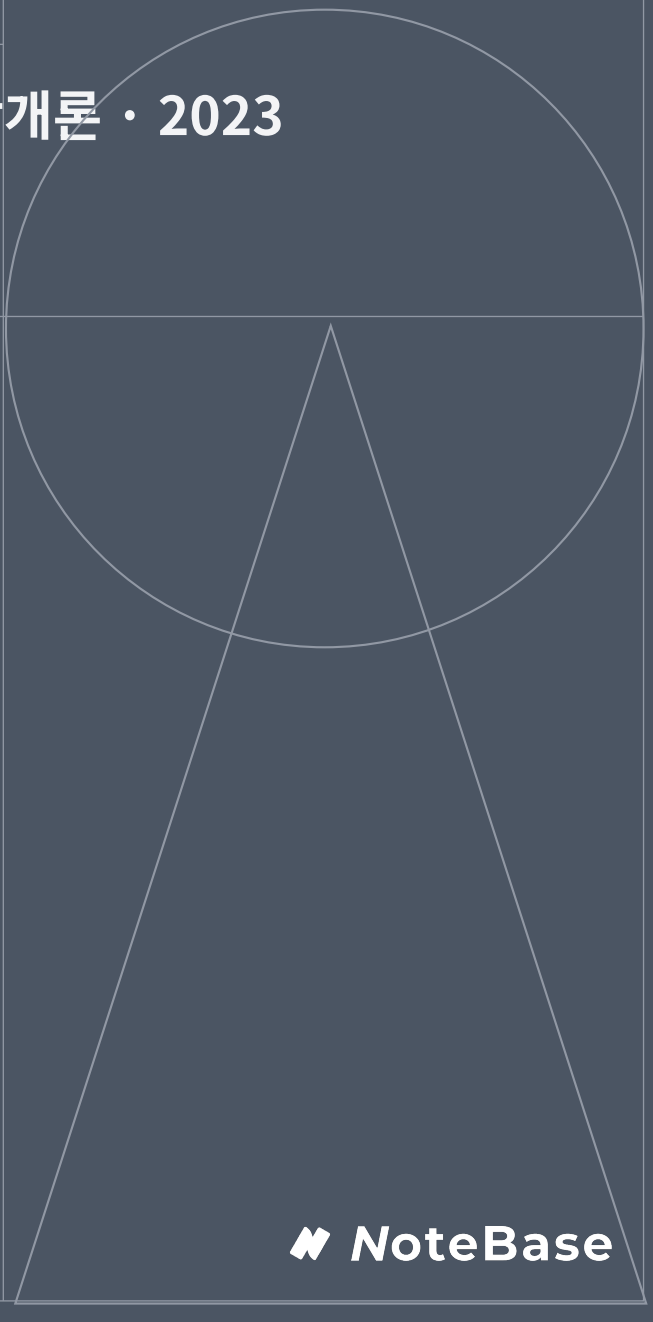
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2023



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2023

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2023

문 1. 작물의 분류와 해당 작물의 연결로 옳지 않은 것은?

① 녹비작물 – 호밀, 자운영, 베치

② 사료작물 – 옥수수, 티머시, 라이그래스

③ 약용작물 – 제충국, 박하, 호프

④ 유료작물 – 아주까리, 왕골, 어저귀

정답 4번

간단한 해설

아주까리는 기름을 얻는 **유료작물**이지만, 왕골과 어저귀는 **섬유작물**이다. 왕골은 돗자리 등의 재료로, 어저귀는 줄기의 섬유를 얻는 데 이용된다.

선지별 해설

① O: 녹비작물은 식물체를 토양에 넣어 **유기물과 양분을 공급**하는 데 이용하는 작물이다. 호밀·자운영·베치는 모두 녹비로 이용된다. 자운영과 베치는 콩과작물로서 뿌리혹박테리아의 질소고정도 이용할 수 있다.

② O: 사료작물은 **가축의 먹이**를 생산하기 위해 재배하는 작물이다. 옥수수는 곡실이나 식물체 전체를 사료로 이용하며, 티머시와 라이그래스는 풀사료를 생산하는 목초이다.

③ O: 재배학의 용도별 분류에서는 제충국·박하·호프를 약용작물에 포함한다. 제충국은 **천연 살충 성분**의 원료이며, 박하와 호프는 약용으로도 이용된다. 하나의 작물이 여러 용도로 쓰일 수 있으므로, 다른 용도가 있다는 이유만으로 이 분류에서 제외되지는 않는다.

④ X: 유료작물은 종자 등에서 **기름을 얻기 위해** 재배하는 작물로, 아주까리가 이에 해당한다. 왕골은 돗자리 등의 공예 재료를 얻고, 어저귀는 줄기에서 섬유를 얻는 **섬유작물**이다. 따라서 왕골과 어저귀를 유료작물로 연결한 부분을 섬유작물로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 2. 작물의 재배조건과 T/R율의 관계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 토양함수량이 감소하면 T/R율이 증가한다.

② 질소를 다량 시용하면 T/R율이 증가한다.

③ 뿌리의 호기호흡이 저해되면 T/R율은 증가한다.

④ 고구마는 파종기나 이식기가 늦어지면 T/R율이 증가한다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '증가한다'는 **'감소한다'**로 고쳐야 한다. 토양함수량이 줄면 뿌리보다 지상부의 생장이 더 크게 억제되어, 뿌리 중량에 대한 지상부 중량의 비율인 T/R율이 낮아진다.

선지별 해설

T/R율은 지하부인 뿌리의 중량에 대한 지상부인 줄기·잎의 중량 비율이다. 값이 커지면 뿌리에 비해 지상부의 비중이 크다는 뜻이며, 지상부와 지하부 중 어느 쪽의 생장이 상대적으로 더 촉진되거나 억제되는지로 판단한다.

① X: 토양함수량이 감소하면 수분 부족으로 **뿌리보다 지상부의 생장이 더 크게 억제**되므로 T/R율은 감소한다. 뿌리의 절대 중량이 반드시 증가해야 하는 것은 아니며, 지상부 중량이 상대적으로 더 크게 줄어도 비율은 낮아진다.

