

안녕하세요 김동이입니다 ☺

국가직 시험은 어떻게들 보셨는지요?

이번 국가직 재배학의 경우는 가지고계신 교재를 꼼꼼하게 보셨다면 충분히 풀 수 있는 정도의 평이한 수준의 문제들이 많이 출제되었습니다. 16번 문제 같은 경우는 얼핏 보면 어려워보이지만 문제가 의도하는 바를 이해하면 어렵지 않게 풀 수 있는 문제였습니다.

실수를 하지 않으셨다면 재배학 고득점 하신 분들이 상당히 많을 것이라 예상이 됩니다.

국가직 시험을 잘 치르신 분들은 그 기세를 이어서 지방직 준비도 확실하게 하시길 바라구요, 결과가 만족스럽지 못 한 분들은 마음을 굳게 다잡고 부족한 부분을 확실하게 메꾸어 지방직 시험에서는 좋은 결과 얻으시길 바랍니다.

모두들 수고하셨습니다. ^^

다시 지방직을 향해서..파이팅입니다!!!

재배학개론 2 책형 해설

문 1. 웅성불임성에 대한 설명으로 옳은 것은? 4

- ① 암술과 화분은 정상이나 종자를 형성하지 못하는 현상이다.
- ② 암술머리에서 생성되는 특정 단백질과 화분의 특정 단백질 사이의 인식작용 결과이다.
- ③ S 유전자좌의 복대립유전자가 지배한다.
- ④ 유전자 작용에 의하여 화분이 형성되지 않거나, 제대로 발육하지 못하여 종자를 만들지 못한다.

->

(김동이 재배학 p. 82, 83)

* 웅성불임성

· 웅성불임성은 유전자작용에 의하여 아예 화분이 형성되지 않거나 화분이 제대로 발육하지 못하여 수정능력이 없기 때문에 종자를 만들지 못한다. 웅성불임성에는 핵내 ms유전자와 세포질의 미토콘드리아(mitochondria) DNA가 관여한다.

· 핵내 유전자만 작용하는 웅성불임은 유전자웅성불임성(genic male sterility, GMS)이라 하고(벼·보리·토마토), 세포질유전자만 관여하는 웅성불임은 세포질웅성불임성(cytoplasmic male sterility, CMS)이라 하며(벼·옥수수), 핵내 유전자와 세포질유전자의 상호작용에 의한 웅성불임은 세포질·유전자웅성불임성(cytoplasmic-genic male sterility, CGMS)이라고 한다(벼·양파·사탕무·아마).

(김동이 재배학 p. 81)

* 자가불화합성

- 작물의 생식과정에서 환경적·유전적 원인에 의하여 종자를 만들지 못하는 것을 불임성(sterility)이라고 한다.
- 유전적 불임성에는 자가불화합성(self-incompatibility)과 웅성불임성(male sterility)이 있으며, 이는 식물이 유전변이를 확대하기 위한 수단이다.
- 작물의 자가불화합성과 웅성불임성은 1대잡종(F_1)품종의 종자를 재종하는데 이용된다.
- 자가불화합성은 암술과 화분의 기능이 정상적이나 자가수분으로 종자를 형성하지 못해 불임이 생긴다. 자가불화합성의 메커니즘은 암술머리에서 생성되는 특정 단백질(S-glycoprotein)이 화분의 특정 단백질(S-protein)을 인식하여 화합·불화합을 결정하게 된다.
- 불화합이면 암술에서 생성되는 억제물질에 의하여 화분이 발아하지 못하고, 발아해도 화분관이 신장할 수 없다.
- 자가불화합성은 S유전자좌의 복대립유전자가 지배하며 자가불화합성의 유전양식에는 배우체형과 포자체형이 있다.

㉠ 배우체형 자가불화합성

: 화분(n)의 유전자가 화합·불화합을 결정한다(가지과·벚과·클로버).

㉡ 포자체형 자가불화합성

- : 화분을 생산한 식물체(포자체, 2n)의 유전자형에 의하여 화합·불화합이 달라진다(배추과·국화과·사탕무).
- 배추는 자가불화합성의 유전자형이 다른 자식계통을 혼식(S_1S_1 과 S_2S_2)하여 1대잡종 종자를 재종한다.
- 자가불화합성 중에는 메밀처럼 같은 꽃에서 암술대와 수술대의 길이차이 때문에 자가수분이 안 되는 것이 있는데(단주화×단주화, 장주화×장주화), 이를 이형화주형 자가불화합성이라고 하며, 유전양식은 포자체형이다.

문 2. 작물의 내습성에 관여하는 요인에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 뿌리 조직의 목화(木化)는 환원성 유해물질의 침입을 막아 내습성을 증대시킨다.
- ② 뿌리의 황화수소 및 아산화철에 대한 높은 저항성은 내습성을 증대시킨다.
- ③ 습해를 받았을 때 부정근의 발달은 내습성을 약화시킨다.
- ④ 뿌리의 피층세포 배열 형태는 세포 간극의 크기 및 내습성 정도에 영향을 미친다.

