑤ 객토
- ⑥ 심경

8) 토양반응과 산성토양

문제18. 산성토양에서 작물의 피해에 대해 적으시오

- ① P, Ca, Mg, B, Mo 가급도 감소로 작물 생육 불리
- ② Al, Cu, Mn, Zn 용해도 증가로 독성 작용
- ③ 뿌리의 해작용
- ④ 토양 구조 악화
- ⑤ 유용미생물 활동 저해

※ 작물의 생육에 알맞은 pH 범위
pH 6~7.

문제19. 산성토양의 원인 5가지를 적으시오

- ① 산성비로 연용
- ② 화학공장, 제련소에서 유해물질 배출
- ③ 유기물 분해 시 유기산 생성
- ④ 강우, 관개 시 CO₂가 물에 용해
- ⑤ 식물 뿌리에서 양분 흡수 시 H⁺ 방출

문제20. 산성토양 개량 대책 5가지를 적으시오

- ① 석회 시용
- ② 유기물 시용
- ③ 용성인비 시용
- ④ 산성비로 회피
- ⑤ 근권록 첨가

9) 개간지와 사구지

문제21. 개간지와 사구지의 정의를 쓰시오.

-개간지

: 야산 등의 거친 땅을 농경지로 전환한 것. 대체로 산성이며 토양구조가 불량하고, 비료성분도 적고, 토양 유실 위험이 크다. 산성토양 개량책과 토양 보호 대책이 필요하다.

-사구지

: 사구지는 점토와 부식의 함량이 극히 적고, 양분과 수분이 부족하고, 풍식의 위험이 크다.

작물재배에 부적합하다. 그러나 지하에 중점토, 비닐, 아스팔트 등을 깔고 누수를 방지한 후 관개 시비하여 작물을 재배할 수 있다.

* 잠재 지력

: 논에서 벼가 바로 사용할 수 없는 무기태양소를 무기화하여 다량의 양분이나를 생성하는 것.

① 건토효과

② 지온상승효과

③ 양분유효율

10) 논토양

문제22. 노후답의 정의와 개량 대책을 적으시오

정의 : Fe, Mn, K, Ca, Mg, Si, P 등이 작토에서 용탈 되어 결핍된 논토양

개량 대책

- ① 객토
- ② 심경
- ③ 함철자재 시용
- ④ 규산질 비료 시용

* 추락현상

: 벼의 생육전반적인 영양생장기에는 보통보다 더 잘 생육하지만 생육 후반기인 생식생장으로 접어들면서 갑자기 아랫잎이 부터 마르기 시작하고 깨서무늬병이 발생하고 하엽이 고사 하며 잎과 이삭이 추락해 가을의 생산량이 저하 노후답, 사력전답, 습답에서 발생 (염기, 참본 용탈)

고온기에 환원상태가 발달할 때 발생하는 황화수소가 뿌리 기능을 저하시키고 염기 (K, Ca, Mg) 및 규산(SiO₂) 흡수가 저하되기 때문에 발생

재배적 대책

- ① 저항성 품종 선택
- ② 조기 재배
- ③ 무황산근 비료 시용
- ④ 덧거름 중점 시비
- ⑤ 엽면 시비

* 간척답의 특징.

① 염분 농도가 높다.

② 황산이 많아 강산성이다.

③ 지하수위가 높다.

④ 점토과 과다하고 나트륨이온이 많아 투수성, 통기성이 불량하다.

문제23. 간척지답의 개량 대책을 적으시오

- ① 관,배수 시설을 설치하여 염분과 황산을 제거
- ② 석회 시용
- ③ 토양개량제 시용
- ④ 염생식물 재배로 염분 흡수
- ⑤ 담수법, 명거법, 여과법으로 염분 제거

* 내염재배.

① 내염성이 강한 작물 재배

② 조기 재배

③ 취립 재배

④ 논물이 마르지 않게 자주 환수.

⑤ 석회 시용

⑥ 황산근 비료 회피.

문제24. 습답의 정의를 적고 개량 대책을 적으시오

↔ 사력전답 (누수답) : 수문, 지문이 낮아 한해 피해

정의 : 지대가 낮고 지하수위가 높아 배수가 잘 되지 않거나 지하수의 용출로 항상 포화상태의 수분을 갖고 있는 논

양분함량이 적고, 보수, 보비력

* 중점토답.

개량 대책

- ① 암거배수
- ② 객토
- ③ 석회 시용

: 토양 구조가 나빠서 젖으면 끈기가 많고 마르면 너무 단단해서 경운이 힘든 토양.

- 개량 : ① 심경 ② 담전문환
- ③ 배수 ④ 추경
- ⑤ 규산질비료 시비 ⑥ 이랑재배
- ⑦ 토비철 시비
- ⑧ 유기물, 토양개량제 시용

• 대책

- ① 객토
- ② 목거름 시용.

- ④ 이랑재배
- ⑤ 인, 칼륨, 규소 시비

11) 토양 미생물

문제25. 토양 미생물의 장점 5가지를 쓰시오

- ① 유기물분해 * 세균 비료
- ② 질소고정 : Azotobacter 와 같은 질소고정균, 뿌리혹박테리아,
- ③ 질산화작용 영양원 등과 혼합하여 시비.
- ④ 무기물 산화
- ⑤ 입단형성
- ⑥ 병원균 억제
- ⑦ 성장촉진물질 생성

12) 토양 보호

문제26. 수식의 정의를 적고 대책 5가지를 적으시오

정의 : 강우로 인해 표토가 유실 되는 토양 침식

수식의 대책

- ① 삼림조성 (치산치수)
 - ② 피복 작물 재배
 - ③ 초생재배(나무 밑에 목초, 녹비를 심는 것)
 - ④ 단구식 재배(계단식 재배)
 - ⑤ 대상재배(등고선 윤작; 등고선에 목초 재배)
 - ⑥ 등고선 경작(등고선에 따라 이랑을 만드는 방식)
 - ⑦ 토양 피복
 - ⑧ 스테블멀치
- : 앞 작물의 그루터기를 남겨 놓아 풍식과 수식 경감

문제27. 풍식의 정의를 적고 대책 5가지를 적으시오

정의 : 토양이 가볍고 건조할 때 강풍으로 인해 토양이 유실되는 것

풍식의 대책

- ① 방풍림, 방풍울타리 설치
- ② 피복작물 재배
- ③ 관개
- ④ 이랑을 풍향과 직각으로 배치
- ⑤ 작물 수확 시 그루터기의 키를 높게 남기기 (스터블멀치)

문제28. 중금속 오염 대책 5가지를 적으시오

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| ① 담수재배 | 비소(As) - 10ppm ↑ 배수확률 감소 |
| ② 환원물질 시용 | 구리(Cu) - 생육장애 |
| ③ 석회질 비료 시용 | 수은(Hg) - 미나마타병 |
| ④ 인산질 시용 | 카드뮴(Cd) - 이타이이타이병 |
| ⑤ 제올라이트, 벤토나이트 등 점토광물 시용 | |
| ⑥ 중금속 흡수 식물 재배 | |

① Cu

- 뿌리의 신장 저해.
- 철의 결핍증과 비슷한 '황화현상'

② Al

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

③ Mn

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

④ Zn

- 잎이 황백화
- 콩과 작물의 잎줄기, 잎 뒷면이 자갈색

⑤ Mo

- 토마토, 감자에서 황색 또는 청색무늬.
- 삼에서는 황백화 현상.