② O: 질소는 단백질 합성과 줄기·잎의 생장을 촉진한다. 질소를 다량 시용하면 **지상부 생장이 지하부 생장보다 상대적으로 왕성**해져 T/R율이 증가한다.

③ O: 뿌리는 호기호흡으로 생장과 양분 흡수에 필요한 에너지를 얻는다. 토양 통기 불량 등으로 호기호흡이 저해되면 **뿌리의 생장이 상대적으로 더 억제**되므로, 뿌리에 대한 지상부의 비중이 커져 T/R율이 증가한다.

④ O: 고구마의 덩이뿌리인 괴근은 지하부에 해당한다. 파종기나 이식기가 늦어지면 괴근이 충분히 비대할 생육기간이 짧아져 **지하부 중량의 감소가 지상부 중량의 감소보다 커진다**. 따라서 줄기·잎의 중량도 줄 수 있지만, 괴근 중량에 대한 지상부 중량의 비율인 T/R율은 증가한다.

NoteBase

문 3. 저온처리와 장일조건을 필요로 하는 식물의 화아형성과 개화를 촉진하는 식물생장조절제는?

① ABA

② 지베렐린

③ 시토키닌

④ B-Nine

정답 2번

간단한 해설

지베렐린은 줄기 신장뿐 아니라, 저온·장일에 반응하는 식물에서 **꽃눈의 형성과 개화도 촉진**한다.

핵심 풀이

화아형성은 꽃눈이 만들어지는 과정이다. 지베렐린은 줄기 신장을 촉진하는 호르몬으로, 저온처리나 장일조건에 반응하는 여러 식물에서 **추대와 화아형성·개화를 촉진**한다. 추대는 꽃을 달 줄기가 길게 자라 올라오는 현상이다. 따라서 문제의 '저온처리와 장일조건을 필요로 하는 식물의 화아형성과 개화 촉진'은 지베렐린의 작용에 해당한다. 다만 지베렐린이 모든 식물에서 저온처리의 필요성을 완전히 대신하는 것은 아니다.

B-Nine은 지베렐린과 작용 방향을 구분해야 한다. B-Nine의 성분인 다미노자이드는 **지베렐린 생합성을 억제**하여 줄기 신장을 억제하는 생장억제제이다.

NoteBase

문 4. 다음에서 설명하는 관개법은?

◯ 물을 절약할 수 있다.
◯ 표토의 유실이 거의 없다.
◯ 시설재배에서 주로 이용한다.
◯ 정밀한 양의 물과 양분을 공급할 수 있다.

① 고랑관개
② 살수관개
③ 점적관개
④ 전면관개

정답 3번

간단한 해설

점적관개는 작물의 뿌리 부근에 물을 조금씩 떨어뜨려 공급하므로 물 낭비와 표토 유실을 줄인다. 관개수에 비료를 녹여 공급하면 **물과 양분의 양을 정밀하게 조절**할 수 있다.

핵심 풀이

점적관개는 관이나 호스에 설치한 점적기를 통해 **작물의 뿌리 부근에 소량의 물을 천천히 공급**하는 방법이다. 토양 전체를 적시지 않고 필요한 부분을 적시므로 토양 표면의 증발과 불필요한 물 손실을 줄일 수 있다. 또한 물을 지표로 세게 흘려보내지 않아 표토 유실이 거의 없다.

관개수에 수용성 비료를 녹여 함께 공급하는 관비도 가능하다. 물의 공급량·공급 시간과 비료 농도를 조절하여 **물과 양분을 작물의 필요에 맞게 공급**할 수 있다. 이러한 정밀 관리가 가능하여 시설재배에 많이 이용되며, 제시된 네 가지 특징은 점적관개를 가리킨다.

고랑관개는 고랑으로 물을 흘려 토양에 스며들게 하고, 전면관개는 재배지 전면에 물을 대는 방식이다. 살수관개는 물을 공중에 뿌려 비처럼 공급한다. 점적관개는 이들과 달리 **뿌리 부근에 국소적으로 물을 공급**한다는 점에서 구별된다.

NoteBase

문 5. 버널리제이션에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 단일식물은 비교적 고온인 10 ~ 30°C의 처리가 유효한데 이를 고온버널리제이션이라고 한다.

② 화학물질을 처리해도 버널리제이션과 같은 효과를 얻을 수 있는데 이를 화학적 춘화라고 한다.

③ 배나 생장점에 탄수화물의 공급을 차단하여 버널리제이션의 효과를 증가시킬 수 있다.

④ 월동채소는 버널리제이션을 해서 봄에 파종해도 추대·결실하므로 채종에 이용될 수 있다.

정답 3번

간단한 해설

배나 생장점에는 춘화 반응에 필요한 **탄수화물이 공급되어야 한다**. 공급을 차단하면 버널리제이션의 효과가 증가하는 것이 아니라 나타나기 어려워진다.

선지별 해설

① O: 단일식물에서 비교적 높은 온도인 **10~30°C의 처리로 개화를 유도·촉진**하는 것을 고온버널리제이션 또는 고온춘화라고 한다. 재배학에서 춘화는 보통 저온처리를 뜻하지만, 처리온도에 따른 구분에는 고온춘화도 포함된다.

② O: 지베렐린 같은 화학물질의 처리로 온도처리에 의한 춘화와 같은 개화 촉진 효과를 얻는 것을 **화학적 춘화**라고 한다. 다만 모든 식물에서 동일하게 나타나는 효과는 아니며, 작물과 처리조건에 따라 춘화처리를 대체하거나 보강할 수 있다.

③ X: 배나 생장점에 당과 같은 탄수화물이 공급되지 않으면 춘화 효과가 나타나기 어렵다. 탄수화물은 춘화 반응이 진행되는 데 필요한 호흡과 대사를 뒷받침하므로, **공급을 차단하면 효과가 저해된다**. 따라서 '공급을 차단하여 효과를 증가시킨다'는 설명은 탄수화물의 역할을 반대로 서술한 것이다.