->

(김동이 재배학 p. 231)

* 내습성에 관여하는 요인

① 경엽에서 뿌리로 산소를 공급하는 능력

소택작물인 벼는 발작물인 보리와 비교하면 잎·줄기·뿌리에 통기계가 잘 발달하여 지상부에서 뿌리로 산소를 공급할 수 있으므로 담수조건에서도 잘 생육한다.

뿌리의 피층세포가 직렬로 되어 있는 것은 사열로 되어 있는 것보다 세포의 간극이 커서 뿌리에 산소를 공급하는 능력이 크기 때문에 내습성이 강하다.

생육 초기의 맥류처럼 잎이 지하의 줄기에 착생하고 있는 것은 뿌리에 산소를 공급하는 능력

이 크다.

② 뿌리조직의 목화

목화(木化)한 것은 환원성 유해물질의 침입을 막아서 내습성을 강하게 한다.

③ 뿌리의 발달습성

근계가 얇게 발달하거나, 습해를 받았을 때 부정근의 발생력이 큰 것은 내습성을 강하게 한다.

④ 환원성 유해물질에 대한 저항성

뿌리가 황화수소·아산화철 등에 대하여 저항성이 큰 것은 내습성을 강하게 한다.

문 3. 토양미생물의 작물에 대한 유익한 활동으로 옳은 것은? 2

① 토양미생물은 암모니아를 질산으로 변하게 하는 환원과정을 도와 발작물을 이롭게 한다.

② 토양미생물은 유기태 질소화합물을 무기태로 변환하는 질소의 무기화 작용을 돕는다.

③ 미생물간의 길항작용은 물질의 유해작용을 촉진한다.

④ 뿌리에서 유기물질의 분비에 의한 근권(rhizosphere)이 형성되면 양분 흡수를 억제하여 뿌리의 신장생장을 촉진한다.

-> (김동이 재배학 p.209~211)

* 토양미생물의 작물에 유익한 활동

① 유기물의 분해

· 미생물은 유기물을 분해하여 불필요한 유기물의 집적을 막고, 무기화작용으로 유리되는 양분을 식물이 이용할 수 있게 한다.

· 유기태 질소화합물을 무기태로 변환하는 것을 질소의 무기화작용이라 하며 그 첫 단계가 암모니아화작용(amide 물질로부터 암모니아가 생성)이다.

· 점성의 분해중간물은 토양입단의 안정성을 높인다.

· 유기물의 분해에서 생기는 유기 및 무기산(질산·황산·탄산)은 석회석과 같은 암석이나 인산·철·망간과 같은 양분의 유효도를 높인다.

② 유리질소의 고정

· 유리상태인 분자질소는 대기 중에 풍부하지만 고등식물이 직접 이용할 수 없으며, 반드시 암모니아와 같은 화합한 형태가 되어야만 양분이 된다. 이 과정을 분자질소의 고정작용이라고 하며, 자연계에서 물질순환이나 식물에 대한 질소의 공급 또는 토양 비옥도의 향상을 위하여 매우 중요한 현상이다.

· 공중질소고정 생물군

- 공생질소고정균 : 숙주식물은 세균에게 영양을 공급하고, 세균은 숙주식물에게 질소를 공급하는 것이다. 콩과식물의 Rhizobium 세균과 콩과식물이 아닌 식물 일부가 있다.

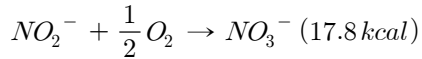
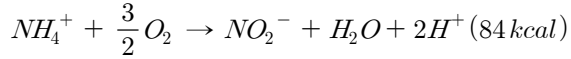
- 단독생활질소고정균 : 주로 토양유기물을 영양원으로 하지만, 일부는 유리질소를 고정하여 군체조직을 형성하였다가 생명을 잃으면 분해하여 무기화되면 질소를 고등식물이 이용할 수 있게 되는 것이다. 호기성 고정균에는 Azotobacter가 있고 혐기성 고정균에는 Clostridium이 있다.

③ 질산화작용

· 질산화작용이란 암모늄이온(NH_4^+)이 아질산(NO_2^-)과 질산(NO_3^-)으로 산화되는 과정을

말하며, 암모니아(NH_4^+)를 질산으로 변하게 하여 발작물에 이롭게 된다.

- 유기물이 무기화되어 생성되었거나 비료로 주었거나 간에 모두 NH_4-N 의 산화는 두 단계로 일어난다.



④ 무기물(무기성분)의 산화

- 토양 중의 암모늄화합물과 질산염은 단백질 또는 다른 질소화합물에서 유래된 것이다.
- 암모니아와 질산은 식물이 흡수하여 이용하는 양분이기 때문에 절대 필요한 것이다.
- 토양환경의 산화와 미생물의 활동으로 화학적 형태가 바뀌기 때문에 인산 등의 용해도는 높아진다.