⑥ Fe²⁺ (2가 철)

- 벼의 잎에 갈색반점 생기고 점차 확대되어 끝에서부터 흑변·고사

⑦ Ni

- 철 결핍과 유사한 황백화.
- 키리에서는 녹색 줄무늬
- 뿌리의 신장 저해

⑧ 카드뮴(Cd)

- 잎에 황백화
- 뿌리의 신장 저해
- 이타이이타이병

⑨ 수은(Hg)

- 벼의 뿌리 신장 저해
- 미나마타병

2. 수분 관리

1) 작물의 수분

문제1. 작물에서의 수분의 역할 5가지를 적으시오

- ① 식물체의 구성 성분
- ② 원형질 주성분
- ③ 필요 물질 흡수 용매
- ④ 체온 유지
- ⑤ 세포 팽압 작용

문제2. 수분퍼텐셜의 정의를 적으시오

정의 : 특정 환경 또는 시스템에서 물 분자가 자유롭게 움직일 수 있는 정도

수분퍼텐셜 = 삼투퍼텐셜 + 압력퍼텐셜 + 매트릭퍼텐셜

- ① 식물체 내의 수분퍼텐셜에서는 매트릭퍼텐셜은 거의 영향을 미치지 않음
- ② 압력퍼텐셜과 삼투퍼텐셜이 같으면 세포의 수분퍼텐셜이 0이 되므로 팽만 상태가 된다.
- ③ 수분퍼텐셜과 삼투퍼텐셜이 같으면 압력퍼텐셜이 0이 되므로 원형질 분리가 일어난다.
- ④ 수분퍼텐셜은 토양에서 가장 높고 대기에서 가장 낮다.

*팽만상태 : 세포가 수분을 최대로 흡수하여 삼투압과 막압이 같아져서 흡수압이 0이 되는 상태

*원형질 분리 : 외액의 농도가 세포액보다 높아질 때 세포액의 수분이 외액으로 나가면서 세포막이 분리

문제3. 작물의 요수량과 증산계수의 정의를 적으시오

요수량 : 건물 1g을 생산하는데 사용되는 수분량

증산계수 : 건물 1g을 생산하는데 사용되는 증산량

2) 관개

문제4. 논에서의 관개의 효과 5가지를 적으시오

- ① 온도 조절
- ② 비료성분 공급
- ③ 유해물질 제거
- ④ 잡초 억제

- ⑤ 병해충 경감
- ⑥ 벼의 생육 조절
- ⑦ 작업의 능률화

문제5. 밭에서의 관개의 효과 5가지를 적으시오

- ① 수분 공급
- ② 재배기술 향상
- ③ 지온 조절
- ④ 비료성분 보급
- ⑤ 풍식 방지
- ⑥ 동상해 방지

문제6. 용수량의 정의를 적으시오

정의 : 벼 농사 기간 중 논 관개에 소요되는 수분의 총량

$$\text{용수량} = (\text{엽면증산량} + \text{수면 증발량} + \text{지하침투량}) - \text{우효우량}$$

문제7. 관개방법 3가지를 적으시오

- ① 지표관개
 - i. 일류관개
 - ii. 보더관개
 - iii. 수반법
- ② 살수관개
 - i. 다공관관개
 - ii. 스프링클러관개
 - iii. 물방울관개
- ③ 지하관개
 - i. 개거법
 - ii. 암거법
 - iii. 암입법

문제8. 관개 방법 중 일류관개, 보더관개, 수반법에 대해 쓰시오.

-일류관개 :

등고선에 따라 수로를 내고, 임의의 장소로부터 월류하도록 하는 방법 (일등)

-보더관개 :

완경사의 포장을 알맞게 구획하고, 상단의 수로부터 전체 표면에 물을 대는 방법 (보완)

-수반법 :

포장을 수평으로 구획하고 관개하는 방법 (수평)

문제9. 관개 방법 중 개거법, 암거법, 암입법, 점적관개에 대해 쓰시오

-개거법 :

개방된 수로에 투수하여 모관 상승을 통해 근권에 공급하는 방법. 지하수위가 낮지 않은 사질토 지대에서 사용

-암거법 :

지하에 관을 배치하여 통수하고, 간극으로부터 스며 오르게 하는 방법.

-암입법 :

뿌리가 깊은 과수 주변에 구멍을 뚫고, 물을 주입하거나 압입하는 방법.

-점적관개 :

지하에 묻은 파이프나 호스로 물을 끌어 올려 흐르도록 한 뒤, 점적기를 통해 정밀한 양의 물과 양분을 근권에 공급하는 방법. 시설재배에서 사용

3) 배수

문제10. 배수 방법 중 명거배수와 암거배수에 대해 쓰시오.

-명거배수(개거배수) :

논이나 밭에 도랑을 쳐서 배수

-암거배수 :

※ 암거배수 시 재배상 유의점.

땅속에 암거를 만들어 배수

① 관암거

② 간이암거

③ 무재암거

① 습답 등에서 미속 유기물이 한꺼번에 분해되어 많은 양의 「암모니아」가 생성되어 비의 「도복·병해」 위험이 있다.

→ 질소질비로 시비량 절감

② 환원성 황화물이 산화하여 황산 등이 생성되어 「산성도양」이 될 위험이 있다.

→ 석회 시용

③ 비의 생육 초기에는 「비로본 유실」의 피해가 크다.

문제11. 배수의 효과 5가지를 적으시오

- ① 수해 방지
- ② 습해 방지
- ③ 토양 물리성 개선
- ④ 토양 통기성 개선
- ⑤ 작물 생육 적합 환경 조성
- ⑥ 작업의 편의성 증대

3. 대기 관리

1) 대기의 조성과 작물 생육

문제1. 이산화탄소보상점의 정의를 쓰시오

광합성에 의한 유기물의 생성속도와 호흡에 의한 유기물의 소모속도가 같아지는 이산화 탄소의 농도

문제2. 이산화탄소포화점의 정의를 쓰시오

이산화탄소 농도가 어느 한계까지 높아지면 그 이상 높아져도 광합성 속도는 증가하지 않는 한계점

문제3. 광이 약할 때 이산화탄소보상점은 (), 이산화탄소포화점은 ()

높아지고, 낮아진다.

문제4. 작물에서 이산화탄소의 효과 5가지를 적으시오. (광합성 제외)

- ① 밀,완두,해바라기에서 이산화탄소 증가 시 암중발아 촉진
- ② 강낭콩, 옥수수, 귀리에서 이산화탄소는 과도한 수분 흡수 억제
- ③ 셀레늄염, 2,4-D의 해 경감
- ④ 옥수수의 저온 저장성 증대
- ⑤ 강낭콩 종자의 생장 증대
- ⑥ 과실 채소 장기 저장성 증대

2) 대기오염

문제5. 대기 오염 중 가장 대표적인 유해가스로, 배출량이 많고 독성이 있으며 산성비를 유발 제련소, 화력발전소, 중유를 연료로 사용하는 공장, 자동차 등에서 배출된다.

식물체의 기공으로 들어가 체내에 축적되며 세포에 손상을 주며 수분보유능력을 상실하게 된다. 피해 증상으로는 광합성속도가 저하되고 줄기와 잎이 갈변한다.