④ O: 춘화가 필요한 월동채소에 **감응 가능한 생육단계에서 충분한 춘화처리**를 하면, 봄에 파종하여도 겨울의 저온을 거친 것처럼 생식생장으로 전환할 수 있다. 이에 따라 꽃대가 올라오는 추대와 개화·결실이 가능해지므로 종자를 생산하는 채종에 이용할 수 있다.

NoteBase

문 6. 다음 조건에서 흰색 꽃잎의 개체 빈도가 0.16일 때, 2세대 진전 후 이 집단에서 붉은색 꽃잎의 유전자 빈도는?

◯ Hardy-Weinberg 유전적 평형이 유지되는 집단에서, 하나의 유전자가 꽃잎 색을 조절한다.
◯ 우성대립유전자는 붉은색 꽃잎, 열성대립유전자는 흰색 꽃잎이 나타난다.
◯ 두 대립유전자 사이에는 완전우성이다.

① 0.6
② 0.4
③ 0.36
④ 0.16

정답 1번

간단한 해설

완전우성이므로 흰색 개체의 빈도는 열성대립유전자 빈도의 제곱인 q^2이다. 따라서 $q = \sqrt{0.16} = 0.4$이고, 붉은색을 나타내는 **우성대립유전자 빈도**는 0.6이다. 유전적 평형이 유지되므로 **2세대 후에도 0.6**으로 같다.

계산 과정

붉은색을 나타내는 우성대립유전자를 A, 흰색을 나타내는 열성대립유전자를 a라 하고, 각각의 빈도를 p, q라 한다. 두 대립유전자만 있으므로 $p + q = 1$이다. Hardy-Weinberg 평형에서 유전자형 AA, Aa, aa의 빈도는 각각 p^2, $2pq$, q^2이다.

흰색 개체에서 열성대립유전자 빈도 구하기: 완전우성이므로 AA와 Aa는 붉은색이고, **흰색은 aa에서만** 나타난다. 따라서 주어진 흰색 개체 빈도 0.16은 q^2에 해당한다. $q^2 = 0.16$에서 $q = \sqrt{0.16} = 0.4$이다. 이 0.4는 흰색 개체의 비율이 아니라 전체 대립유전자 중 a가 차지하는 비율이다.

붉은색 대립유전자 빈도 구하기: $p = 1 - q = 1 - 0.4 = 0.6$이다. 문제에서 구하는 값은 붉은색 개체의 빈도가 아니라 **A의 빈도**이므로, AA의 빈도인 $p^2 = 0.36$을 답으로 삼지 않는다.

2세대 후의 빈도: **유전적 평형이 유지**되면 대립유전자 빈도는 세대가 지나도 변하지 않는다. 따라서 2세대 진전 후에도 A의 빈도는 0.6, 즉 60%이며, ①의 0.6에 해당한다.

NoteBase

문 7. 다음 조건에서 F_2의 표현형과 유전자형의 비가 옳지 않은 것은?

◯ 멘델의 유전법칙을 따른다.
◯ 유전자 W, G는 각각 유전자 w, g에 대하여 완전우성이다.
◯ 둥근황색종자의 유전자형은 W_G_이다.
◯ 주름진녹색종자의 유전자형은 wwgg이다.
◯ 완두의 종자모양과 색깔에 대한 양성잡종 F_1의 유전자형은 WwGg이다.

① 표현형: 9/16 둥근황색, 유전자형: 1/16 WWGG, 3/16 WwGG, 3/16 WWGg, 2/16 WwGg
② 표현형: 3/16 둥근녹색, 유전자형: 1/16 WWgg, 2/16 Wwgg
③ 표현형: 3/16 주름진황색, 유전자형: 1/16 wwGG, 2/16 wwGg
④ 표현형: 1/16 주름진녹색, 유전자형: 1/16 wwgg

정답 1번

간단한 해설

두 유전자쌍이 독립적으로 분리하므로, F_2에서 **WwGG와 WWGg는 각각** $\frac{2}{16}$**, WwGg는** $\frac{4}{16}$이다. ①의 둥근황색 표현형 비율 $\frac{9}{16}$은 맞지만, 이를 구성하는 유전자형의 비율이 잘못되었다.

NoteBase

선지별 해설

F_1의 자가수분은 WwGg × WwGg이다. 각 유전자쌍에서 WW : Ww : ww와 GG : Gg : gg는 각각 1 : 2 : 1로 분리하므로, 각 유전자형의 확률은 차례로 $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{1}{4}$이다. 두 유전자쌍은 독립적으로 분리하므로 **각 유전자쌍의 확률을 곱하여** 두 형질을 함께 가진 유전자형의 확률을 구한다. 완전우성이므로 W가 하나 이상이면 둥글고, G가 하나 이상이면 황색이다. W_G_의 밑줄은 그 자리에 우성·열성 어느 대립유전자가 와도 된다는 뜻이다.

① X: 둥근황색인 W_G_에는 WWGG, WwGG, WWGg, WwGg가 포함된다. WWGG의 비율은 $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$이고, WwGG와 WWGg는 각각 $\frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{16}$, $\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{4} = \frac{2}{16}$이다. WwGg는 **두 유전자쌍이 모두 이형접합**이므로 $\frac{2}{4} \cdot \frac{2}{4} = \frac{4}{16}$이다. 이들을 합한 둥근황색의 비율은 $\frac{9}{16}$이다. 따라서 선지의 WwGG와 WWGg의 비율은 각각 $\frac{3}{16}$에서 $\frac{2}{16}$로, WwGg의 비율은 $\frac{2}{16}$에서 $\frac{4}{16}$로 고쳐야 한다.

② O: 둥근녹색은 **W_gg**로, WWgg와 Wwgg가 해당한다. WWgg는 $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$, Wwgg는 $\frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{16}$이므로, 둥근녹색 표현형의 비율은 둘을 합한 $\frac{3}{16}$이다.