⑤ 무기물 유실 경감

- 가용성 무기성분을 동화하여 유실을 적게 한다.

⑥ 입단형성

- 균주 등의 점질 물질은 토양의 입단형성에 기여한다.

⑦ 길항작용

- **미생 물간의 길항작용(antagonism)은 물질의 유해작용을 경감한다.**
- 철(Fe)과 망간(Mn)은 배수가 잘되고 산화상태에 있게 되면 자양성 미생물이 작용하여 산화되는데, 이들 물질은 약산성 내지 중성 가까운 pH에서는 용해도가 매우 낮아 과잉으로 인한 독성이 나타나지 않는다.
- 토양생태계에서 미생물의 다양성은 그들 간의 길항작용으로 토양전염 병원균의 활동을 억제한다.

⑧ 생장촉진물질

- 호르몬성의 생장촉진물질을 분비한다.

⑨ 근권형성

- 식물의 뿌리는 많은 유기물질을 밖으로 분비하거나, 근관 및 잔뿌리가 탈락되어 새로운 유기물질이 되는데, 이러한 물질은 다른 생물의 먹이가 되어 뿌리 가까이에 강력한 생물학적 활동의 영역, 즉 근권(rhizosphere)을 형성하여, 뿌리의 양분의 흡수를 촉진하고 뿌리의 신장생장을 억제하며 뿌리의 효소활성을 높인다.

⑩ 균근의 형성

- 뿌리에 사상균 등이 착생하여 공생하고, 내생균근(endomycorrhizae)이 특수형태를 형성하게 되면 식물은 물과 양분(특히, P)의 흡수가 용이하고, 뿌리의 유효표면이 확장되며, 내염성
- 내건성 · 내병성 등이 강해진다.
- 토양양분을 유효하게 하여 외생균근(담자균류 · 자낭균 등)이 왕성해지면 병원균의 침입을 막는다.

문 4. 작물의 생식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 아포믹시스는 무수정종자형성이라고 하며, 부정배형성, 복상포자생식, 위수정생식 등이 이에 속한다.
- ② 속씨식물 수술의 화분은 발아하여 1개의 화분관세포와 2개의 정세포를 가지며, 암술의 배낭에는 난세포 1개, 조세포 1개, 반족세포 3개, 극핵 3개가 있다.
- ③ 무성생식에는 영양생식도 포함되는데, 고구마와 거베라는 뿌리로 영양번식을 하는 작물이다.
- ④ 벼, 콩, 담배는 자식성 작물이고, 시금치, 딸기, 양파는 타식성 작물이다.

->

(김동이 재배학 p.79)

* 화분

- ㉠ 수술의 꽃밥(anther)속에서 화분모세포(pollen mother cell, PMC) 1개가 감수분열을 하면 4개의 반수체 화분세포(microspore)가 형성된다.
- ㉡ 화분세포는 두 번의 체세포분열이 일어나 화분(꽃가루; pollen grain)으로 성숙하며, 각 화분에는 1개의 화분관세포(pollen tube cell)와 2개의 정세포(sperm cell)가 있다.
- ㉢ 화분관세포는 화분관으로 신장하여 정세포를 배낭까지 운반한다.

* 배낭

- ㉠ 암술의 씨방 속 밑씨 안에서 배낭모세포(embryosac mother cell, EMC) 1개가 감수분열을 하면 4개의 반수체 배낭세포(megaspore)를 만든다. 그중 3개는 퇴화하고 1개만 살아남아 세 번 체세포분열을 하여 배낭(embryo sac)으로 성숙한다.
- ㉡ 배낭에서 주공 쪽에는 난세포 1개와 조세포 2개가 있고, 주공의 반대쪽에 3개의 반족세포가 있으며, 중앙에 극핵 2개가 있다. 조세포와 반족세포는 나중에 퇴화한다.
- ㉢ 주공은 화분관이 배낭으로 침투해 들어가는 통로이다.

문 5. 1개체 1계통육종(single seed descent method)의 이점으로 옳은 것은? 3

- ① 우량품종에 한두 가지 결점이 있을 때 이를 보완하는 데 효과적이다.
- ② F_2 세대부터 선발을 시작하므로 특성검정이 용이한 질적 형질의 개량에 효율적이다.
- ③ 유용유전자를 잘 유지할 수 있고, 육종연한을 단축할 수 있다.
- ④ 균일한 생산물을 얻을 수 있으며, 우성유전자를 이용하기 유리하다.

->

(김동이 재배학 p.116)

* 1개체 1계통육종

· 1개체 1계통육종(single seed descent method)은 $F_2 \sim F_4$ 세대에는 매세대 모든 개체로부터 1립씩 채종하여 집단재배를 하고, F_4 각 개체별로 F_5 계통재배를 한다. 따라서, F_5 각 계통은 F_2 각 개체로부터 유래한 것이다.

