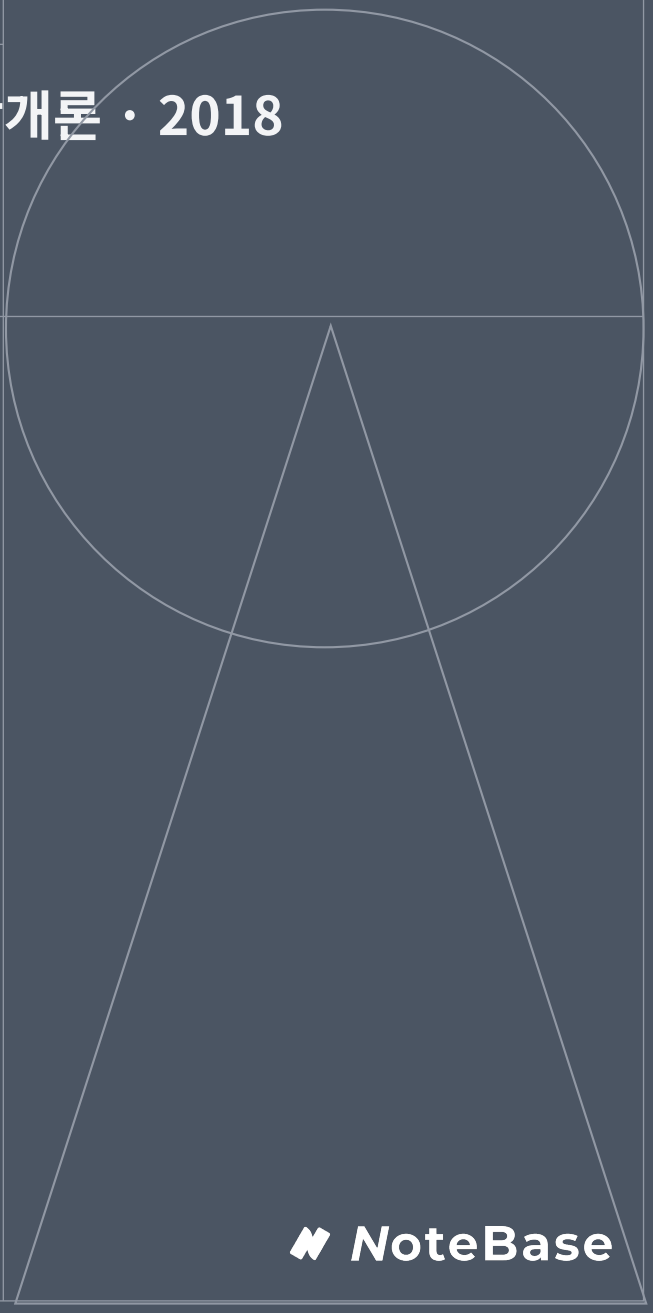
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2018



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2018

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2018

문 1. 작물의 개량에 기여한 사람과 그의 학설을 바르게 연결한 것은?

① C.R. Darwin — 용불용설

② T.H. Morgan — 순계설

③ G.J. Mendel — 유전법칙

④ W.L. Johannsen — 돌연변이설

정답 3번

간단한 해설

멘델은 완두 교배 실험을 통해 형질이 일정한 규칙에 따라 자손에게 전달된다는 **유전법칙**을 밝혔다. 이 법칙은 교배 후대의 형질 분리를 이해하고 원하는 형질의 개체를 선발하는 기초가 된다.

선지별 해설

① X: 다윈(C.R. Darwin)의 대표 학설은 **자연선택설**이다. 유전되는 변이 가운데 주어진 환경에서 생존과 번식에 유리한 변이가 세대를 거치며 더 흔해진다는 설명이다. 용불용설은 라마르크의 학설로, 기관을 많이 쓰거나 쓰지 않아 생긴 변화가 자손에게 유전된다고 보았다.

② X: 모건(T.H. Morgan)은 유전자가 염색체에 있다는 염색체설을 뒷받침하고, 같은 염색체에 있는 유전자들이 함께 유전되는 **연관** 현상을 연구했다. 순계설을 제시한 사람은 모건이 아니라 요한센이다.

③ O: 멘델(G.J. Mendel)은 완두 교배 실험으로 **유전법칙**을 밝혔다. 예를 들어 분리의 법칙은 한 형질에 관여하는 한 쌍의 대립유전자가 생식세포를 만들 때 서로 분리되어 각 생식세포에 하나씩 들어간다는 것이다. 이를 통해 교배 후대에서 형질이 분리되는 현상을 설명할 수 있다.

④ X: 요한센(W.L. Johannsen)의 대표 학설은 **순계설**이다. 순계는 자가수정을 거듭한 한 개체에서 유래한 유전적으로 균일한 계통이며, 순계 내의 환경에 따른 변이를 기준으로 선발해도 유전적 개량 효과를 얻을 수 없다는 내용이다. 돌연변이설을 제시한 사람은 더프리스이다.

NoteBase

문 2. 토양이 산성화되었을 때 양분 가급도가 감소되어 작물생육에 불이익을 주는 것으로만 짝지은 것은?