③ O: 주름진황색은 **wwG_**로, wwGG와 wwGg가 해당한다. wwGG는 $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$, wwGg는 $\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{4} = \frac{2}{16}$이므로, 주름진황색 표현형의 비율은 둘을 합한 $\frac{3}{16}$이다.

④ O: 주름진녹색은 **두 유전자쌍이 모두 열성 동형접합**인 wwgg에서만 나타난다. ww와 gg가 나타날 확률이 각각 $\frac{1}{4}$이므로, wwgg의 비율과 주름진녹색 표현형의 비율은 모두 $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$이다.

NoteBase

문 8. 작물의 내습성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 뿌리조직의 목화는 내습성을 강하게 한다.

② 작물별로는 미나리 > 옥수수 > 유채 > 감자 > 파의 순으로 내습성이 강하다.

③ 뿌리가 황화수소나 아산화철에 대하여 저항성이 크면 내습성이 강해진다.

④ 근계가 깊게 발달하거나, 습해를 받았을 때 부정근의 발생력이 큰 것은 내습성이 강하다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '근계가 깊게 발달'은 **'근계가 얕게 발달'**로 고쳐야 한다. 과습 토양에서는 표층에 분포한 뿌리가 산소를 얻기 유리하며, 습해를 받았을 때 **부정근 발생력이 큰 것**도 내습성을 높이는 특성이다.

선지별 해설

① O: 뿌리조직의 목화는 세포벽에 리그닌이 축적되어 단단해지는 현상이다. 목화된 조직은 **환원성 유해물질의 침입을 억제**하여 과습 토양에서 뿌리를 보호하므로 내습성을 높인다.

② O: 제시된 작물의 일반적인 내습성은 **미나리 > 옥수수 > 유채 > 감자 > 파** 순이다. 미나리는 습지 환경에 잘 적응하며, 감자와 파는 앞의 작물들보다 과습에 약하다. 여기서 '>'는 왼쪽 작물의 내습성이 더 강하다는 뜻이다.

③ O: 토양이 과습해 산소가 부족해지면 환원 상태가 되어 황화수소나 아산화철과 같은 유해물질이 생성·축적될 수 있다. 뿌리가 이러한 **환원성 유해물질에 대한 저항성**이 크면 피해를 덜 받으므로 내습성이 강하다.

④ X: '근계가 깊게 발달'한다는 부분을 **'근계가 얕게 발달'**하는 것으로 고쳐야 한다. 과습 토양에서는 공기의 공급이 제한되므로, 뿌리가 표층에 분포하는 것이 산소 확보에 유리하다. 한편 부정근은 줄기 등 뿌리 이외의 기관에서 생기는 뿌리로, 습해를 받았을 때 부정근 발생력이 크면 손상된 뿌리의 기능을 보완할 수 있어 내습성이 강해진다.

NoteBase

문 9. 작물의 상적발육에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고위도 지대에서의 벼 종자 생산은 감광형이 감온형에 비하여 개화와 수확이 안전하다.

② 광중단을 통한 장일유도에는 적색광이 효과가 크다.

③ 오처드그래스와 클로버 등은 야간조파로 단일조건을 파괴하면 산초량이 증대한다.

④ 벼의 묘대일수감응도는 감온형이 높고, 감광형과 기본영양생장형이 낮다.

정답 1번

간단한 해설

고위도 지대에서는 여름의 긴 낮 때문에 감광형 벼의 출수가 늦어져 가을 저온 전에 종자가 충분히 익기 어렵다. 따라서 일장의 영향을 적게 받는 **감온형이 감광형보다 개화와 수확에 유리하다**.

선지별 해설

① X: 벼는 기본적으로 단일조건에서 출수·개화가 촉진되는 작물이다. 감광형은 일장에 민감하므로 고위도 지대의 여름 장일조건에서 출수가 늦어지기 쉽다. 고위도는 따뜻한 생육기간도 짧아 출수가 늦으면 종자가 충분히 성숙하기 전에 저온을 맞을 위험이 커진다. 따라서 종자 생산에는 감광형보다 **일장에 덜 민감하고 조기에 출수하는 감온형**이 더 안전하다.

② O: 광중단은 밤중에 잠깐 빛을 비추어 **연속된 암기를 끊는 처리**이며, 야간조파라고도 한다. 식물에 밤이 짧아진 것과 같은 장일효과를 주고, 이 반응에는 적색광을 감지하는 광수용체인 피토크롬이 관여한다. 따라서 적색광은 광중단을 통한 장일유도에 효과가 크다.

③ O: 오처드그래스와 클로버 같은 북방형 목초는 장일조건에서 생장이 촉진된다. 가을철처럼 낮이 짧은 시기에 야간조파로 긴 암기를 끊으면 **장일효과로 줄기의 절간신장과 생장이 촉진**된다. 이에 따라 수확할 수 있는 풀의 양인 산초량이 증가한다.

④ O: 묘대일수감응도는 **못자리기간이 길어질 때 모가 노숙하여 이앙 후 생육에 이상이 생기는 정도**이다. 감온형은 기본영양생장기간이 짧고 온도에 민감하므로, 육묘가 길어져 고온기에 이르면 못자리에서 이미 생식생장으로 넘어가기 쉽다. 감광형은 출수에 알맞은 단일조건이, 기본영양생장형은 긴 기본영양생장기간의 경과가 필요하므로 이러한 조기 이행이 상대적으로 적어 묘대일수감응도가 낮다.

NoteBase

문 10. 다음 중 신품종의 특성을 유지하고 품종퇴화를 방지하기 위한 종자 갱신의 증수효과가 가장 큰 작물은?

① 벼

② 옥수수

③ 보리

④ 감자

정답 2번

간단한 해설

옥수수는 **잡종강세를 이용하는 1대 잡종 품종**이 많이 재배된다. 수확한 종자를 다시 심으면 형질이 분리되고 잡종강세가 줄어들므로, 새로운 1대 잡종 종자로 갱신할 때 수량을 유지·회복하는 효과가 크다.