아황산가스(SO_2)

문제6. 유해 가스에 대해 적으시오

① 아황산가스(SO_2)

- 배출원 : 화력발전소, 제련소, 황산 제조공장, 중유를 연료로 사용하는 공장, 자동차
- 피해기구 : 기공을 통해 체내 축적, 세포에 손상 및 수분보유능력 상실
- 피해증상 : 광합성속도 감소, 줄기와 잎 갈변
- 대책 : 칼리질비료, 규산질비료 살포, 저항성 작물 및 품종 선택

② 불화수소가스(HF)

- 배출원 : 제철소, 알루미늄 제련, 인산비료 제조
- 피해기구 : 효소활성 저해, 석회결핍, 엽록소 파괴
- 피해증상 : 잎의 끝이나 가장자리 백변, '누에'에도 피해
- 대책 : 소석회액에 요소, 황산아연, 황산망간, 미량원소를 첨가하여 살포

③ 오존가스(O_3)

- 배출원 : NO_2 가 자외선에 반응하여 광산화되어 생성
- 피해기구 : 기공을 통하여 들어가며 세포막의 구조와 투과성에 영향을 끼침, 엽록체 파괴
- 피해증상 : 잎이 황백화 또는 적색화, 암갈색의 점상 반성 생기거나 대형 괴사. 어린잎보다 자란잎의 피해가 큼
- 대책 : 저항성 작물 및 품종 선택

④ 암모니아가스

- 배출원 : 비료공장, 냉동공장, 자동차, 질소질 비료
- 피해기구 : 기공, 표피로 침입, 색소파괴하여 잎이 변색
- 피해증상 : 잎 표면에 흑색 반점, 잎 전체가 백색 또는 황색으로 변하거나 회백색으로 퇴색
- 대책 : 하우스에서는 환기, 질소질 비료 및 유기질 비료 과용x

⑤ 질소산화물(NO_2)

- 배출원 : 공장 굴뚝, 자동차, 고온에서 연소되는 물체에 질소, 산소가 있을 경우
- 피해기구 : 급격한 조직 괴사, 심한 낙과현상
- 피해증상 : 엽맥사이 백색, 황백색의 불규칙적 괴사부위
- 대책 : 저항성 작물 및 품종 선택

⑥ 염소계가스(Cl_2)

- 배출원 : 펄프공장, 염산 및 가성소다 제조공장
- 피해기구 : 세포 내 유기물질을 산화상태로 만들어 세포 괴사, 엽록소 파괴
- 피해증상 : 미세한 회백색의 반점이 잎 표면에 무수히 나타나고, 햇볕이 강하면 피해 大
- 대책 : 저항성 작물 및 품성 선택, 석회물질 시용

⑦ 질산과산화아세틸(PAN)

- 배출원 : 탄화수소, 오존, 이산화질소가 화합해서 생성,
자동차 배기가스 중의 탄화수소와 질소산화물이 자외선을 받아 광화학 반응에 의해 생성
- 피해증상 : 은색 반점, 광택

3) 바람

문제7. 연풍의 효과 5가지를 적으시오.

- ① 증산 및 양분흡수 촉진
- ② 광합성 촉진
- ③ 습도 조절(병해 경감)
- ④ 수정 및 결실 촉진
- ⑤ 대기 오염 물질 경감

4. 온도 관리

1) 유효 온도

문제1. 온도의 정의를 적으시오.

① 유효온도

작물의 생육이 가능한 범위의 온도

② 주요온도

최저온도, 최적온도, 최고온도

③ 온도계수

온도가 10°C 상승할 때 따르는 이화학적 반응이나 생리작용의 증가배수

④ 적산온도

작물이 일생을 마치는 데 소요되는 총온량

⑤ 유효적산온도

유효온도를 받아 이후 일정한 생육 단계까지 적산한 온도

⑥ 기본온도

작물 생육에서 저온의 한계, 생육은 멈추지만 죽지않는 온도

⑦ 유효고온한계온도

고온의 한계, 생육효과가 나타나지 않는 온도

2) 온도의 변화

문제2. 무상기간에 대해 서술하시오.

여름작물의 생육기간.

문제3. 무상기간이 짧은 고지대, 북부지대는 () 재배

무상기간이 긴 남부지대에서는 () 재배

조생종, 만생종

문제4. 변온이 작물 생육에 끼치는 영향 5가지를 적으시오.

① 발아 촉진

- ② 동화물질 축적(광합성 촉진)
- ③ 생장 촉진
- ④ 덩이뿌리, 덩이줄기 발달
- ⑤ 개화
- ⑥ 결실

3) 버널리제이션(춘화처리)

문제5. 버널리제이션의 정의를 적으시오

식물체가 생육의 일정 시기(주로 초기)에 인위적인 저온을 처리함으로써 화성을 유도 촉진 하는 것

문제6. 버널리제이션의 감응부위를 적으시오.

생장점

문제7. 저온 버널리제이션은 ()에 유효하고이고 고온 버널리제이션은 ()에 유효하다.

월년생 장일식물, 단일식물

●춘화처리 요약

- ① 종자나 어린 식물에 일정한 저온을 주어 화성의 온도를 촉진시켜 개화를 빠르게 하는 것.
- ② 개화촉진을 위하여 저온에서 식물의 감온성을 경과시키는 것.
- ③ 어린 식물에 저온 처리를 하여 (추파성)을 (춘파성)으로 변화시키는 것.
- ④ 저온 춘화 처리의 감응 부위는 생장점.
- ⑤ 수량증대, 축성재배, 육종 등에 이용

5. 광 관리

1) 광합성

문제1. 광합성에 효과작적인 파장은 ()nm를 중심으로 한 ()~()nm의 적색광

()nm를 중심으로 한 ()~()nm의 청색광

⁶⁷⁵
~~625nm~~를 중심으로 한 ^{650~700}
~~620~770nm~~의 적색광

450nm를 중심으로 한 440~480nm의 청색광

문제2. 광합성 작용에 중요한 영향을 미치는 환경요소 3가지를 적으시오

- ① 빛의 세기
- ② 이산화탄소의 농도
- ③ 온도

문제3. 진정광합성과 외견상광합성, 보상점, 광포화에 대해 설명하시오

-진정광합성 : 호흡을 무시하고 본 절대적인 광합성

-외견상광합성 : 호흡으로 소모된 유기물(이산화탄소 방출)을 빼고 외견상으로 나타나는 광합성

-보상점 : 외견상광합성이 0이 되는 지점

-광포화점 : 조사광량이 높아져도 광합성속도가 증대되지 않는 지점

문제4. 빛의 세기가 어느 지점에 이르면 조사량이 높아져도 더 이상 광합성 속도가 증대하지 않는 상태

광포화점

광포화점은 생육적온까지 온도가 높아질수록 광합성 속도는 (①), 광포화점 (②)

공기중의 이산화탄소가 높아질수록 광합성 속도는 (③), 광포화점 (④)

① 증가② 감소 ③ 증가 ④ 증가

문제5. 광 관리 중 고립상태와 군락상태를 설명하시오.

①고립상태에서의 광포화점

특정한 몇 개의 잎이나 한 개체가 고립되어 있는 경우와 같이 각각의 잎이 직사광선을 받는 경우.

포장상태에서는 극 생육 초기가 해당하고 어느 정도 자라면 고립상태는 형성되지 않음
고립 상태에서는 낮은 조사광량으로도 광포화에 도달.