· 1개체 1계통육종은 집단육종과 계통육종의 이점을 모두 살리는 육종방법으로서, 잡종 초기 세대에 집단재배를 하므로 유용유전자를 유지할 수 있고, 또한 육종규모가 작기 때문에 온실 등에서 육종연한을 단축할 수 있다.

· 우리나라의 '영산벼'는 1개체 1계통육종에 의하여 육성된 품종이다. F_2 1,240 개체를 F_5 세 대까지 1립씩 채종하여 온실에서 집단재배와 세대축진을 하고, F_6 세대에 계통재배를 시작하였다. 영산벼를 육성하기까지 6년이 걸렸다.

① 우량품종에 한두 가지 결점이 있을 때 이를 보완하는 데 효과적이다.

- (p.116) 여교배육종(backcross breeding)은 우량품종에 한두 가지 결점이 있을 때 이를 보완하는데 효과적인 육종방법이다.

② F_2 세대부터 선발을 시작하므로 특성검정이 용이한 질적 형질의 개량에 효율적이다.

- (p. 115) 계통육종은 F_2 세대부터 선발을 시작하므로 육안관찰이나 특성검정이 용이한 질적 형질의 개량에 효율적이다. 그러나 선발이 잘못되었을 때에는 유용유전자를 상실하게 된다.

④ 균일한 생산물을 얻을 수 있으며, 우성유전자를 이용하기 유리하다.

- (p. 120) 1대잡종품종(hybrid variety)은 수량이 높고, 균일한 생산물을 얻을 수 있으며, 우성유전자를 이용하기 유리하다는 이점이 있다.

문 6. 식물생장조절물질이 작물에 미치는 생리적 영향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

① Amo-1618은 경엽의 신장촉진, 개화촉진 및 휴면타파에 효과가 있다.

② Cytokinin은 세포분열촉진, 신선도 유지 및 내동성증대에 효과가 있다.

③ B-Nine은 신장억제, 도복방지 및 착화증대에 효과가 있다.

④ Auxin은 발근촉진, 개화촉진 및 단위결과에 효과가 있다.

->

(김동이 재배학 p.505)

* Amo-1618

· 국화의 발근한 삽수를 Amo-1618액에 처리하면 키가 훨씬 작아지고, 개화가 상당히 지연되는 효과가 있으며, 포인세티아·해바라기·강낭콩 등에서도 키를 현저히 작게 한다.

· 잎의 경우에는 더욱 녹색을 띠게 한다.

문 7. 작물의 생육에 필요한 무기원소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

① 칼륨은 식물세포의 1차대사산물(단백질, 탄수화물 등)의 구성성분으로 이용되고, 작물이 다량으로 필요로 하는 필수원소이다.

② 질소는 NO_3^- 와 NH_4^+ 형태로 흡수되며, 흡수된 질소는 세포막의 구성성분으로도 이용된다.

③ 몰리브덴은 근류균의 질소고정과 질소대사에 필요하며, 콩과작물이 많이 함유하고 있는 원소이다.

④ 규소는 화본과식물의 경우 다량으로 흡수하나, 필수원소는 아니다.

->

(김동이 재배학 p. 184, 185)

* 칼륨(K)

· 이온화되기 쉬운 형태로 잎·생장점·뿌리의 선단에 많이 함유되어 있다.

- 여러가지 물질대사의 촉매적 작용을 한다.
- 광합성 · 탄수화물 및 단백질 형성 · 세포 내의 수분 공급 · 증산에 의한 수분 상실의 제어 등의 역할을 하며, 효소반응의 활성제로 중요한 역할을 한다.
- 탄소동화작용을 촉진하므로 일조가 부족할 때에 비효가 크다.
- 단백질 합성에 필요하므로 칼륨흡수량과 질소흡수량의 비율은 거의 같은 것이 좋다.
- 결핍증상 : 생장점이 말라 죽고 줄기가 연약해지며, 잎의 끝이나 둘레가 황화된다. 하위엽의 조기탈락을 유발하여 결실이 저해된다.

문 8. 대기 중의 이산화탄소와 작물의 생리작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 대기 중의 이산화탄소 농도가 높아지면 일반적으로 호흡속도는 감소한다.
- ② 광합성에 의한 유기물의 생성속도와 호흡에 의한 유기물의 소모속도가 같아지는 이산화탄소 농도를 이산화탄소보상점이라 한다.
- ③ 작물의 이산화탄소 보상점은 대기 중 농도의 약 7~10배(0.21~0.3%)가 된다.
- ④ 과실·채소를 이산화탄소 중에 저장하면 대사기능이 억제되어 장기간의 저장이 가능하다.