NoteBase

선지별 해설

종자 갱신은 품종 고유의 특성을 유지하고 퇴화를 막기 위해 재배에 쓰던 종자를 순도가 높고 건전한 종자로 바꾸는 것이다. 작물별 번식 특성과 자가 채종을 계속했을 때 수량이 줄어드는 원인을 비교한다.

① 벼: 주로 자가수정하는 작물로, 일반적인 순계 품종은 자가 채종을 이어가도 유전적 특성이 비교적 안정적으로 유지된다. 종자 갱신으로 다른 품종의 혼입을 줄이고 종자 품질을 높일 수 있지만, **잡종강세를 유지하기 위한 매년의 갱신**이 필요한 옥수수보다 증수효과가 작다.

② 옥수수: 주로 타가수정하며, 서로 다른 계통을 교배한 **1대 잡종의 잡종강세**를 이용한다. 잡종강세는 교배한 자손이 양친보다 왕성하게 자라는 등의 우수성을 나타내는 현상이다. 1대 잡종에서 수확한 종자를 다시 심으면 후대에서 형질이 분리되어 균일성이 떨어지고 잡종강세도 감소한다. 따라서 매년 새로 생산한 1대 잡종 종자로 갱신하는 효과가 크다.

③ 보리: 벼와 마찬가지로 주로 자가수정하므로, 일반적인 순계 품종은 후대에서도 품종 특성이 비교적 잘 유지된다. 종자 갱신은 품종의 순도와 종자 품질을 유지하는 데 도움이 되지만, **후대의 형질 분리와 잡종강세 감소를 막는 효과**가 큰 옥수수보다 증수효과가 작다.

④ 감자: 덩이줄기인 씨감자로 영양번식하므로 품종의 유전적 특성은 비교적 잘 유지된다. 다만 바이러스에 감염된 씨감자를 계속 쓰면 감염이 다음 세대로 이어져 생육과 수량이 떨어진다. 따라서 **건전한 씨감자로 갱신하여 병리적 퇴화를 줄이는 효과**가 크며, 벼·보리처럼 유전적 특성이 안정적이라는 이유만으로 갱신의 중요성을 낮게 보아서는 안 된다.

농촌진흥청의 보급종 비교자료에서 자가 채종한 일반종자의 수량을 100으로 할 때 수량지수는 벼 106, 보리 112, 감자 150, 옥수수 165이다. 증수율로는 각각 6%, 12%, 50%, 65%이므로, **옥수수의 65%가 감자의 50%보다 크다**. 제시된 작물 중에서는 1대 잡종의 잡종강세와 균일성을 유지하는 ② 옥수수의 종자 갱신이 가장 큰 증수효과를 보인다.

NoteBase

문 11. 냉해의 대책으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 물이 넓고 얕게 고이는 온수저류지를 설치한다.
ㄴ. 암거배수하여 습답을 개량한다.
ㄷ. 객토를 실시하여 누수답을 개량한다.
ㄹ. 만기재배·만식재배를 하여 성숙기를 늦춘다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

간단한 해설

ㄹ처럼 성숙기를 늦추면 가을 저온에 노출되어 등숙이 불량해질 위험이 커진다. 냉해를 줄이려면 지역의 적기에 맞춰 재배하여 **저온이 오기 전에 충분히 성숙**하도록 해야 한다.

보기별 해설

ㄱ. O: 온수저류지는 찬 관개수를 논에 넣기 전에 햇볕으로 데우는 시설이다. 물이 **넓고 얕게 고이도록** 하면 물의 양에 비해 햇볕을 받는 면적이 커져 수온을 높이는 데 유리하므로 냉수에 의한 피해를 줄일 수 있다.

ㄴ. O: 습답은 배수가 불량하여 토양이 지나치게 젖어 있는 논으로, 지온이 낮고 뿌리의 활동과 초기 생육이 불량해지기 쉽다. 땅속에 배수시설을 설치하는 암거배수로 **과잉 수분을 배출**하면 토양의 통기성과 뿌리 생육 환경이 개선되어 냉해를 줄이는 데 도움이 된다.

ㄷ. O: 누수답은 물이 지나치게 잘 빠지는 논이다. 물을 자주 보충해야 하므로 찬 관개수의 유입이 많아지고 논물이 충분히 데워지기 어렵다. 찰흙 성분이 있는 흙을 객토하여 **누수를 줄이고 보수력을 높이면** 찬물의 잦은 유입을 줄이고 수온을 유지하는 데 도움이 된다.

ㄹ. X: 만기재배·만식재배로 성숙기를 늦추면 벼알이 여무는 등숙기가 가을 저온과 겹쳐 등숙 불량이 심해질 수 있다. 냉해 대책은 성숙기를 늦추는 것이 아니라, 지역의 적정 재배시기 안에서 파종·이앙을 앞당기는 등 **후기 저온 전에 성숙하도록** 하는 것이다.

냉해 대책에 해당하는 보기는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이며, 이 조합은 ③과 일치한다.

NoteBase

문 12. 돌연변이 육종법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 돌연변이 유발원을 처리한 당대에 돌연변이체를 선발한다.

② 돌연변이 유발원으로 X선은 잔류방사능이 없어 많이 이용된다.

③ 인위 돌연변이체는 세포질에 결함이 생기는 등의 원인으로 대부분 수확량이 적다.

④ 이형접합성인 영양번식작물에 돌연변이 유발원 처리로 체세포 돌연변이를 얻는다.

정답 1번

간단한 해설

처리 당대에는 열성 돌연변이가 이형접합 상태에 가려져 형질로 드러나지 않을 수 있다. 종자번식작물에서는 보통 **처리 다음 세대부터** 돌연변이체를 선발한다.

선지별 해설

① X: 종자에 돌연변이 유발원을 처리하여 기른 첫 세대에서는 열성 돌연변이가 이형접합 상태여서 드러나지 않는 경우가 많다. 또한 처리에 따른 일시적인 생리적 장해를 유전되는 변이와 혼동할 수 있다. 따라서 일반적으로 **다음 세대부터 선발**하고, 후대에서도 형질이 유지되는지 확인한다.