②군락상태에서의 광포화점

포장에서 작물이 밀생하고 크게 자라며 잎이 서로 포개져 많은 수의 잎이 직사광을 받지 못하고 그늘에 있는 상태

군락의 형성도가 높을수록 군락의 광포화점은 높아짐

군락의 수광태세가 좋을수록 광포화점은 낮아짐

군락의 수광태세

1. 벼의 초형

- ① 잎이 너무 얇지 않고 약간 좁으며 상위엽이 직립한 것
- ② 키가 너무 크거나 작지 않은 것
- ③ 작물의 포기가 넓게 퍼진 것
- ④ 각 잎이 공간적으로 균일

2. 옥수수의 초형

- ① 상위엽이 직립하고 아래로 갈수록 약간씩 기울어 하위엽은 수평
- ② 수의 이삭이 작고 잎허가 없다
- ③ 암의 이삭은 1개인 것보다 2개인 것이 더욱 밀식에 적응 잘함

3. 콩의 초형

- ① 키가 크고, 도복이 안되며, 가지를 적게 치고, 가지가 짧은 것
- ② 꼬투리가 원줄기에 많이 달리고, 밑에까지 착생
- ③ 잎자루가 짧고 일어서는 것
- ④ 앞이 작고 가는 것

문제6. 포장동화능력에 대해 서술하시오.

포장군락의 단위면적당 동화능력(광합성능력)

포장동화능력 = 총엽면적 x 수광능률 x 평균동화능력

문제7. 최적엽면적에 대해 서술하시오.

건물 생산이 최대가 되는 단위면적당 군락엽면적

문제8. 음생식물과 양생식물에 대해 설명하시오.

-음생식물(음지식물)

: 보상점이 낮아서 그늘에 적응하고 광을 강하게 받으면 해를 받는 식물

-양생식물(양지식물)

: 보상점이 높아서 그늘에 적응하지 못하고 햇볕이 있는 곳에서만 잘 자라는 식물

2) 광의 기능

문제9. 광의 기능 5가지를 적으시오. (광합성 제외)

- ① 증산작용
- ② 호흡작용
- ③ 착색
- ④ 신장 (자외선과 같은 단파장은 신장억제)
- ⑤ 개화

문제10. 굴광현상에 대해 설명하시오.

식물의 한쪽에 광을 조사하면 조사된 쪽의 옥신 농도가 낮아지고 조사되지 않은 쪽의 옥신 농도가 높아져 광을 향하여 구부러지는 것. 440~480의 청색광이 가장 유효하다.

3) 수광과 재배적 문제

문제11. 이랑의 방향

남북이랑은 동서이랑보다 수광시간은 (), 작물의 생장기의 수광량은 ()

짧으나, 훨씬 많다.

4) 일장효과

문제12.

2. 재배 기술

1. 작부체계

1) 작부체계

문제1. 작부체계의 정의를 적고 중요성 5가지를 적으시오.

작부체계의 정의 :

일정한 포장에서 몇 종류의 작물을 해마다 바꾸어 재배하거나 또는 같은 해에 여러 작물을 조합 및 배열하여 함께 재배하는 방식,

작부체계의 중요성 :

- ① 토지 이용도 제고
- ② 지력의 유지증강
- ③ 병충해 및 잡초 감소
- ④ 농업생산성 향상 및 안정화
- ⑤ 노동 효율적 배분
- ⑥ 수익성 향상 식량 안정화 도모

2) 연작과 기지

문제1. 연작과 기지에 대해 설명하시오

연작은 동일한 포장에서 같은 종류의 작물을 계속해서 재배하는 것. 이어짓기

기지는 연작을 할 때 작물의 생육이 뚜렷하게 나빠지는 것

문제2. 기지의 원인 5가지를 적으시오

- ① 토양의 비료성분 소모
- ② 토양에 염류집적
- ③ 토양물리성 악화
- ④ 병해충 번성
- ⑤ 잡초 번성
- ⑥ 유독물질 축적

문제3. 기지의 대책 5가지를 적으시오

- ① 윤작
- ② 답전윤환
- ③ 토양소독
- ④ 객토 및 환토

⑤ 저항성 품종 재배

⑥ 접목

3) 윤작

문제1. 윤작의 방식 3가지를 적고 설명하시오.

① 순 3포식 농법

: 포장을 3등분 하여 1/3은 여름작물 1/3은 겨울작물 나머지 1/3은 휴한

② 개량 3포식 농법

: 순 3포식 농법에서 휴한 대신 콩과 녹비작물을 재배하여 지력증진을 도모

③ 노포크식 윤작법

: 식량, 사료를 생산하면서 지력 증진 및 중경효과를 얻기 위해 실시하는 윤작법

근채(순무)-춘파맥류(보리)-두과작물(클로버)-추파맥류(밀)를 4년 주기로 윤작

문제2. 윤작의 작물선택 방법 5가지를 적으시오.

① 식량과 사료의 생산 병행

② 지력증진 작물(콩과작물, 녹비작물) 포함

③ 잡초 경감을 위해 중경작물, 피복작물 포함

④ 토지 이용도를 높이기 위해 여름작물과 겨울작물을 조합

⑤ 토양 보호를 위해 피복작물 포함

⑥ 기지현상 회피하도록 작물 배치(화본과작물, 콩과작물, 근경작물)

문제3. 윤작의 효과 5가지를 적으시오

① 지력 유지 및 증진

② 기지 회피

③ 토양 보호

④ 병충해 경감

- ⑤ 잡초 경감
- ⑥ 수량, 생산성 증대
- ⑦ 토지이용도 증대
- ⑧ 노력분배 합리화
- ⑨ 식량 생산 안정성 증대

문제4. 윤작에서 화본과 작물을 조합하는 이유 3가지를 적으시오.

- ① 환원유기물이 많다.
- ② 토양 통기성 개선
- ③ 채소 재배지의 과잉양분과 염기 흡수
- ④ 두과작물, 채소류와 공통병해충이 적다.

4) 답전윤환

문제1. 답전윤환의 정의를 적으시오.

한 포장에서 담수상태의 논과 배수 상태의 밭을 2~3년간 번갈아가며 농사 짓는 방법.

*벼가 생육하지 않는 기간만 맥류나 감자를 재배하는 ‘답리작, 답전작’과는 다르다.

문제2. 답전윤환의 효과 5가지를 적으시오.

- ① 지력증진
- ② 기지 회피
- ③ 병해충 감소
- ④ 잡초 감소
- ⑤ 벼 수확량 증가

5) 혼파

문제1. 혼파의 방법을 적고 장점과 단점을 적으시오.

두 종류 이상의 작물을 함께 섞어 뿌리는 방식.

주로 화본과 목초와 콩과 목초를 8(9) : 2(1)를 섞어 뿌림

장점

- ① 공간의 효율적 이용
- ② 비료성분 효율적 이용
- ③ 질소질 비료 경감
- ④ 잡초 경감
- ⑤ 재해의 안정성 증대
- ⑥ 건조 제조 용이

단점

- ① 목초별 생장이 달라 시비, 병충해 방제, 수확 작업이 불편
- ② 채종아 불편
- ③ 파종작업 불편

6) 간작

문제1. 간작의 방법에 대해 서술하시오.

어떤 작물의 이랑이나 포기 사이에 한정된 기간 동안 다른 작물을 재배하는 방법. ‘사이짓기’

보리 사이에서 콩을 간작할 때 보리는 앞작물, 콩은 간작물이 된다.

Ex) (보리 + 콩,팥) (보리 + 목화) (보리 + 고구마)

7) 혼작

문제1. 혼작의 방법에 대해 서술하시오.

생육기간이 거의 비슷한 두 종류 이상의 작물을 동시에 같은 포장에 섞어서 재배하는 방법. ‘섞어짓기’

8) 교호작

문제1. 교호작의 방법에 대해 서술하시오.