① B, Fe, Mn

② B, Ca, P

③ Al, Cu, Zn

④ Ca, Cu, P

정답 2번

간단한 해설

토양이 강하게 산성화되면 **붕소(B)·칼슘(Ca)·인(P)의 가급도**가 낮아져 결핍이 생길 수 있다. 칼슘은 용탈로 줄어들고, 인은 철·알루미늄에 고정되어 작물이 이용하기 어려워진다.

구성 요소별 해설

가급도는 토양에 있는 원소를 작물이 흡수하여 이용할 수 있는 정도이다. 산성토양의 생육 장해에는 양분의 가급도 감소에 따른 결핍과, 특정 원소가 지나치게 녹아 나와 생기는 독성이 모두 있다.

B(붕소): 약산성에서는 비교적 잘 이용되지만 **강한 산성에서는 가급도가 낮아질 수 있다**. 특히 비가 많고 모래가 많은 산성토양에서는 붕소가 물에 씻겨 내려가는 용탈로 부족해지기 쉽다.

Ca(칼슘): 산성화가 진행되면 토양 입자에 붙어 있던 칼슘이 수소·알루미늄 이온 등에 의해 밀려나 용탈되기 쉽다. 이로 인해 **교환성 칼슘이 감소**하여 작물에 대한 공급이 부족해진다.

P(인): 산성토양에서는 인산이 철·알루미늄과 결합하거나 그 산화물 표면에 강하게 붙는 **인산 고정**이 일어난다. 토양에 인이 있어도 작물이 흡수하기 어려운 형태가 되어 가급도가 낮아진다.

Fe(철)·Mn(망간): 일반적으로 산성 조건에서 용해도와 가급도가 높아진다. 강한 산성에서는 오히려 **과잉에 따른 독성**이 문제가 되므로, 가급도 감소로 불이익을 주는 원소들로 묶을 수 없다.

Al(알루미늄): 강한 산성에서는 용해되어 나오는 양이 증가하며, 뿌리 생장을 억제할 수 있다. 일반 작물의 필수 양분이 아니며, 이 문제에서는 부족보다 **용출 증가에 따른 독성**을 구별해야 한다.

Cu(구리)·Zn(아연): 일반적으로 토양이 산성화되면 용해도가 높아진다. 따라서 산성화에 따른 가급도 감소가 대표적인 문제인 B·Ca·P와는 구별한다.

가급도 감소로 결핍이 문제가 되는 원소만 묶은 조합은 B·Ca·P이며, ②의 구성과 일치한다.

NoteBase

문 3. 작물의 종류에 따른 수확 방법으로 옳지 않은 것은?

① 화곡류는 예취한다.

② 고구마는 굴취한다.

③ 무는 발취한다.

④ 목초는 적취한다.

정답 4번

간단한 해설

목초는 줄기와 잎을 **베어서 수확하는 예취**를 한다. 적취는 과실 등을 따서 수확하는 방법이므로 목초의 수확 방법과 구별된다.

선지별 해설

① O: 예취는 낫이나 예취기 등으로 **작물의 줄기를 베어 수확**하는 방법이다. 벼·보리와 같은 화곡류는 줄기를 베어 수확하므로 예취에 해당한다.

② O: 굴취는 **땅을 파서 지하의 수확 부위를 캐내는** 방법이다. 고구마는 땅속에 형성된 덩이뿌리를 캐내어 수확하므로 굴취에 해당한다.

③ O: 발취는 **작물을 뿌리째 뽑아 수확**하는 방법이다. 무는 땅에 박힌 뿌리를 뽑아 수확하므로 발취에 해당한다.

④ X: 목초는 사료로 이용할 줄기와 잎을 베어 수확하므로 적취가 아니라 **예취**를 한다. 적취는 과실 등 수확할 부위를 따는 방법이다.

NoteBase

문 4. 저장고 내부의 산소 농도를 낮추기 위해 이산화탄소 농도를 높여 농산물의 저장성을 향상시키는 방법은?

① 큐어링저장

② 예냉저장

③ 건조저장

④ CA저장

정답 4번

간단한 해설

저장고의 **산소 농도를 낮추고 이산화탄소 농도를 높여** 농산물의 호흡을 억제하는 방식은 CA저장이다. 저장 중 양분 소모와 품질 변화를 늦춰 저장성을 높인다.

공통 해설

CA저장(Controlled Atmosphere storage)은 저장고 안의 **산소와 이산화탄소 농도를 인위적으로 조절**하여 농산물의 품질을 유지하는 방법이다. 수확한 농산물도 호흡하면서 저장 양분을 소비하므로, 호흡을 억제하면 양분 소모를 줄이고 후숙과 노화를 늦출 수 있다. 이를 위해 산소 농도를 대기보다 낮추고 이산화탄소 농도를 높여 관리한다. 다만 적정 기체 농도는 품목에 따라 다르며, 지나친 저산소나 고농도 이산화탄소로 장해가 생기지 않도록 조절해야 한다. 문항에서 제시한 기체 농도 조절을 통한 저장성 향상은 이러한 CA저장의 원리에 해당한다.

NoteBase

문 5. 유효적산온도(GDD)를 계산하기 위한 식은?