② O: X선은 유전물질에 손상을 주어 돌연변이를 유발하는 전자기파이다. 육종에 사용하는 통상적인 X선 조사에서는 처리한 재료에 **잔류방사능이 생기지 않는다**. 이러한 특성 때문에 돌연변이 유발원으로 널리 이용된다.

③ O: 인위적으로 유발한 변이는 원하는 형질만 선택적으로 바꾸는 것이 아니므로, 유용한 변이보다 생육과 생식 기능을 해치는 변이가 많다. 세포질의 기능 이상이나 유전물질의 손상 등으로 생육과 결실이 저해되면 수확량이 적어진다. 이는 **유용한 개체를 선발하기 전 돌연변이체의 일반적인 경향**이며, 돌연변이 육종으로 육성한 모든 품종의 수확량이 적다는 뜻은 아니다.

④ O: 이형접합성인 영양번식작물의 눈이나 줄기 등에 유발원을 처리하면 **체세포 돌연변이**를 얻을 수 있다. 우성 대립유전자의 기능이 없어져 기존의 열성 형질이 드러나는 경우도 있다. 유용한 변이가 생긴 조직을 영양번식하면 종자번식에 따른 유전자 분리 없이 그 변이를 유지할 수 있다.

NoteBase

문 13. 다음에서 설명하는 육종방법은?

자식성 작물의 육종 방법 중 하나로 F_2 또는 F_3세대에서 질적형질을 개체 선발하여 계통을 만들고 이 계통별로 집단재배를 한 후 F_5 ~ F_6세대에 양적형질에 대해 개체 선발하여 품종을 육성한다.

① 계통육종

② 파생계통육종

③ 여교배육종

④ 1개체1계통육종

정답 2번

간단한 해설

초기에 질적형질로 개체를 선발하고, 그 자손을 **계통별로 집단재배**한 뒤 후기에 양적형질을 선발하는 방법이 파생계통육종이다. 계통육종의 조기 선발과 집단육종의 세대 진전 방식을 절충한다.

핵심 풀이

파생계통육종은 계통육종과 집단육종을 절충한 방법이다. 지문의 F_2 또는 F_3세대에서는 질적형질이 우수한 개체를 선발하여 그 자손으로 파생계통을 만든다. 이후에는 **선발한 계통들을 구별하여 각 계통 안에서 집단재배**한다. 전체 재료를 하나의 집단으로 섞어 재배한다는 뜻은 아니다.

F_5~F_6세대에는 양적형질에 대해 우수한 개체를 선발한다. 자식을 거듭하면 동형접합성이 높아져 유전자형이 고정되어 가므로, 초기 분리세대보다 양적형질을 선발하기에 유리하다. 이처럼 **초기 질적형질 선발과 후기 양적형질 선발 사이에 계통별 집단재배**를 두는 것이 지문의 결정적 특징이다.

계통육종은 초기부터 개체와 계통을 선발하고 그 자손을 계통별로 재배하면서 선발을 이어 간다. 지문은 초기 선발만으로 끝나지 않고, 만들어진 계통별로 몇 세대 집단재배한 뒤 다시 개체선발을 한다는 점에서 단순한 계통육종과 구별된다.

NoteBase

문 14. 엽면시비에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 습해를 받은 맥류는 요소·망간 등의 엽면시비를 삼가야 한다.

② 수확 전의 밀이나 뽕잎에 요소를 엽면시비하면 단백질 함량이 감소한다.

③ 출수 전의 꽃에 엽면시비를 하면 잎이 마르므로 삼가야 한다.

④ 비료를 농약에 혼합해서 살포할 수도 있으므로 시비의 노력이 절감된다.

정답 4번

간단한 해설

엽면시비는 **혼용이 가능한 농약과 함께 살포**할 수 있다. 양분 공급과 병해충 방제를 한 번의 작업으로 수행하므로 시비에 드는 노력을 줄일 수 있다.

선지별 해설

① X: 습해를 받은 맥류는 뿌리 주변의 산소가 부족하여 양분 흡수가 저하된다. 이때는 배수로를 정비하고 **요소 등의 엽면시비로 양분을 보충**하면 생육 회복에 도움이 되므로, 엽면시비를 삼가야 한다는 설명은 잘못이다.

② X: 요소는 질소비료이며, 질소는 단백질의 구성 원소이다. 수확 전의 밀이나 뽕잎에 요소를 적정하게 엽면시비하면 단백질 함량이 **감소하는 것이 아니라 높아질 수 있다**.

③ X: 출수 전이라는 이유만으로 엽면시비를 삼갈 필요는 없다. 필요한 양분을 적정 농도로 공급하면 **잎의 활력과 녹색 유지**에 도움이 된다. 잎이 타거나 마르는 것은 과도한 농도 등으로 생길 수 있는 피해이며, 정상적인 엽면시비의 효과와 구분해야 한다.

④ O: 혼용이 가능한 비료와 농약을 함께 살포하면 양분 공급과 병해충 방제를 한 번의 작업으로 수행하여 시비 노력을 줄일 수 있다. 이는 **혼용 가능 여부와 적정 농도**를 확인한 경우에 적용한다.

NoteBase

문 15. 경종적 방법에 의한 병충해 방제에 해당하지 않는 것은?

① 고랭지는 감자의 바이러스병 발생이 적어서 채종지로 알맞다.

② 감자·콩 등의 바이러스병은 무병종자 선택으로 방제된다.

③ 낙엽에 들어 있는 해충은 낙엽을 소각하면 피해가 경감된다.

④ 기지의 원인이 되는 토양전염성 병해충은 윤작으로 경감된다.

정답 3번

간단한 해설

낙엽 소각은 불의 열로 해충을 직접 죽이는 **물리적 방제**이다. 재배 장소·종자·작부체계 등을 조절해 병충해 발생을 줄이는 경종적 방제와 구별된다.

선지별 해설

경종적 방제는 재배 장소, 종자, 작부체계 등 재배 방법과 환경을 조절하여 병충해가 발생하기 어렵게 만드는 방법이다.