생육 기간이 비슷한 작물들을 일정한 이랑 씩 번갈아 배열하여 재배하는 방법. 엇갈아 짓기

9) 주위작

문제1. 주위작의 방법에 대해 서술하시오.

포장 주위에 포장 내의 작물과 다른 작물을 재배하는 방법. 둘레짓기

10)자유작

문제1. 자유작의 방법에 대해 서술하시오.

시장의 경기 변동에 따라 그때 그때 적합한 작물을 재배하는 방법

11)답리작

문제1. 답리작의 방법에 대해 서술하시오

논에서 벼를 재배한 후 이어서 겨울작물(맥류, 감자, 채소)을 재배하여 토지이용률을 향상 시키는 논2모작 작부방식

* 답전작 : 벼 심기 전 다른 작물 재배

2. 정지, 파종, 이식

1) 정지

문제1. 정지의 정의를 적으시오.

파종과 이식에 알맞은 토양상태를 조성하기 위하여 토양에 가해지는 처리

2) 경운

문제2. 경운의 정의를 쓰고 효과 5가지를 적으시오.

토양을 갈아엎고 교반하여 부드럽게 하고 흙 덩이를 부수어 지표면을 다듬는 작업

- ① 토양의 물리성 개선(통기성, 투수성 개선)
- ② 토양의 이화학적 성질 개선
- ③ 잡초 경감
- ④ 토양 해충 경감
- ⑤ 「건토효과」 : 흙을 한번 충분히 건조시키면 유기물이 분해되어 작물에 대한 비료분의 공급이 많아짐.

문제3. 심경은 ()cm 이상 경운하는 것이고 천경은 ()cm.

20cm, 10cm

3) 썰토

문제4. 쇄토의 방법에 대해 서술하시오.

경운한 토양의 큰 덩어리를 1~5mm 크기로 알맞게 분쇄하는 것

* 씨레질

쇄토를 해야 파종, 이식 작업이 편해지고 생육이 좋아진다.

: 논에서 경운 후 물을 대서 토양을 부드럽게 한 다음 비료를 주고 씨리로 물을 곁들여 부는 것

4) 작휴

문제5. 평휴법, 휴립법, 성휴법에 대해 쓰시오.

① 평휴법

: 이랑과 고랑의 높이를 같게하는 방식. 건조해와 습해 완화. 채소, 밭벼에 사용

② 휴립법

: 이랑을 세워서 고랑을 낮게 하는 방식

I. 휴립휴파법

: 이랑을 세우고 이랑에 파종하는 방식. 배수와 토양통기 우수

조,콩은 이랑을 비교적 낮게 세우고, 고구마는 이랑을 높게 세운다.

II. 휴립구파법

: 이랑을 세우고 낮은 골에 파종하는 방식. 맥류에서 한해와 동해 방지

③ 성휴법

: 이랑을 넓고 크게 만드는 방식 ① 파종이 편리하다.

② 생육 초기 건조해 예방

③ 강마찰 습해 예방

5) 진압

문제6. 진압의 방법을 서술하시오.

종자의 출아를 빠르고 균일하게 하기 위하여 파종 전 또는 파종 후에 토양을 눌러주거나 다져주는 작업

6) 파종

문제7. 파종양식 4가지를 적고 방법을 쓰시오.

월동작물은 춘파, 여름작물은 추파

① 산파

흙어뿌림, 포장 전면에서 종자를 흙어 뿌리는 방법.

파종시 노력이 적게 드나 종자 소요량이 많고 통기 및 수광태세가 나빠지며, 도복의 위험성이

있고, 제초 등의 관리 작업이 불편하다.

② 조파

뿌림골을 만들어 종자를 줄지어 뿌리는 방법.

골 사이가 비어있어 양수분의 공급이 좋도, 통풍 및 수광태세가 좋다, 관리작업도 편리하여 생육이 건실함. 대부분의 작물은 조파를 한다.

③ 점파

일정한 간격을 두고 종자를 띄엄띄엄 파종하는 방법

초기 노력은 많이 들지만, 종자 소요량이 적고, 통풍 및 수광태세가 좋으며, 생육이 건실함.

④ 적파

점파를 할 때 한 곳에 여러 개의 종자를 파종하는 방법

문제8. 파종 절차에 대해 적으시오.

- ① 골타기(뿌림골)
- ② 시비
- ③ 비료 섞기
- ④ 파종
- ⑤ 복토
- ⑥ 진압
- ⑦ 관수

7) 이식

문제9. 가식과 정식에 대해 쓰시오.

정식 : 현재 자라고 있는 장소로부터 본포로 작물을 옮겨 심는 것

가식 : 덩식할 때 까지 임시적으로 이식 해 두는 것

문제10. 이식의 장점 3가지를 적으시오.

- ① 초기 생육 촉진
- ② 불량묘 선발
- ③ 관리 용이

문제11. 이식 양식 4가지를 적으시오.

① 조식

: 꿀에 졸지어 이식하는 방법. 파, 맥류에서 실시

② 점식

:포기를 일정한 간격을 두고 띄엄띄엄 이식하는 방법. 콩, 수수에서 실시

③ 혈식

: 포기를 많이 띄어서 구덩이를 파고 이식하는 방법. (구멍심기)

양배추,토마토,오이 등의 채소와 과수, 수목 등에서 실시

④ 난식

: 일정한 질서 없이 이식하는 방법. 콩밭에 들깨나 조를 이식하는 경우 실시

3. 관리

1) 보식과 솟기

문제1. 보식과 솟기의 정의를 쓰시오.

보식 : 발아가 불량한 곳에 보충적으로 파종하는 것

숙기 : 발아 후 밀생한 곳의 일부 개체를 제거해 주는 것

2) 중경

문제2. 중경의 정의를 쓰고 목적을 적으시오.

정의 : 작물이 생육 중에 있는 포장의 표토를 갈거나 쪼아서 부드럽게 하는 것

※ 김매기 : 중경 + 제초

목적 : 잡초방제, 토양 성질 개선, 생육 조장

문제3. 중경의 장점과 단점을 3가지씩 쓰시오.

장점

- ① 발아 조장
- ② 토양 통기성 개선
- ③ 토양 수분 증발 억제
- ④ 비효 증진
- ⑤ 잡초 제거

단점

- ① 단근 피해(뿌리가 끊어짐)
- ② 풍식의 조장
- ③ 동상해 조장

합리적인 중경 : 건조할 때의 중경은 되도록 얇고 깊게 해야 한다.

3) 멀칭, 배토, 토입, 답압

문제4. 멀칭의 뜻과 종류 3가지를 적으시오.

토양의 표면을 특정 재료로 피복하는 것.

- ① 토양멀칭 :

표토를 곱게 중경하여 하층과 표면이 모세관이 단절되고 표면에 건조한 토양이 생겨 멀칭을 한 듯한 효과 가 생김

② 비닐멀칭 :

투명비닐 멀칭, 흑색비닐 멀칭이 있다.

③ 스티블멀치농법

+ 녹색

앞 작물의 그루터기를 남겨서 풍식과 수식을 경감하는 농법

문제5. 멀칭의 효과 5가지를 적으시오.

- ① 생육 촉진
- ② 토양 건조 방지
- ③ 동해 경감
- ④ 잡초발생 억제 (흑색, 녹색 비닐)
- ⑤ 토양 보호
- ⑥ 품질 향상

문제6. 배토의 정의를 적고 효과를 적으시오.