① GDD(^C)=Σ\(일최고기온+일최저기온)÷2+기본온도\

② GDD(^C)=Σ\(일최고기온+일최저기온)×2-기본온도\

③ GDD(^C)=Σ\(일최고기온+일최저기온)÷2-기본온도\

④ GDD(^C)=Σ\(일최고기온+일최저기온)×2+기본온도\

정답 3번

간단한 해설

유효적산온도는 매일의 **일평균기온에서 기본온도를 뺀 값**을 누적한 것이다. 일평균기온은 일최고기온과 일최저기온의 합을 2로 나누어 구한다.

공통 해설

유효적산온도(GDD)는 작물의 생육에 유효한 온도를 일정 기간 누적한 값이다. 기본온도는 생육이 가능한 최저 기준 온도이므로, 하루의 평균기온 전체가 아니라 **기본온도를 초과하는 부분**을 누적한다. 일평균기온이 기본온도 이하인 날의 기여량은 0으로 처리한다.

일최고기온을 T_{max}, 일최저기온을 T_{min}, 기본온도를 T_b라고 하면, 일평균기온은 $\frac{T_{max}+T_{min}}{2}$이다. 기본온도를 초과하는 날들에 대해 이를 누적하는 기본식은 $GDD = \sum\left(\frac{T_{max}+T_{min}}{2} - T_b\right)$이다. 여기서 합계 기호는 하루의 유효온도를 계산한 뒤 대상 기간에 걸쳐 더한다는 뜻이다.

두 기온의 합은 **2로 나누어야 평균**이 되므로 2를 곱하는 식은 성립하지 않는다. 또한 기본온도 이하의 부분을 제외해야 하므로 기본온도는 더하지 않고 뺀다. 이 두 연산이 함께 적용된 식이 유효적산온도의 기본 관계를 나타낸다.

NoteBase

문 6. 토양미생물에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 토양미생물에서 분비되는 점질물질은 토양입단의 형성을 촉진한다.

② 토양에 분포되어 있는 미생물 중 방선균의 수가 세균의 수보다 많다.

③ 토양미생물인 균근은 인산흡수를 도와주는 대표적인 공생 미생물이다.

④ 토양미생물 간의 길항작용은 토양전염 병원균의 활동을 억제한다.

정답 2번

간단한 해설

②는 미생물 수의 대소 관계를 반대로 설명했다. 일반적인 토양에서는 **세균의 수가 방선균의 수보다 많다**.

선지별 해설

① O: 토양미생물이 분비하는 다당류 등의 점질물질은 **토양입자를 서로 붙이는 접착제 역할**을 한다. 이로써 작은 입자들이 모인 덩어리인 토양입단의 형성과 안정화가 촉진된다.

② X: 일반적인 토양에서 미생물의 개체수를 비교하면 **세균이 방선균보다 많다**. 따라서 '방선균의 수가 세균의 수보다 많다'는 두 집단의 수적 관계를 반대로 서술한 것이다. 미생물 수는 토양 조건에 따라 달라지지만, 일반적인 분포 경향은 세균이 더 많다는 것이다.

③ O: 균근은 식물 뿌리와 균근균이 이루는 공생체이다. 균근균의 균사가 뿌리 주변으로 뻗어 **양분을 흡수하는 범위를 넓혀** 인산의 흡수와 식물로의 전달을 돕고, 식물은 광합성으로 만든 탄수화물을 균근균에 공급한다.

④ O: 길항작용은 한 미생물이 다른 미생물의 생장이나 활동을 억제하는 작용이다. 토양미생물은 **항균물질을 생성하거나 영양분·생활공간을 두고 경쟁**하여 토양전염 병원균의 증식과 활동을 억제할 수 있다.

NoteBase

문 7. 작물의 수확 및 출하 시기 조절을 위한 환경 처리 요인이 다른 것은?

① 포인세티아: 차광재배

② 국화: 촉성재배

③ 딸기: 촉성재배

④ 깻잎: 가을철 시설재배

정답 3번

간단한 해설

딸기의 촉성재배는 휴면에 들어가기 전에 **보온하여 온도를 조절**하고 생육을 이어 가 수확을 앞당긴다. 다른 재배 사례들은 낮과 밤의 길이에 대한 반응을 이용하는 **일장 조절**이 중심이다.

선지별 해설

① 포인세티아: 포인세티아는 밤이 길어지는 단일 조건에서 꽃눈분화가 촉진되는 식물이다. 차광재배에서는 암막으로 빛을 차단하여 **낮을 짧게, 연속된 밤을 길게** 만들고 꽃눈분화와 포엽의 착색을 유도한다. 출하 시기를 조절하는 주된 요인은 일장이다.

② 국화: 이 문항의 촉성재배는 국화의 단일 반응을 이용한다. 차광으로 **단일 조건을 만들어 꽃눈분화를 촉진**하면 자연 상태보다 개화를 앞당길 수 있다. 포인세티아와 마찬가지로 주된 처리 요인은 일장이다.