① 경종적 방제: 고랭지는 평난지보다 감자 바이러스를 옮기는 진딧물의 발생이 적어 바이러스 감염 위험이 낮다. 따라서 건전한 씨감자 생산에 유리하며, 병충해 발생이 적은 **재배 장소를 선택**하는 경종적 방제에 해당한다.

② 경종적 방제: 감염된 씨감자나 콩 종자를 사용하면 바이러스가 다음 재배 작물로 이어질 수 있다. **무병종자를 선택**하면 종자나 영양번식체를 통한 바이러스 전염을 막을 수 있으므로 경종적 방제에 해당한다. 이는 이미 감염된 식물체를 치료한다는 뜻은 아니다.

③ 물리적 방제: 낙엽에 있는 해충을 소각하여 피해를 줄일 수 있다는 내용 자체는 맞지만, 소각은 **불의 열로 해충을 직접 죽이는 물리적 방제**이다. 따라서 경종적 방제의 사례로 분류할 수 없다.

④ 경종적 방제: 기지는 같은 땅에 같은 작물을 계속 재배할 때 생육과 수량이 떨어지는 현상이다. 그 원인 중 하나가 특정 작물에 피해를 주는 토양전염성 병해충의 증가이다. 이들이 기생하기 어려운 작물로 **윤작하여 기주 공급을 끊으면** 증식과 피해를 줄일 수 있으므로 경종적 방제에 해당한다.

NoteBase

문 16. (가)~(다)에 들어갈 말을 A~C에서 바르게 연결한 것은?

(가)은 광을 잘 투과시켜 지온상승 효과는 크나, 잡초의 발생이 많다.
(나)은 광을 잘 흡수하여 지온상승 효과는 적으나, 잡초 억제 효과는 크다.
(다)은 녹색광과 적외광을 잘 투과시키고, 청색광과 적색광을 강하게 흡수한다.
A. 녹색 필름 B. 흑색 필름 C. 투명 필름

① (가): A (나): B (다): C
② (가): B (나): C (다): A
③ (가): C (나): A (다): B
④ (가): C (나): B (다): A

정답 4번

간단한 해설

흑색 필름이 빛을 잘 흡수하더라도 토양을 직접 가열하는 빛은 차단되므로, 투명 필름보다 **지온상승 효과가 작다**. 대신 잡초의 광합성에 필요한 빛을 차단하여 **잡초 억제 효과가 크다**.

빈칸별 해설

(가) C. 투명 필름: **빛을 잘 투과시켜 토양을 직접 가열**하므로 지온상승 효과가 크다. 그러나 필름 아래의 잡초에도 빛이 도달하여 광합성을 할 수 있으므로 잡초 발생이 많다.

(나) B. 흑색 필름: 빛을 대부분 흡수하고 투과시키지 않아 **잡초의 광합성에 필요한 빛을 차단**한다. 흡수한 열의 일부는 토양과 접촉한 필름을 통해 전달되지만, 토양에 빛이 직접 도달하는 투명 필름보다 지온상승 효과는 작다. 따라서 필름 자체가 빛을 잘 흡수한다는 점과 토양을 잘 데운다는 점을 구별해야 한다.

(다) A. 녹색 필름: **녹색광과 적외광을 투과**시키고 청색광과 적색광을 강하게 흡수하는 선택적 광투과 특성을 지닌다. 적외광의 투과는 지온상승에 기여하고, 광합성에 중요한 청색광과 적색광의 투과를 줄이는 것은 잡초 생육 억제에 기여한다.

따라서 (가) C, (나) B, (다) A로 연결되며, ④의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 17. 작물의 파종량과 파종 시기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 맥류는 녹비용보다 채종용으로 재배할 때 파종량을 늘린다.

② 콩의 경우 단작에 비해 맥후작으로 심을 때는 늦게 심는다.

③ 추파성이 낮은 맥류 품종은 다소 늦게 파종하는 것이 좋다.

④ 파종 시기가 늦을수록 대체로 발육이 부실하므로 파종량을 늘린다.

정답 1번

간단한 해설

맥류는 채종용보다 **녹비용으로 재배할 때 파종량을 늘린다**. 녹비용은 토양에 넣을 줄기와 잎을 많이 확보하는 것이 목적이고, 채종용은 종자가 충실하게 맺히도록 재배하는 것이 목적이다.

선지별 해설

① X: 맥류는 **채종용보다 녹비용으로 재배할 때 파종량을 늘린다**. 녹비용은 식물체를 푸른 상태로 토양에 넣어 거름으로 이용하므로 단위면적당 줄기와 잎의 양을 확보하는 것이 중요하다. 채종용은 종자를 얻는 재배이므로 지나친 밀식으로 빛과 양분의 경쟁이 심해져 종자가 충실하게 여무는 데 지장을 주지 않도록 한다.

② O: 맥후작은 **보리·밀 등 맥류를 수확한 뒤 이어서 작물을 심는 방식**이다. 콩을 맥후작으로 재배하면 앞작물인 맥류의 수확이 끝나야 파종할 수 있으므로, 콩만 재배하는 단작보다 파종 시기가 늦어진다.

③ O: 추파성은 맥류가 이삭을 형성하는 생식생장으로 넘어가기 위해 일정 기간의 저온을 필요로 하는 성질이다. 추파성이 낮은 품종은 저온 요구가 적어 가을에 너무 일찍 파종하면 **겨울이 오기 전에 어린 이삭이 형성되어 동해를 입기 쉽다**. 따라서 가을 파종에서는 지역의 적정 파종 범위 안에서 다소 늦게 파종하는 것이 좋다.

④ O: 파종이 늦어지면 대체로 생육할 수 있는 기간이 짧아져 개체당 생육량이 줄어든다. 특히 맥류는 곁줄기가 생기는 분얼이 충분하지 않아 이삭 수가 부족해지기 쉽다. 이때 **파종량을 늘려 개체 수로 부족한 생육량과 줄기 수를 보완**한다.

NoteBase

문 18. 종묘로 이용되는 영양기관과 작물을 옳게 짝 지은 것은?