작물 생육 기간 중에 골 사이나 포기 사이의 흙을 ^人긁어 모아주는 것

- ① 새 뿌리 발생 조장
- ② 도복 경감
- ③ 무효분얼 억제
- ④ 덩이줄기 발육 조장
- ⑤ 배수
- ⑥ 잡초 억제

포기 밑으로

문제7. 토입의 정의를 적으시오

맥작에서 골 사이의 흙을 곱게 부수어 자라는 골 속에 넣어주는 작업

문제8. 답압에 대해 쓰시오

맥작에서 작물이 자라고 있는 골을 밟아주는 작업

롤러를 사용하여 진압하기도 한다.

4) 생육형태의 조정

정지

전정

적심

적아

환상박피

적엽

절상

휘기

제얼

5) 결실의 조절

적화 및 적과

수분의 매개

단위결과 유도

낙과방지

봉지씌우기

성숙촉진

성숙지연

1. 재해 관리

1. 열해(Heat Injury)

1) 열해의 정의

문제1. 열해의 정의를 쓰시오.

작물이 과도한 고온으로 인해 받는 피해

2) 열해의 피해

문제2. 열해의 발생 원인 3가지를 적으시오.

- ① 유기물 과잉 소모(호흡 증대)
- ② 질소대사 이상(암모니아 축적)
- ③ 철분의 침전(황백화 현상)
- ④ 증산 과다(위조)

문제3. 열사의 원인 3가지를 적으시오.

- ① 원형질단백의 응고
- ② 원형질막의 액화
- ③ 전분의 점괴화

3) 작물의 내열성

문제4. 내열성이 높은 작물의 특징 5가지를 적으시오.

- ① 세포 내의 결합수가 많다
- ② 세포 내의 유리수가 적다.
- ③ 세포의 점성이 높다.
- ④ 세포의 염류농도가 높다.
- ⑤ 세포의 단백질 함량이 높다.
- ⑥ 세포의 유지함량이 높다.
- ⑦ 세포의 당 함량이 높다.
- ⑧ 식물체의 연령이 높아지면 내열성이 증대한다.
- ⑨ 경화되어 있는 식물체가 내열성, 내동성, 내건성, 내염성이 높다.
- ⑩ 내건성이 높은 것이 내열성도 높다.

4) 열해 대책

문제5. 열해의 대책 5가지를 적으시오.

- ① 내열성이 강한 작물을 재배한다.
- ② 재배시기를 조절하여 혹서기를 피한다.
- ③ 그늘 형성
- ④ 관개
- ⑤ 밀식재배 회피
- ⑥ 질소질비료 회피
- ⑦ 시설재배에서는 환기

◆ 하고현상(Summer Depression)

1) 하고현상의 정의

문제1. 하고현상의 정의를 적으시오.

생육온도가 낮은 북방형목초가 여름철 고온을 만났을 때, 생육이 쇠퇴, 정지하고 심하면 황화 고사하여 목초생산량이 감소하게 되는 현상.

2) 하고현상의 발생 원인

문제2. 하고현상의 발생 원인 5가지를 적으시오.

- ① 고온 (24℃ 이상이면 생육 정지)
- ② 건조 (북방형 목초는 요수량이 多)
- ③ 장일 (북방형목초는 장일식물, 여름의 장일 조건에 놓이면 생식생장을 하게 되는데 피해 大)
- ④ 병해충 (고온건조 시 생육이 약해지며 병해충 피해 大)
- ⑤ 잡초 번성 (잡초의 번성으로 목초와 경쟁)

3) 하고현상의 대책

문제3. 하고현상의 대책 5가지를 적으시오.

- ① 스프링플러시 억제
- ② 관개
- ③ 우량 초종 선택
- ④ 혼파 (하고현상의 피해가 덜한 목초나, 하고현상이 없는 남방형목초 혼파)
- ⑤ 질소질비료 회피

- ⑥ 재배지 선정(고랭지, 북부, 고산지대)
- ⑦ 병해충 방제
- ⑧ 잡초 방제

문제4. 스프링플러시에 대해 쓰시오.

북방형 목초의 생육은 봄철에 왕성하여 목초 생산량이 이때 집중되는 것.

스프링플러시의 경향이 심할수록 하고현상도 심해진다.

봄철 일찍부터 방목하거나 채초하고 덧거름을 늦게 여름철에 주면 스프링플러시가 억제되며 하고현상도 완화된다.

문제5. 하고현상의 피해가 심한 목초와 덜한 목초를 고르시오.

오쳐드그래스, 레드클로버, 티머시, 퍼레니얼라이그래스, 켄터키블루그래스, 화이트클로버

피해 大 : 티머시, 레드클로버, 켄터키블루그래스

피해 小 : 화이트클로버, 오쳐드그래스, 퍼레니얼라이그래스

2. 냉해(Cool-weather Injury)

1) 냉해의 정의

문제1. 냉해와 저온해의 정의를 적으시오.

-냉해의 정의

여름작물이 여름철에 저온을 만나서 생기는 피해

-저온해의 정의

작물이 조직 내에 결빙이 생기지 않는 범위의 저온에서 받는 피해

2) 냉해의 종류

문제2. 냉해의 종류 4가지를 적고 설명하시오.

① 자연형 냉해

: 생육초기부터 출수개화기에 걸쳐 여러 시기에 냉온을 만나서 출수기가 지연되어 후기의 저온으로 인해 등숙불량을 초래하는 냉해

② 장해형 냉해

: 생식세포의 감수분열기에 냉온을 만나 생식기관이 정상적으로 발달하지 못하거나 화분 방출, 수정 등에 장애를 일으켜 등의 불임현상을 초래하는 냉해

③ 병해형 냉해

: 저온조건에서 증산이 감퇴하여 규산의 흡수가 적어져서 조직의 규질화가 충분하지 못하여 도열병 등의 병원균 침입하여 병에 걸리는 냉해. 또한 저온에서 광합성이 감퇴하여 당분의 생성이 줄어들어 암모니아의 축적이 많아지게 되고 도열병균의 번식이 용이해짐.

④ 혼합형 냉해

: 자연형냉해, 장해형냉해, 병해형 냉해가 복합적으로 발생하여 수량이 급감하게 되는 냉해

3) 냉해의 피해

문제3. 냉해의 주요 원인 3가지를 적으시오.

- ① 저온
- ② 일조부족
- ③ 다량의 비

문제4. 냉해의 피해 5가지를 적으시오.

- ① 광합성 감퇴
- ② 호흡감퇴

- ③ 양수분 흡수 저해
- ④ 도열병 감염
- ⑤ 불임현상

4) 냉해 대책

문제5. 냉해 대책 5가지를 적으시오.

- ① 내냉성 품종 재배
- ② 방풍림 조성
- ③ 객토
- ④ 암거배수
- ⑤ 생육기간 조절(조기재배, 조식재배를 통해 성숙기 앞당기기)
- ⑥ 인산, 칼륨, 규산, 마그네슘 시비
- ⑦ 질소질비료 회피
- ⑧ 담수
- ⑨ 관개수온 상승

3. 한해(Winter Injury)

1) 한해의 정의

문제1. 한해의 정의를 적으시오.

작물이 월동 중 추위로 인해 받는 피해

2) 한해의 종류

문제2. 한해의 종류를 적으시오.

① 동해(freezing injury)

: 온도가 어는점 이하로 내려가 작물의 조직 내에 결빙이 생겨 받는 피해

② 상해(frost injury)

: 서리로 인하여 0 °C ~-2 °C 정도에서 작물이 동사하는 피해

③ 상주해(frost heaving)

: 서릿발에 의해 뿌리가 끊기거나 작물이 솟구쳐 올라 입는 피해

문제3. 상주해의 피해가 큰 지형의 특징을 적으시오.