→

(김동이 재배학 p. 247)

- * 대기 중의 이산화탄소와 작물의 생리작용
 - 호흡작용
 - 대기 중의 이산화탄소 농도가 높아지면 일반적으로 호흡속도는 감소한다.
 - 탄산가스에 의한 호흡의 억제는 과실이나 채소의 저장에 이용될 수 있다.
 - 광선이 있을 때 1% 이상의 이산화탄소는 호흡을 멎게 한다.
- * 이산화탄소보상점 (CO_2 보상점)
 - 광합성에 의한 유기물의 생성속도와 호흡에 의한 유기물의 소모속도가 같아지는 이산화탄소 농도이다.
 - 작물이 생장을 계속 하기 위해서는 이산화탄소보상점 이상의 이산화탄소 농도가 필요하다.
 - 대체로 작물의 이산화탄소보상점은 대기 중 농도의 1/10~1/3(0.003~0.01 %)정도이다.

문 9. 종자·과실의 부위 중 유전적 조성이 다른 것은? 2

- ① 종피 ② 배
③ 과육 ④ 과피

-> (김동이 재배학 p.81)

- 수정이 끝나면 배 발생과 함께 밑씨가 성숙하여 종자(seed)로 되고, 씨방이 발달하여 열매 (fruit)를 형성한다.
- 종자의 배는 수정에 의하여 생겼으므로 한 세대가 진전한 것이다. 그러나 종피와 열매껍질은 모체(♀)의 조직이다. 따라서, 종자에서 배와 종피는 유전적 조성이 다르다.

(배 : 2n, 종피·과육·과피 : 1n)

문 10. 작물의 육종방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 교배육종(cross breeding)은 인공교배로 새로운 유전변이를 만들어 품종을 육성하는 것이다.
- ② 배수성육종(polyploidy breeding)은 콜히친 등의 처리로 염색체를 배가시켜 품종을 육성하는 것이다.
- ③ 1대잡종육종(hybrid breeding)은 잡종강세가 큰 교배조합의 1대잡종(F_1)을 품종으로 육성하는 것이다.
- ④ **여교배육종(backcross breeding)은 연속적으로 교배하면서 이전하려는 반복친의 특성만 선발하므로 육종효과가 확실하고 재현성이 높다.**

->

(김동이 재배학 p.116~117)

* 여교배육종

- ① 여교배육종(backcross breeding)은 우량품종에 한두 가지 결점이 있을 때 이를 보완하는데 효과적인 육종방법이다.
- ② 여교배(backcross)는 양친 A와 B를 교배한 F_1 을 양친 중 어느 하나와 다시 교배하는 것이다. 여교배를 한 잡종은 BC_1F_1 , BC_2F_1 ...등으로 표시한다.
- ③ 여교배를 여러번 할 때 처음 한 번만 사용하는 교배친을 1회친(donor parent)이라 하고, 반복해서 사용하는 교배친을 반복친(recurrent parent)이라고 한다.
- ④ **여교배육종은 연속적으로 교배하면서 이전하려는 1회친의 특성만 선발하므로 육종효과가 확실하고 재현성이 높다는 장점이 있다.** 그러나 목표형질 이외의 다른 형질의 개량을 기대하기는 어렵다.

문 11. 내건성이 강한 작물의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 건조할 때에는 호흡이 낮아지는 정도가 크고, 광합성이 감퇴하는 정도가 낮다.
- ② **기공의 크기가 커서 건조 시 증산이 잘 이루어진다.**
- ③ 저수능력이 크고, 다육화의 경향이 있다.
- ④ 삼투압이 높아서 수분 보유력이 강하다.

->

(김동이 재배학 p.224)

* 작물의 내건성

내건성이 강한 작물은 일반적으로 체내 수분의 상실이 적고, 수분의 흡수능이 크며, 체내의 수분보유력이 크고, 수분함량이 낮은 상태에서도 생리기능이 높다.

① 형태적 특성

- 표면적/체적의 비가 작으며, 왜소하고 잎이 작다.
- 뿌리가 깊고, 지상부보다 근군의 발달이 좋다.
- 잎조직이 치밀하며, 엽맥과 율타리조직이 발달하고, 표피에는 각피가 잘 발달되어 있으며, **기공이 작거나 적다.**
- 저수능력이 크고, 다육화의 경향이 있다.

- 기동세포가 발달하여 탈수되면 잎이 말려서 표면적이 축소된다.

② 세포적 특성

- 세포가 작아서 수분이 감소해도 원형질의 변형이 적다.
- 세포 중에 원형질이나 저장양분이 차지하는 비율이 높아서 수분보류력이 강하다.
- 원형질의 점성이 높고, 세포액의 삼투압이 높아서 수분보류력이 강하다.
- 탈수될 때 원형질의 응집이 덜 하다.
- 원형질막의 수분 · 요소 · 글리세린 등에 대한 투과성이 크다.

③ 물질 대사적 특성

- 건조할 때 증산이 억제되고, 급수할 때 수분을 흡수하는 기능이 크다.
- 건조할 때 호흡이 낮아지는 정도가 크고 광합성이 감퇴하는 정도가 낮다.
- 건조할 때 단백질 · 당분의 소실이 낮다.