① 지근 – 모시풀, 마늘

② 덩이줄기 – 달리아, 마

③ 덩이뿌리 – 토란, 돼지감자

④ 땅속줄기 – 생강, 박하

정답 4번

간단한 해설

생강과 박하는 땅속으로 뻗는 줄기인 **땅속줄기(지하경)**를 종묘로 이용한다. 땅속에 있어도 뿌리가 아니라 마디와 눈을 가진 줄기이다.

선지별 해설

① X: 지근은 원뿌리에서 갈라져 나온 곁뿌리이다. 모시풀은 흡지 등 줄기를 이용하여 번식하며, 마늘은 **비늘줄기(인경)**를 이용한다. 마늘의 인경은 짧은 줄기에 여러 인편이 붙어 있는 구조로, 인편을 나누어 심는다.

② X: 달리아와 마는 종묘로 이용되는 영양기관의 분류에서 **덩이뿌리(괴근)**에 해당한다. 덩이뿌리는 양분을 저장하여 굵어진 뿌리로, 줄기가 비대해진 덩이줄기와 구별된다.

③ X: 토란과 돼지감자는 이 분류에서 **덩이줄기(괴경)**에 해당한다. 땅속의 줄기가 양분을 저장하면서 비대해진 것이므로 덩이뿌리로 묶을 수 없다.

④ O: 생강과 박하는 땅속줄기(지하경)를 종묘로 이용한다. 땅속줄기는 땅속에서 옆으로 뻗는 줄기로 **마디와 눈**이 있으며, 눈이 붙은 부분을 나누어 심으면 새 개체로 자랄 수 있다.

NoteBase

문 19. (가)~(다)에 들어갈 수 있는 원소의 형태를 바르게 연결한 것은?

원소명	밭(산화)	논(환원)
C	CO_2	(가)
N	(나)	NH_4^+
S	SO_4^{2-}	(다)

① (가): CH_4, (나): N_2, (다): H_2S
② (가): CH_4, (나): NO_3^-, (다): H_2S
③ (가): HCO_3^-, (나): NO_3^-, (다): S
④ (가): HCO_3^-, (나): N_2, (다): S

정답 2번

간단한 해설

물을 댄 논에서는 산소 공급이 제한되어 **환원된 형태**인 메테인과 황화수소가 생성될 수 있다. 반면 산소가 충분한 밭에서는 질산화가 일어나 질소가 **질산 이온(NO_3^-)** 형태로 존재하기 쉽다.

NoteBase

빈칸별 해설

표는 밭의 산화 조건과 논의 환원 조건에서 나타날 수 있는 원소의 형태를 비교한다. 논에 물을 대면 토양 공극이 물로 채워져 산소 공급이 줄고, 미생물이 남은 산소를 소비하면 환원 조건이 발달한다.

(가) CH_4: 표에서 탄소의 논(환원) 조건에 해당한다. 산소가 부족하고 환원이 충분히 진행된 토양에서는 미생물 작용으로 CO_2가 환원되어 **메테인(CH_4)**이 생성될 수 있다. 따라서 밭의 산화형인 CO_2와 대응하는 환원형은 CH_4이다.

(나) NO_3^-: 표에서 질소의 밭(산화) 조건에 해당한다. 산소가 충분하면 암모늄 이온(NH_4^+)이 미생물에 의해 산화되어 질산 이온(NO_3^-)으로 바뀌는 **질산화**가 진행된다. 논의 환원층에서는 이러한 산화가 제한되어 NH_4^+가 유지되기 쉽다. N_2는 산소가 부족할 때 질산 이온이 환원되는 탈질 과정에서 생성될 수 있으므로, 밭의 산화형을 묻는 이 빈칸과 구별한다.

(다) H_2S: 표에서 황의 논(환원) 조건에 해당한다. 산소가 부족한 토양에서 황산 이온(SO_4^{2-})이 미생물에 의해 환원되면 **황화수소(H_2S)**가 생성될 수 있다. 따라서 표의 황산 이온과 대응하는 환원 생성물은 원소 상태의 S가 아니라 H_2S이다.

(가)는 CH_4, (나)는 NO_3^-, (다)는 H_2S이므로 이 조합은 ②와 일치한다.

NoteBase

문 20. 작물생육과 무기원소의 과잉에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 망간이 과잉되면 잎에 갈색의 반점이 생긴다.

② 아연은 과잉되어도 거의 장해가 나타나지 않는다.

③ 구리가 과잉되면 철 결핍증과 비슷한 황화현상이 나타난다.

④ 알루미늄이 과잉되면 칼슘·마그네슘·질산의 흡수가 저해된다.

정답 2번

간단한 해설

아연도 과잉되면 **잎의 황화와 뿌리 생장 저해** 등의 장해를 일으킨다. 따라서 '과잉되어도 거의 장해가 나타나지 않는다'는 설명은 잘못이다.

선지별 해설

① O: 망간이 과잉 축적되면 잎 조직에 장해가 생겨 **갈색 반점**이 나타날 수 있다. 망간은 필요한 양이 적은 미량원소이므로, 필수원소라도 지나치게 많으면 생육을 해친다.

② X: 아연은 작물에 필요한 미량원소이지만, 과잉되면 **뿌리 생장이 억제되고 잎이 황화**되는 등의 독성 증상이 나타난다. '거의 장해가 나타나지 않는다'를 '과잉되면 생육 장해가 나타난다'로 고쳐야 한다.

③ O: 구리가 과잉되면 철의 흡수와 이용을 방해하여 **철 결핍증과 비슷한 황화현상**이 나타날 수 있다. 황화는 잎의 엽록소가 감소하여 녹색이 옅어지거나 누렇게 되는 현상이다.

④ O: 알루미늄 과잉은 뿌리의 신장과 양분 흡수 기능을 저해한다. 이에 따라 **칼슘·마그네슘·질산의 흡수가 저해**되어 작물 생육이 나빠질 수 있으며, 이러한 독성은 알루미늄의 용해도가 높아지는 산성 토양에서 문제가 되기 쉽다.

NoteBase