토양 수분이 많고 땅이 완전 얼어있지 않은 정도의 토양에서 발생. 남부지방의 식질토양에서 자주 발생

3) 동상해의 피해

문제4. 동상해의 기구 3가지를 적으시오

① 세포 내 결빙

② 급격한 동결

③ 급격한 융해

④ 동결 융해의 반복

* 상결현상

: 겨울철 수간이 동결 되는 과정에서 발생.

번재 부위가 심재 부위보다 심하게 수축되어 수직 방향으로 수피가 갈라지는 현상.

4) 작물의 내동성

문제5. 작물의 내동성 요인 5가지를 적으시오

-생리적 요인

① 지방함량이 많은 것

② 당분함량이 많은 것

③ 친수성콜로이드가 많은 것

④ 전분함량이 낮은 것

⑤ 세포 내 수분 함량이 적은 것

- ⑥ 원형질의 수분 투과성이 큰 것
- ⑦ 원형질 점도가 낮은 것
- ⑧ 원형질 연도가 높은 것
- ⑨ 원형질단백질에 -SH가 많은 것
- ⑩ 칼슘이온, 마그네슘이온이 많은 것

-형태적 요인

- ① 포복성인 것이 직립성인 것보다 내동성이 강하다
- ② 파종을 깊이 한 것(생장점이 깊이 있는 것)
- ③ 엽색이 진한 것
- ④ 경화의 정도가 큰 것

5) 동상해 대책

문제6. 동상해의 일반 대책 5가지를 적으시오

- ① 방풍림, 방풍울타리 설치
- ② 토양 관리(서릿발 방지)
- ③ 배수
- ④ 내동성 품종 재배
- ⑤ 월동이 안전한 작물 재배
- ⑥ 개화, 개엽의 시기가 늦은 품종 재배

문제7. 동상해의 재배적 대책 5가지를 적으시오

- ① 보온재를 사용하여 보온재배
- ② 이랑을 세워 뿌림골을 깊게 한다.
- ③ 인산, 칼륨질비로 시비
- ④ 파종량 증대
- ⑤ 답압
- ⑥ 휴림구파

문제8. 동상해의 응급대책 5가지를 적으시오.

- ① 발연법
- ② 연소법

- ③ 살수결빙법
- ④ 송풍법
- ⑤ 피복법
- ⑥ 관개법

문제9. 동상해의 사후대책 5가지를 적으시오.

- ① 인공수분
- ② 적과 늦추기
- ③ 영양상태 회복
- ④ 병충해 방제
- ⑤ 심하면 대작

문제10. 인위적으로 저온 조건을 부여하면 내동성이 증가하는 경우가 있다. 미리 일정한 환경에 적응시켜 저항성을 높이는 것을 무엇이라 하는가?

경화처리

문제11. 내한성이 강한 수종을 고르시오.

오동나무, 자작나무, 삼나무, 편백나무, 오리나무, 사시나무, 배롱나무, 사철나무, 버드나무, 소나무, 잣나무, 전나무,

소나무, 잣나무, 전나무, 자작나무, 오리나무, 사시나무, 버드나무

4. 한해(건조해; Drought Injury)

1) 한해의 정의

문제1. 건조해의 정의를 적으시오.

상당기간 강수가 없어 토양수분이 부족하게 되어 작물이 입는 피해

2) 한해의 피해

문제2. 한해의 피해 5가지를 적으시오.

- ① 광합성 감퇴
- ② 양수분 흡수 감퇴
- ③ 효소 활력 저하
- ④ 호흡 증대
- ⑤ 생장 억제
- ⑥ 병해충 저항성 감소
- ⑦ 고사

3) 작물의 내건성

문제3. 내건성이 큰 작물의 형태적 특징을 5가지 쓰시오.

- ① 표면적-체적의 비율이 작다.
- ② 뿌리가 깊고, 지상부 보다 근군 발달이 좋다
- ③ 잎이 작다
- ④ 잎 조직이 치밀하며, 엽맥과 울타리 조직이 발달하였다.
- ⑤ 표피에서 각피가 잘 발달되어 있다
- ⑥ 기공이 작고 수가 적다

문제4. 내건성이 큰 작물의 세포적 특성을 4가지 적으시오.

- ① 세포가 작다. (원형질 변형이 적음)
- ② 세포 중 원형질이나 저장양분이 차지하는 비율이 높다. (수분 보유력 큼)
- ③ 원형질의 점성이 높고, 삼투압이 높다
- ④ 탈수될 때 원형질의 응집이 덜하다.
- ⑤ 원형질막의 수분, 요소, 글리세린 등의 투과성이 크다.

문제5. 내건성이 큰 작물의 물질대사 특성을 3가지 적으시오.

- ① 건조할 때 증산이 억제되고, 관개할 때 수분흡수 능력이 크다.

- ② 건조할 때 호흡이 낮아지는 정도가 크고, 광합성 감퇴하는 정도가 낮다
- ③ 건조할 때 단백질, 당분의 소실이 낮다.

4) 한해의 대책

문제6. 건조해의 대책 5가지를 적으시오.

- ① 관개
- ② 토양의 입단화
- ③ 토양 피복
- ④ 중경제초
- ⑤ 내건성 품종 재배
- ⑥ 인산,칼륨시비
- ⑦ **드라이파밍** : 휴작기에 비가 올 때마다 땅을 갈아서 빗물을 지하에 저장하고 작기에는 토양을 잘 진압하여 지하수의 모관 상승을 좋게 하는 농법

문제7. 발작물의 건조해의 재배적 대책 5가지를 적으시오.

- ① 뿌림골을 낮게 한다
- ② 뿌림골을 좁히거나 재식밀도를 낮춘다.
- ③ 질소비료 회피
- ④ 퇴비, 인산, 칼륨 시비
- ⑤ 답압
- ⑥ 내건성 작물, 내건성 품종 재배

문제8. 건조해 피해가 큰 나무와 작은 나무를 분류하시오.

포플러나무, 향나무, 동백나무,버드나무, 자작나무, 들메나무, 소나무, 아까시나무, 오리나무, 자작나무, 단풍나무

건조해 피해 大 : 버드나무, 포플러나무, 오리나무, 들메나무, 동백나무, 단풍나무

건조해 피해 小 : 소나무, 자작나무, 아까시나무, 향나무

5. 습해(Excess Moisture Injury)

1) 습해의 정의

문제1. 습해의 정의를 쓰시오

토양의 과습상태가 지속되어 토양 산소가 부족하여 뿌리가 상하고 심한 경우 부패하여 지상부가 황화한 후 위조, 조사하는 것

2) 습해의 피해

문제2. 습해의 피해를 5가지 쓰시오

- ① 토양산소 부족으로 호흡 장애
- ② 무기성분 흡수 저해
- ③ 증산작용 저해
- ④ 유해물질 생성(환원성 철, 망간, 황화수소)
- ⑤ 토양전염병 번성
- ⑥ 지온 저하

3) 작물의 내습성

문제3. 작물의 내습성에 관여하는 요인 5가지를 쓰시오.

- ① 통기계 발달 (경엽에서 뿌리로 산소를 공급하는 능력이 크다)
- ② 뿌리조직의 목화 (세포벽에 리그닌이 축적되어 단단한 목질)
- ③ 근계가 얇게 발달
- ④ 부정근의 발생력 큰 것
- ⑤ 환원성 유해물질에 대한 저항성이 큰 것

4) 습해의 대책

문제4. 습해의 대책 5가지를 쓰시오.