문 12. 작물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 야생식물보다 재배에 대한 저항력이 강하다.
- ② 특수부분이 발달한 일종의 기형식물이다.
- ③ 의식주에 필요한 경제성이 높은 식물이다.
- ④ 재배환경에 순화되어 야생종과는 차이가 있다.

->

(김동이 재배학 p.22)

* 작물의 특징

- 작물은 일반식물에 비해 이용성과 경제성이 높은 식물이다.
- 대부분의 식용작물은 재배의 목적 부위가 종실, 잎, 과실 등 식물체의 특정 부분인 경우가 많다.
- 작물의 경제성이 높아지려면 특정 수확 대상 부위의 수확량이 높아야 하며, 이는 일종의 기형식물을 의미한다.
- 기형으로 발달된 작물은 야생식물보다 생존경쟁력이 약해서 자연상태로 방치하면 소멸되기 쉽다.
- 작물이 안전하게 자라서 충분한 수확을 올리려면 불량환경에 대처하고 야생 동 · 식물이나 미생물의 침해로부터 막아주는 조치가 필요하다.

문 13. 작물의 파종 작업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 파종기가 늦을수록 대체로 파종량을 늘린다.
- ② 맥류는 조파보다 산파 시 파종량을 줄이고, 콩은 단작보다 맥후작에서 파종량을 줄인다.
- ③ 파종량이 많으면 과번무해서 수광태세가 나빠지고, 수량 · 품질을 저하시킨다.
- ④ 토양이 척박하고 시비량이 적을 때에는 일반적으로 파종량을 다소 늘리는 것이 유리하다.

->

(김동이 재배학 p.447)

* 파종량을 결정할 때 고려해야 할 조건

- ① 작물의 종류 : 작물의 종류에 따라 재식 밀도와 종자의 크기가 크게 다르므로, 파종량은 작물 종류별로 차이가 있다.
- ② 종자의 크기 : 같은 작물이라도 품종에 따라 종자의 크기가 차이가 나므로 파종량을 조절해야 한다. 감자는 큰 씨감자를 쓸수록 파종량이 많아진다.
- ③ 파종시기 : 파종시기가 늦어질수록 대체로 모든 작물의 생육이 떨어지므로 파종량을 늘린다.
- ④ 재배지역 : 맥류는 남부보다 중부에서 생육이 떨어지므로 중부지역의 파종량을 늘린다. 감자는 산간지보다 평야지에서 생육이 떨어지므로 평야지의 파종량을 늘린다.
- ⑤ 재배방식 : 맥류는 조파보다 산파시 파종량을 늘리고, 콩·조 등은 단작보다 맥후작에서 파종량을 늘린다. 청예용, 녹비용 재배는 채종용보다 파종량을 늘린다.
- ⑥ 토양 및 시비 : 토양이 척박하고 시비량이 적을 때에는 파종량을 다소 늘리는 것이 유리하다. 토양이 비옥하고 시비량이 많은 경우라도 다수확을 꾀하려면 역시 파종량을 늘려준다.
- ⑦ 종자의 조건 : 병충해가 심하거나, 경실이 많이 포함되어 있거나, 쭉정이 또는 험잡물이 많이 섞여 있거나, 발아력이 감퇴하였으면 파종량을 늘려야 한다.

문 14. 작물의 수확 후 생리작용 및 손실요인에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 증산에 의한 수분손실은 호흡에 의한 손실보다 10배나 큰데, 이중 90%가 표피증산, 8~10%는 기공증산을 통하여 손실 된다.
- ② 사과, 배, 수박, 바나나 등은 수확 후 호흡급등현상이 나타나기도 한다.
- ③ 과실은 성숙함에 따라 에틸렌이 다량 생합성되어 후숙이 진행된다.
- ④ 엽채류와 근채류의 영양조직은 과일류에 비하여 에틸렌 생성량이 적다.

->

(김동이 재배학 p. 563, 564)

* 작물의 수확 후 생리작용 및 손실요인

① 물리적 요인에 의한 손실

- 수확·선별·포장·운송 및 적재과정에서 발생하는 기계적 상처에 의하여 손실이 발생한다.
- 감자의 경우 수확 후 손실의 약 20%가 물리적 요인에 의한 것으로 보고되었다.

② 호흡에 의한 손실

- 작물은 수확 후에도 생명활동을 위하여 세포호흡을 계속하며, 그 결과 저장양분이 호흡기질로 소모되어 중량이 감소하고 수분이 발생하며 호흡열이 발생한다.
- 과실 중에서 수확 후 호흡급등현상(climacteric rise)이 나타나기도 하는데, 이 현상이 나타나는 과실로는 사과·배·토마토·복숭아·수박·멜론·감·살구·무화과·망고·아보카도·바나나·키위·파파야 등이 있다.

③ 증산에 의한 손실

- 작물이 수확되면 어미식물로부터 수분공급은 중단되는 반면에 수확물의 증산은 계속되므로 수분이 손실되어 중량의 감소가 일어난다.
- 신선작물은 중량의 70~95%가 수분이므로 수분이 손실되면 위조, 위축이 일어나 모양·질감 및 향기가 나빠져서 품질이 저하된다.