③ 딸기: 촉성재배에서는 꽃눈이 분화한 뒤 **휴면에 들어가기 전에 보온**을 시작한다. 시설 안의 온도를 생육에 알맞게 유지하여 휴면 진입을 억제하고, 꽃의 발달과 과실 생장을 이어 가 겨울철부터 수확한다. 이 재배법에서 중심이 되는 처리 요인은 온도이다.

④ 깻잎: 들깨는 단일 조건에서 꽃눈분화가 촉진되므로 가을에 밤이 길어지면 꽃이 피기 쉽다. 잎을 계속 수확하려면 야간에 전등을 켜서 긴 암기를 끊는 전조처리로 **꽃눈분화를 억제하고 영양생장을 유지**한다. 이때 조절하는 요인은 일장이다.

①·②·④는 일장 조절을 이용하며, ③의 딸기 촉성재배는 온도 조절을 중심으로 하므로 처리 요인이 다르다.

NoteBase

문 8. 작물의 생육단계가 영양생장에서 생식생장으로 전환되는 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 줄기의 유관속 일부를 절단하면 절단된 윗부분의 C/N율이 낮아져 화아분화가 촉진된다.

② 뿌리에서 생성된 개화유도물질인 플로리겐이 줄기의 생장점으로 이동되어 화성이 유도된다.

③ 저온처리를 받지 않은 양배추는 화성이 유도되지 않으므로 추대가 억제된다.

④ 화학적 방법으로 화성을 유도하는 경우에 ABA는 저온·장일 조건을 대체하는 효과가 크다.

정답 3번

간단한 해설

양배추는 식물체가 일정 크기로 자란 뒤 **저온에 감응하여 화성이 유도되는 녹식물춘화형** 작물이다. 저온 요구가 충족되지 않으면 꽃눈 형성이 유도되지 않아, 꽃대가 길게 자라는 추대가 억제된다.

선지별 해설

① X: 줄기의 유관속 중 체관부를 통한 광합성 산물의 아래쪽 이동을 방해하면 절단 부위 위쪽에 탄수화물이 축적된다. 이에 따라 탄수화물 함량의 질소 함량에 대한 상대적 비율인 C/N율이 **높아져** 화아분화가 촉진되는 것으로 설명한다. 선지의 'C/N율이 낮아져'는 'C/N율이 높아져'로 고친다.

② X: 플로리겐은 개화를 유도하는 신호 물질로, **잎에서 생성되어** 체관을 통해 줄기의 생장점으로 이동한다. 생장점에서는 이 신호에 따라 잎을 만드는 영양생장에서 꽃을 만드는 생식생장으로 전환된다. 따라서 생성 장소를 뿌리로 설명한 부분이 잘못되었다.

③ O: 양배추는 식물체가 일정 크기에 도달한 후 저온에 감응하여 꽃눈 형성이 유도되는 **녹식물춘화형** 작물이다. 춘화는 저온에 의해 화성이 유도되는 현상이고, 추대는 꽃대가 길게 자라는 현상이다. 저온 요구가 충족되지 않으면 화성이 유도되지 않으므로 추대가 억제된다.

④ X: 일부 장일성 식물이나 저온을 요구하는 식물에서 저온·장일 조건을 대체하여 추대와 개화를 촉진할 수 있는 물질은 **지베렐린(GA)**이다. 선지의 ABA는 지베렐린으로 고친다. 이 효과는 식물의 종류와 처리 조건에 따라 다르므로 모든 작물에서 동일하게 나타나는 것은 아니다.

NoteBase

문 9. 안티센스(anti-sense) RNA에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 세포질에서 단백질로 번역되는 mRNA와 서열이 상보적인 단일가닥 RNA이다.

② mRNA와 이중나선을 형성하여 mRNA의 번역 효율을 높인다.

③ 특정한 유전자의 발현을 증가시켜 농작물의 상품가치를 높이는 데 활용될 수 있다.

④ 특정한 유전자의 DNA와 상보적으로 결합하여 전사 활성을 높인다.

정답 1번

간단한 해설

안티센스 RNA는 단백질 합성에 쓰이는 **mRNA와 상보적인 염기서열**을 가진 단일가닥 RNA이다. 표적 mRNA에 결합하여 그 mRNA로부터 단백질이 만들어지는 것을 억제한다.

선지별 해설

① O: 안티센스 RNA는 표적 mRNA와 **상보적인 염기서열을 가진 단일가닥 RNA**이다. 상보적이라는 것은 두 RNA의 염기들이 서로 짝을 이루어 결합할 수 있다는 뜻이다. 단백질 합성의 정보를 전달하는 mRNA와 달리, 안티센스 RNA는 그 mRNA에 결합하여 발현을 조절한다.

② X: mRNA와 결합하여 이중가닥 구조를 형성한다는 부분은 맞지만, 번역 효율을 높인다는 부분이 틀렸다. 안티센스 RNA의 결합은 리보솜이 mRNA를 이용해 단백질을 만드는 과정을 방해하므로 **번역을 억제**한다.

③ X: 농작물의 상품가치 향상에 활용할 수 있지만, 그 원리를 유전자 발현의 증가로 설명한 것이 틀렸다. 안티센스 RNA는 **특정 유전자의 발현을 억제**하는 데 활용된다. 예를 들어 토마토에서 펙틴 분해효소인 폴리갈락투로나아제의 생성을 줄이면 펙틴 분해를 억제하고 저장 중 과실이 물러지는 속도를 늦추는 데 도움이 된다.