- ① 내습성 작물 재배
- ② 배수
- ③ 휴립휴파
- ④ 휴립재배
- ⑤ 토양 개량
- ⑥ 석회시용
- ⑦ 엽면시비

문제5. 내습성이 강한 수종을 고르시오.

소나무, 벚나무, 단풍나무, 포플러나무, 버드나무

버드나무, 포플러나무, 단풍나무

6. 수해(Flood Injury)

1) 수해의 정의

문제1. 수해의 정의를 쓰시오

강한 비로 인해 유발되는 피해

2) 수해의 피해

문제2. 수해의 피해를 5가지 쓰시오

- ① 토양이 붕괴하여 산사태, 토양침식 발생
- ② 침수로 인해 생리적 장애 발생
- ③ 병해충 번성
- ④ 도복의 위험
- ⑤ 낙과
- ⑥ 에탄올 집적

문제3. 수해의 피해가 큰 조건 3가지를 쓰시오

- ① 고온수
- ② 정체수
- ③ 탁수

문제4. 벼의 생육기간 중 어느 시기가 침수피해가 큰가?

수잉기 ~ 출수개화기

*분얼초기에 침수에 강함

3) 수해의 대책

문제5. 수해의 사전대책 5가지를 쓰시오.

- ① 치산치수
- ② 토양보호
- ③ 배수로 관리
- ④ 파종기, 이식기 조절하여 수해 회피
- ⑤ 질소질비료 과잉 회피

문제6. 침수 시 대책 3가지를 쓰시오

- ① 배수
- ② 잎 표면의 흙과 양금 제거
- ③ 키 큰 작물은 서로 결속하여 도복 방지

문제26. 수식의 정의를 적고 대책 5가지를 적으시오

정의 : 강우로 인해 표토가 유실 되는 토양 침식

수식의 대책

- ① 삼림조성 (치산치수)
- ② 피복 작물 재배
- ③ 초생재배(나무 밑에 목초, 녹비를 심는 것)
- ④ 단구식 재배(계단식 재배)
- ⑤ 대상재배(등고선 윤작; 등고선에 목초 재배)
- ⑥ 등고선 경작(등고선에 따라 이랑을 만드는 방식)
- ⑦ 토양 피복
- ⑧ 스테블멀치
: 앞 작물의 그루터기를 남겨 놓아 풍식과 수식 경감

6. 풍해(Wind Damage)

1) 풍해의 정의

문제1. 풍해의 정의

바람에 의한 피해

2) 풍해의 피해

문제2. 풍해의 기계적 장해 3가지를 쓰시오.

- ① 벼의 도복, 수발아, 부패립 발생
- ② 벼의 수분 수정 저해
- ③ 과수의 절손, 열상, 낙과

문제3. 풍해의 기계적 장해 3가지를 쓰시오.

- ① 상처로 인해 호흡 증대로 인한 양분소모
- ② 상처가 건조하면 광산화반응
- ③ 식물체 건조 (벼의 백수)
- ④ 기공 폐쇄로 이산화탄소 흡수 감소로 인해 광합성 감퇴
- ⑤ 작물 체온 감퇴
- ⑥ 풍식

3) 풍해의 대책

문제4. 풍해의 재배적 대책 5가지를 쓰시오.

- ① 내풍성 품종 재배
- ② 내도복성 품종 재배
- ③ 심근성 작물 재배
- ④ 재배기간 조절
- ⑤ 배토, 지주, 결속
- ⑥ 관개, 담수
- ⑦ 칼륨질비료 시비
- ⑧ 질소질 과용 회피
- ⑨ 낙과방지제 살포

문제5. 풍세를 약화할 수 있는 대책 3가지를 쓰시오

- ① 방풍림 설치
- ② 방풍울타리 설치
- ③ 스테블멀치 농법

문제6. 낙과 방지 대책 5가지를 쓰시오.

- ① 수분의 매개
- ② 방한
- ③ 합리적 시비
- ④ 건조 및 과습 방지
- ⑤ 수광태세 향상
- ⑥ 방풍림, 방풍울타리 조성
- ⑦ 낙과방지제 살포

풍식의 대책

- ① 방풍림, 방풍울타리 설치
- ② 피복작물 재배
- ③ 관개
- ④ 이랑을 풍향과 직각으로 배치
- ⑤ 작물 수확 시 그루터기의 키를 높게 남기기 (스테블멀치)

◆ 도복

1) 도복의 정의

문제1. 도복의 정의를 쓰시오.

등숙기에 비바람에 의해 쓰러지는 것

2) 도복의 피해

문제2. 도복의 피해 3가지를 쓰시오

- ① 광합성 감퇴
- ② 양수분 흡수 감퇴
- ③ 저장물질 소모
- ④ 수발아

3) 도복의 대책

문제3. 도복의 대책 5가지를 쓰시오

- ① 키가 너무 크거나 작지 않고 대가 튼튼한 품종 선발
- ② 질소질 비료 과잉 회피
- ③ 칼륨, 규소 균형 시비
- ④ 재식밀도 조절
- ⑤ 배토, 답압
- ⑥ 방풍림 설치
- ⑦ 병해충 방제

7. 기타재해

1) 설해

문제1. 설해의 피해와 대책을 적으시오

-피해

- ① 가지가 찢어지는 기계적 장애
- ② 작물 쇠약
- ③ 설부병
- ④ 순사태
- ⑤ 저습지에서의 습해
- ⑥ 봄철 목초 생육 지연

-대책

- ① 관개
- ② 흙, 재 뿌리기
- ③ 규산석회 시용
- ④ 공장의 매연을 모은 그린애쉬 뿌리기
- ⑤ 내설성이 강한 품종 재배

2) 광 피해- 염소현상, 피소현상, 그늘피해

문제1. 염소현상에 대해 쓰시오.

여름철 강한 햇빛과 증발산량의 과다로 수분이 부족하게 되어 잎이 타는 현상

잎의 가장자리부터 마르기 시작하여 갈변함

엽소에 강한 수종 : 사철나무, 동백나무

엽소에 약한 수종 : 단풍나무, 자작나무

문제2. 피소현상에 대해 쓰시오.

강한 광으로 인해 수피의 일부에서 수분이 급격히 증발하여 조직이 건조해지며 떨어져 나가는 것

상처부위로 병원균이 침입하여 2차 피해가 발생할 수 있음.

주로 수피가 얇은 식물에서 자주 발생. 별데기 별뎀이라고도 함

예방을 위해 녹화마대, 석회유 등으로 직사광선을 막아줌.

피소에 강한 수종 : 참나무류 소나무류

피소에 약한 수종 : 오동나무, 벚나무, 단풍나무

3) 조풍(염풍해)

문제1. 조풍의 피해와 대책을 쓰시오.

활엽수의 경우 잎의 가장자리가 타들어가는 현상 및 갈색반점이 생김

생장감소와 조기낙엽 현상과 같아 구분하기 어려움

물로 잎을 씻어주거나 토양이 마른 후 숯가루로 염분 흡착

문제2. 조풍에 강한 수종을 고르시오.

소나무, 참나무, 벚나무, 은행나무, 동백나무, 느티나무, 단풍나무

소나무, 참나무, 동백나무, 느티나무

4) 낙뢰

문제1. 낙뢰피해가 작은 수종을 고르시오.

참나무 소나무 자작나무 마로니에나무 포플러나무

자작나무, 마로니에 나무

5) 산불