이 문제는 얼핏 보면 어려운 문제처럼 보이지만 문제가 무엇을 의미하는지만 잘 이해하면 풀 수 있는 문제입니다.

$N - P_2O_5 - K_2O = 10 - 5 - 7.5 \text{ kg/10a}$ 을 처리하고자하는데, $N - P_2O_5 - K_2O = 20 - 20 - 10(\%)$ 인 복합비료를 25 kg/10a을 시비하였습니다.

· N은 25 kg/10a 중 20%인 5kg이 시비되었으므로 10kg을 채우려면 5kg을 더 시비하면 됩니다.

· P_2O_5 은 25 kg/10a 중 20%인 5kg이 시비되었으므로 더 시비할 것이 없습니다.

· K_2O 은 25 kg/10a 중 10%인 2.5kg이 시비되었으므로 7.5kg을 채우려면 5kg을 더 시비하면 됩니다.

문 17. 작물의 수확 후 저장에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? 3

① 저장 농산물의 양적·질적 손실의 요인은 수분손실, 호흡, 대사작용, 부패 미생물과 해충의 활동 등이 있다.

② 고구마와 감자 등은 안전저장을 위해 큐어링(curing)을 실시하며, 청과물은 수확 후 신속히 예냉(precooling)처리를 하는 것이 저장성을 높인다.

③ 저장고의 상대습도는 근채류>과실>마늘>고구마>고춧가루 순으로 높다.

④ 세포호흡에 필수적인 산소를 제거하거나 그 농도를 낮추면 호흡소모나 변질이 감소한다.

->

저장고의 상대습도는 엽·근채류(상대습도 90~95%) > 고구마(상대습도 85~90%) > 과실(상대습도 80~85%) > 마늘(상대습도 약 70%, 65%) > 고춧가루(상대습도 약 60%) 순이다.

(김동이 재배학 p.568, 569)

* 작물별 안전저장 조건

① 쌀

· 안전저장 조건은 온도 15°C, 상대습도 약 70%이다.

· 고품질을 유지할 수 있는 쌀의 수분함량은 15~16%이다.

· 공기조성을 산소 5~7%, 탄산가스 3~5%로 유지시키면 더욱 안전하다.

② 기타 곡물

· 미국에서는 1년간 안전저장을 하기 위한 수분함량의 최고한도로 옥수수·수수·귀리는 13%, 보리 13~14%, 콩은 11%를 적용한다.

· 5년 이상 장기저장하려면 수분함량을 이보다 2% 정도 더 낮게 한다.

③ 식용감자 및 씨감자

· 안전저장 조건은 온도 3~4°C, 상대습도 85~90% 이다.

· 수확 직후 약 2주 동안 바람이 잘 통하고 10~15°C의 서늘한 곳에서, 습도는 다소 높게 유지하여 큐어링시킨다.

④ 가공용 감자

· 저장적온은 10°C이며, 이보다 저온에서는 당함량이 증가하여 품질이 낮아진다. 그러나 10°C에서는 휴면이 빨리 타파되어 발아하므로 장기저장은 어렵다.

⑤ 고구마

· 안전저장 조건은 온도 13~15℃, 상대습도 85~90%이다. 단, 저장전처리로 반드시 큐어링을 해야 한다.

· 큐어링은 수확 직후 30~33℃, 90~95%의 상대습도에서 3~6일간 실시한다.

· 큐어링이 끝나면 13℃까지 방냉한 후 본저장을 한다.

· 고구마는 0℃에서 21시간, -15℃에서 3시간이면 냉동해를 입는다.

⑥ 과실

· 대부분의 과실은 온도 0~4℃, 상대습도 80~85%에 저장하는 것이 알맞다.

⑦ 엽·근채류

· 대부분의 엽채류는 온도 0~4℃, 상대습도 90~95%에 저장하는 것이 알맞다.

⑧ 고춧가루

· 수분함량 11~13%, 저장고의 상대습도 약 60%가 안전저장 조건이다.

· 수분이 10% 이하로 건조되면 탈색되고, 19% 이상 되면 갈변하기 쉽다.

⑨ 마늘

· 상온저장은 0~20℃, 상대습도 약 70%가 알맞고, 저온저장은 3~5℃, 상대습도 약 65%가 알맞다.

· 수확 직후의 마늘은 수분함량이 약 80%나 되므로 예건(豫乾)과정을 거쳐서 수분함량을 65% 정도로 낮추어야 한다.

⑩ 바나나

· 열대작물이므로 13℃ 이상에서 저장하며, 13℃ 이하에서는 냉해를 입는다.

문 18. 광(光)과 착색에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

① 엽록소 형성에는 청색광역과 적색광역이 효과적이다.

② 광량이 부족하면 엽록소 형성이 저하된다.

③ 안토시아닌의 형성은 적외선이나 적색광에서 촉진된다.