④ X: 안티센스 RNA는 표적 **mRNA에 결합하여 전사 후 단계에서 단백질 합성을 억제**한다. DNA에서 RNA를 만드는 과정은 전사이고, mRNA를 바탕으로 단백질을 만드는 과정은 번역이다. 따라서 DNA에 결합하여 전사 활성을 높인다는 설명은 작용 대상과 조절 방향이 모두 잘못되었다.

NoteBase

문 10. 영양번식작물의 유전적 특성과 육종방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 이형접합형 품종을 자가수정하여 얻은 실생묘는 유전자형이 분리되지 않는다.

② 이형접합형 품종을 영양번식시켜 얻은 영양계는 유전자형이 분리된다.

③ 영양번식작물은 영양번식과 유성생식이 가능하며, 영양계는 이형접합성이 낮다.

④ 고구마와 같은 영양번식작물은 감수분열 때 다가염색체를 형성하므로 불임률이 높다.

정답 4번

간단한 해설

고구마처럼 배수성이 높은 작물은 감수분열 때 **다가염색체**를 형성할 수 있다. 이때 염색체가 불균등하게 분리되면 정상적인 생식세포 형성이 어려워져 **불임률이 높아진다**.

선지별 해설

① X: 이형접합형 품종을 자가수정하면 감수분열에서 대립유전자가 분리되고 수정 과정에서 다시 조합되므로, 실생묘 사이에 **유전자형이 분리된다**. 실생묘는 종자에서 자란 개체이므로 모체와 같은 유전자형이 그대로 유지되는 것은 아니다.

② X: 영양번식은 줄기·뿌리 등의 영양기관을 이용해 새 개체를 만드는 방법으로, 감수분열과 수정을 거치지 않는다. 따라서 돌연변이 등이 없다면 이형접합형 품종을 영양번식한 영양계는 **모체의 유전자형을 유지하며 분리되지 않는다**.

③ X: 영양번식작물은 영양번식뿐 아니라 유성생식을 통해서도 후대를 얻을 수 있다. 그러나 영양번식은 이형접합 상태를 동형접합 상태로 바꾸지 않으므로, 영양계는 일반적으로 **이형접합성이 높다**. 육종에서는 유성생식으로 다양한 유전자형을 만들고, 우량 개체를 선발한 뒤 영양번식으로 그 유전자형을 유지할 수 있다.

④ O: 고구마는 6배체 작물로, 감수분열 때 상동염색체 여러 개가 함께 결합하는 다가염색체를 형성할 수 있다. 다가염색체 형성에 따른 **불균등한 염색체 분리**는 염색체 구성이 불균형한 생식세포를 만들어 꽃가루나 종자의 생존력을 낮추고 불임률을 높일 수 있다. 영양번식은 종자 형성을 거치지 않으므로 이러한 생식상의 제약이 있어도 개체를 증식할 수 있다.

NoteBase

문 11. 테트라졸륨법을 이용하여 벼와 콩의 종자 발아력을 간이검정할 때, TTC 용액의 적정 농도는?

① 벼는 0.1%이고, 콩은 0.5%이다.

② 벼는 0.1%이고, 콩은 1.0%이다.

③ 벼는 0.5%이고, 콩은 1.0%이다.

④ 벼는 1.0%이고, 콩은 0.1%이다.

정답 3번

간단한 해설

테트라졸륨법으로 종자 발아력을 간이검정할 때 사용하는 TTC 용액의 기준 농도는 **벼 0.5%, 콩 1.0%**이다.

대응 관계 해설

테트라졸륨법은 종자를 직접 발아시키는 대신 살아 있는 조직의 호흡 활성을 이용하여 생존력을 빠르게 평가한다. 살아 있는 조직에서는 탈수소효소의 작용으로 무색의 TTC가 붉은색 포르마잔으로 환원된다. 배 등 중요한 조직의 착색 위치와 상태를 살펴 판정한다.

벼: 이 문항의 간이검정 기준에서는 **0.5% TTC 용액**을 사용한다. 벼에 0.1% 또는 1.0%를 대응시킨 것은 이 기준 농도와 다르다.

콩: 이 문항의 간이검정 기준에서는 **1.0% TTC 용액**을 사용한다. 콩에 0.1% 또는 0.5%를 대응시킨 것은 이 기준 농도와 다르다.

벼 0.5%와 콩 1.0%를 함께 제시한 것은 ③이다.

NoteBase

문 12. 경실종자의 휴면타파를 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

① 진한황산처리를 한다.

② 건열처리를 한다.

③ 방사선처리를 한다.

④ 종피파상법을 실시한다.

정답 3번

간단한 해설

경실종자는 종피가 물의 흡수를 막으므로 **종피의 투수성을 높이는 처리**로 휴면을 타파한다. 방사선처리는 이러한 경실 휴면을 깨는 일반적인 방법에 해당하지 않는다.

선지별 해설

경실종자는 단단한 종피가 물을 잘 통과시키지 않아 발아하지 못하는 종자이다. 따라서 휴면타파의 핵심은 배를 손상시키지 않으면서 종피의 불투수성을 없애 물을 흡수할 수 있게 하는 것이다.

① O: 진한 황산은 **종피를 부식시켜** 물이 통과하기 쉽게 만든다. 종피가 처리되어 수분을 흡수할 수 있게 되면 경실 휴면이 타파된다.

② O: 건열처리는 건조한 종자에 열을 가하여 **종피의 불투수성을 낮추는** 방법이다. 효과가 있는 종자에서는 물의 흡수가 가능해져 휴면이 타파되며, 처리 온도와 시간은 종자 종류에 맞아야 한다.

③ X: 방사선처리는 종자에 돌연변이를 유발하는 육종 등에 이용되며, **경실종자의 일반적인 휴면타파법은 아니다**. 경실 휴면을 타파하려면 진한 황산처리, 건열처리, 종피파상법 등으로 종피의 투수성을 높여야 한다.

④ O: 종피파상법은 종피를 사포로 문지르거나 일부에 상처를 내어 **물이 들어갈 통로를 만드는** 방법이다. 종자 내부의 배를 다치게 하지 않고 종피의 불투수성을 제거한다.

NoteBase

문 13. 중복수정 준비가 완료된 배낭에는 몇 개의 반수체핵(haploid nucleus)이 존재하며, 이들 중에서 몇 개가 웅핵(정세포)과 융합되는가?

① 배낭의 반수체핵 수: 6, 웅핵과 융합되는 반수체핵 수: 2
② 배낭의 반수체핵 수: 6, 웅핵과 융합되는 반수체핵 수: 3
③ 배낭의 반수체핵 수: 8, 웅핵과 융합되는 반수체핵 수: 2
④ 배낭의 반수체핵 수: 8, 웅핵과 융합되는 반수체핵 수: 3

정답 4번

간단한 해설

일반적인 속씨식물의 성숙한 배낭에는 **반수체핵 8개**가 있다. 중복수정 때 웅핵과 융합하는 것은 **난핵 1개와 극핵 2개**이므로, 배낭 쪽에서 수정에 참여하는 반수체핵은 3개이다.

구성 요소별 해설

배낭의 반수체핵 수: 성숙한 배낭은 난세포 1개, 조세포 2개, 반족세포 3개, 중앙세포 1개로 이루어진다.
중앙세포에는 극핵이 2개 있고 나머지 세포에는 각각 핵이 1개씩 있으므로, **7개 세포에 8개 핵**이 존재한다.
반수체핵 수는 난핵 1개 + 조세포핵 2개 + 반족세포핵 3개 + 극핵 2개 = 8개이다.

웅핵과 융합되는 반수체핵 수: 화분관으로 들어온 두 웅핵 중 하나는 난핵 1개와 융합하여 접합자를 형성하고, 다른 하나는 극핵 2개와 융합하여 배유 형성의 출발이 되는 핵을 만든다. 따라서 웅핵과 융합하는 배낭의 반수체핵은 난핵 1개 + 극핵 2개 = 3개이다. 조세포핵과 반족세포핵은 이 융합에 참여하지 않는다. **웅핵의 수는 2개이지만, 이들과 융합하는 배낭 쪽 반수체핵의 수는 3개**라는 점을 구별해야 한다.

두 항목을 결합하면 배낭의 반수체핵은 8개, 그중 웅핵과 융합되는 반수체핵은 3개로, ④의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 14. 종·속간 교잡에서 나타나는 생식격리장벽을 극복하기 위해 사용되는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 자방을 적출하여 배양한다.

② 약을 적출하여 배양한다.

③ 배를 적출하여 배양한다.

④ 배주를 적출하여 배양한다.

정답 2번

간단한 해설

약배양은 약 속의 미성숙 꽃가루에서 **반수체 식물을 얻는** 데 주로 이용한다. 종·속간 교잡 후 퇴화하기 쉬운 잡종배를 살리려면 **배·배주·자방배양**을 이용한다.

선지별 해설

종·속간 교잡에서는 수정이 이루어져도 배유 발달 이상 등으로 잡종배가 퇴화할 수 있다. 배 또는 배를 포함한 조직을 인공배지에서 배양하면 이러한 수정 후 생식격리장벽을 극복하는 데 도움이 된다.

① O: 자방은 배주를 포함하는 기관이다. 교잡 후 자방을 적출하여 배양하면 **배주와 주변 조직을 함께 유지**하면서 어린 잡종배의 발달을 도울 수 있다.

② X: 약은 꽃가루를 만드는 수술의 일부이다. 약배양은 그 안의 미성숙 꽃가루에서 **반수체 식물을 얻는** 데 주로 이용하며, 교잡 후 잡종배의 퇴화를 막기 위한 배양법과는 목적이 다르다. 이 목적에는 배·배주·자방을 적출하여 배양하는 방법을 이용한다.

③ O: 배유 발달 이상 등으로 잡종배가 퇴화하기 전에 **미숙배를 적출하여 인공배지에서** 키운다. 배지에서 생장에 필요한 양분을 공급하여, 모체 안에서 정상적으로 발달하지 못하는 잡종배를 살리는 방법이다.