④ 사과와 포도는 별을 잘 썰 때 안토시아닌의 생성이 촉진되어 착색이 좋아진다.

->

(김동이 재배학 p.283)

* 착색

· 광이 없을 때에는 엽록소의 형성이 저해되고, 에티올린(etiolin)이란 담황색 색소가 형성되어 황백화현상을 일으킨다.

· 엽록소의 형성에는 450nm를 중심으로 한 430~470nm의 청색광역과 650nm를 중심으로 한 620~670nm의 적색광역이 가장 효과적이다.

· 사과·포도·딸기·순무 등의 착색에 관여하는 안토시아닌의 생성은 비교적 저온에서 촉진된다.

· 자외선이나 자색광 파장이 안토시아닌의 생성을 촉진하며, 별이 잘 썰 때 착색이 좋아진다.

문 19. 논토양과 밭토양의 차이점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 논토양에서는 환원물(N_2 , H_2S , S)이 존재하나, 밭토양에서는 산화물(NO_3 , SO_4)이 존재한다.
 ② 논에서는 관개수를 통해 양분이 공급되나, 밭에서는 빗물에 의해 양분의 유실이 많다.
 ③ 논토양에서는 혐기성균의 활동으로 질산이 질소가스가 되고, 밭토양에서는 호기성균의 활동으로 암모니아가 질산이 된다.
 ④ 논토양에서는 pH 변화가 거의 없으나, 밭에서는 논토양에 비해 상대적으로 pH의 변화가 큰 편이다.

->

(김동이 재배학 p.208)

논토양과 밭토양의 차이

구분	논토양	밭토양
양분의 존재형태의 차이	혐기성균의 활동으로 질산은 질소가스(N_2)로, Fe^{3+} 은 Fe^{2+} 로, SO_4^{2-} 은 S 또는 H_2S 로 된다.	호기성균의 산화작용으로 암모니아는 질산으로, Fe^{2+} 은 Fe^{3+} 로, 황은 SO_4^{2-} 로 된다.
토양의 색깔	청회색이나 회색	황갈색이나 적갈색
산화물과 환원물의 존재	환원물(N_2 , H_2S , S)이 존재, NO_3 는 밭토양과 달리 논토양에서는 흡착되지 않고 침투수를 따라 하부 환원층으로 용탈되어 탈질작용을 일으킨다.	산화물(NO_3 , SO_4) 존재
양분의 유실과 천연공급	관개수에 녹아 들어오는 양분의 천연공급이 많다.	빗물로 인한 양분의 유실이 많다.
토양 pH	pH는 담수상태에서도 낮과 밤에 따라 차이가 있고, 담수기간과 낙수기간에 따라서도 차이가 있다.	pH는 낮과 밤, 담수기간과 낙수기간에 따라 차이가 없다.
산화환원전위	논토양에서는 Eh가 여름에 환원이 심할수록 작아지고, 가을부터 이듬해 봄까지 산화가 심할수록 커진다. 즉, 토양이 산화될수록 Eh는 높아지고, 환원될수록 Eh는 낮아진다.	

문 20. 제초제에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 2,4-D는 선택성 제초제로 수도본답과 잔디밭에 이용된다.
- ② Diquat는 접촉형 제초제로 처리된 부위에서 제초효과가 일어난다.
- ③ Propanil은 담수직파, 건답직파에 주로 이용되는 경엽처리 제초제이다.
- ④ Glyphosate는 이행성 제초제이며, 화본과잡초에 선택성인 제초제이다.

->

Glyphosate는 이행성 제초제이며, 비선택성인 제초제이다.

(김동이 재배학 p. 515, 516)

* 제초제의 화학적 특성에 의한 분류

- propanil : 못자리 · 담수직파 · 건답직파 · 잔디밭에 주로 이용되는 경엽처리 제초제이다.
- 2,4-D : 제초제의 원조로서 오늘날까지도 가장 널리 쓰이고 있는 것으로 수도본답, 잔디밭 또는 일반 밭작물에 이용된다. 처리시키는 수도 본답의 경우 모내기 후 20~40일 이다.

* 제초제의 활성에 따른 분류

- 선택성 제초제 : 선택성 제초제(2,4-D, butachlor, bentazon)는 작물에 피해를 주지 않지만 잡초에만 피해를 주는 제초제이다.
- 비선택성 제초제 : 비선택성 제초제(glyphosate, paraquat 등)는 작물과 잡초가 혼재되어 있지 않은 지역에서 비선택적으로 사용되는 제초제이다.
- 접촉형 제초제 : 접촉형 제초제 (paraquat, diquat 등)는 처리된 부위에서 제초효과가 일어나는 처리제이다.
- 이행성 제초제 : 이행성 제초제(bentazon, glyphosate 등)는 처리된 부위로부터 양분이나 수분의 이동경로를 통해 이동하여 다른 부위에도 약효가 나타나는 제초제이다.

농업직 수험생분들 수고하셨습니다 !