④ O: 잡종배가 너무 작아 단독으로 분리하기 어려울 때에는 **배를 포함한 배주**를 적출하여 배양할 수 있다. 어린 배를 배주 안에 둔 채 발달시키므로, 배를 직접 적출할 때 생길 수 있는 손상을 줄이면서 잡종 식물을 얻는 데 이용한다.

NoteBase

문 15. 요소의 엽면시비 효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 보리와 옥수수에서는 화아분화 촉진 효과가 있다.

② 사과와 딸기에서는 과실비대 효과가 있다.

③ 화훼류에서는 엽색 및 화색이 선명해지는 효과가 있다.

④ 배추와 무에서는 수확량 증대 효과가 있다.

정답 1번

간단한 해설

보리와 옥수수에서 요소의 엽면시비는 부족한 질소를 보충하여 **생육과 결실을 돕는** 처리이다. 이를 '화아분화 촉진'으로 설명한 부분이 잘못되었다.

선지별 해설

요소는 질소비료이며, 엽면시비는 비료를 물에 녹여 잎에 뿌리고 잎을 통해 흡수시키는 방법이다. 작물에 맞는 농도와 시기에 적절히 처리하면 부족한 질소를 보충할 수 있다.

① X: 보리와 옥수수에서 요소 엽면시비의 대표적인 효과는 **생육 촉진과 결실 개선**이다. 질소 공급으로 생육을 돕는 효과를 꽃눈이 형성되기 시작하는 '화아분화의 촉진'으로 설명한 것은 부적절하다.

② O: 사과와 딸기에서는 **과실비대**를 돕는 효과가 있다. 적절한 질소 보충은 잎의 생육과 광합성 기능을 유지하여, 과실이 자라는 데 필요한 동화산물의 공급을 돕는다.

③ O: 화훼류에서는 **엽색과 화색을 선명하게** 하는 효과가 있다. 질소는 엽록소의 구성 성분이므로 질소 부족을 보완하면 잎의 녹색이 회복되며, 적절한 영양 공급은 꽃의 품질 유지에도 도움이 된다.

④ O: 배추와 무에서는 **수확량 증대** 효과를 기대할 수 있다. 질소 부족으로 생육이 저하되었을 때 이를 보완하면 잎의 생육과 광합성이 개선되어, 배추의 잎과 무의 비대근 등 수확 부위의 생장을 돕는다.

NoteBase

문 16. 이식의 효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 토지이용효율을 증대시켜 농업 경영을 집약화할 수 있다.

② 채소는 경엽의 도장이 억제되고 생육이 양호해져 숙기가 빨라진다.

③ 육묘과정에서 가식 후 정식하면 새로운 잔뿌리가 밀생하여 활착이 촉진된다.

④ 당근 같은 직근계 채소는 어릴 때 이식하면 정식 후 근계의 발육이 좋아진다.

정답 4번

간단한 해설

당근 같은 직근계 채소는 어린 때 이식하더라도 **곧게 자라는 주된 뿌리가 손상**되면 이후 뿌리 발육이 나빠질 수 있다. 따라서 근계 발육을 좋게 하려고 이식하는 것이 아니라, 일반적으로 **직파**하여 뿌리 손상을 피한다.

선지별 해설

① O: 모를 작은 묘상에서 기르는 동안 본밭에서는 앞작물을 계속 재배할 수 있다. 앞작물을 수확한 뒤 준비된 모를 정식하면 **본밭의 이용 공백을 줄일 수 있어** 토지이용효율이 높아지고 농업 경영을 집약화할 수 있다.

② O: 도장은 줄기와 잎이 연약하게 웃자라는 현상이다. 이식에 잘 적응하는 채소에서는 **경엽의 도장을 억제**하고 건실한 생육을 유도할 수 있다. 육묘하여 자란 모를 본밭에 심으므로 본밭에 씨를 직접 뿌리는 경우보다 수확 시기를 앞당기는 데에도 유리하다.

③ O: 가식은 본밭에 아주심기하는 정식 전에 모를 임시로 옮겨 심는 것이다. 뿌리 재생력이 좋은 작물은 가식 과정에서 일부 뿌리가 잘리는 단근 자극을 받으면 **새로운 잔뿌리가 많이 발생**한다. 이 잔뿌리가 물과 양분의 흡수를 도와 정식 후 뿌리를 내리고 생육을 재개하는 활착이 빨라진다.

④ X: 당근은 곧게 자라는 주된 뿌리인 직근이 비대하는 채소이다. 어린 시기에도 이식 중 직근이 잘리거나 굽으면 뿌리의 정상적인 신장과 형태 형성이 방해된다. 따라서 '정식 후 근계의 발육이 좋아진다'는 설명은 **'이식으로 뿌리가 손상되면 근계의 발육에 나쁜 영향을 준다'**로 고쳐야 하며, 일반적으로 씨를 본밭에 직접 뿌리는 직파를 한다.

NoteBase

문 17. 인공종자의 캡슐재료로 가장 많이 이용되는 화학물질은?

① 파라핀

② 알긴산

③ 비닐알콜

④ 소듐아자이드

정답 2번

간단한 해설

알긴산은 **칼슘 이온과 결합하여 겔을 형성**하므로 체세포배 등을 감싸는 인공종자 캡슐을 만드는 데 널리 이용된다.

공통 해설

인공종자는 조직배양으로 얻은 체세포배 등 식물체로 자랄 수 있는 재료를 보호막으로 감싸 종자처럼 취급할 수 있게 만든 것이다. 이때 가장 널리 사용하는 캡슐재료는 **알긴산**이다.

보통 알긴산나트륨 용액에 체세포배 등을 넣고 염화칼슘 용액에 떨어뜨린다. 알긴산이 칼슘 이온과 결합하면 **알긴산칼슘 겔**이 형성되어 내부 재료를 둘러싼 캡슐이 된다. 이 겔은 수분을 포함하면서 내부 재료를 기계적 손상으로부터 보호하며, 겔 형성이 쉽고 비용이 낮아 인공종자 제조에 널리 쓰인다.

NoteBase

문 18. 합성품종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 격리포장에서 자연수분 또는 인공수분으로 육성될 수 있다.

② 세대가 진전되어도 비교적 높은 잡종강세가 나타난다.

③ 영양번식이 가능한 타식성 사료작물에 널리 이용된다.

④ 유전적 배경이 협소하여 환경 변동에 대한 안정성이 낮다.

정답 4번

간단한 해설

합성품종은 여러 유전형을 교배하여 만든 집단이므로 **유전적 배경이 넓고**, 환경 변동에 대한 **집단의 안정성이 비교적 높다**. 따라서 '유전적 배경이 협소하여 안정성이 낮다'는 설명은 합성품종의 일반적 특성과 반대이다.

선지별 해설

① O: 선발한 여러 계통이나 영양계 사이에서 교배가 이루어지도록 하여 합성품종을 육성한다. 격리포장은 **외부 꽃가루의 혼입을 막기 위한** 것이며, 그 안에서 바람·곤충에 의한 자연수분이나 사람의 인공수분을 이용할 수 있다.

② O: 합성품종은 서로 다른 유전형 사이의 타가수분을 통해 이형접합성을 유지하므로, 세대가 진전되어도 **잡종강세의 상당 부분을 유지**할 수 있다. 이는 최초 교배 세대의 잡종강세가 전혀 감소하지 않는다는 뜻은 아니며, 친의 수와 자가수분 정도 등에 따라 유지되는 정도가 달라진다.

③ O: 합성품종은 알팔파 등 **영양번식이 가능한 타식성 사료작물**의 육종에 널리 이용된다. 우수한 친을 영양번식으로 보존·증식하면서 교배에 반복 이용할 수 있고, 이들 사이의 교배로 얻은 종자로 합성품종을 증식한다.

④ X: 합성품종은 여러 친에서 유래한 서로 다른 유전형을 포함하므로, 일반적으로 **유전적 배경이 넓고 환경 변동에 대한 안정성이 높다**. 환경에 대한 반응이 다른 개체들이 함께 있어 일부 개체가 불리한 영향을 받아도 다른 개체들이 이를 완충할 수 있기 때문이다. '유전적 배경이 협소하여 안정성이 낮다'는 부분을 이와 같이 고쳐야 한다.

NoteBase

문 19. 농업용수의 수질 오염과 등급에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 논에 유기물 함량이 높은 폐수가 유입되면 혐기조건에서 메탄가스 등이 발생하여 토양의 산화환원전위가 높아진다.

② 산성 물질의 공장폐수가 논에 유입되면 벼의 줄기와 잎이 황변되고 토양 중 알루미늄이 용출되어 피해를 입는다.

③ 수질은 대장균수와 pH 등이 참작되어 여러 등급으로 구분되며 일반적으로 수온이 높아질수록 용존 산소량은 낮아진다.

④ 화학적 산소요구량은 유기물이 화학적으로 산화되는 데 필요한 산소량으로서 오탁유기물의 양을 ppm으로 나타낸다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '산화환원전위가 높아진다'는 '낮아진다'로 고쳐야 한다. 유기물이 분해되면서 산소가 소모되면 토양의 **환원 상태가 강해져 산화환원전위가 낮아지고**, 강한 혐기조건에서는 메탄이 생성된다.

선지별 해설

① X: 산화환원전위는 토양이 산화 상태인지 환원 상태인지를 나타내는 지표로, 낮을수록 환원 상태가 강하다. 유기물이 많은 폐수가 논에 유입되면 미생물의 유기물 분해로 산소가 소모되어 혐기조건이 강화된다. 이때 산화환원전위는 **높아지는 것이 아니라 낮아지며**, 충분히 환원된 조건에서 메탄이 생성된다. 메탄 발생은 산화환원전위 상승을 뜻하지 않는다.

② O: 산성 폐수가 유입되어 토양의 pH가 낮아지면 산에 의한 직접적인 피해와 함께 **알루미늄의 용출이 증가**할 수 있다. 용출된 알루미늄은 뿌리 생장을 억제하고 양분과 수분의 흡수를 방해한다. 이러한 산성 피해로 벼의 줄기와 잎에 황변이 나타나고 생육이 저하될 수 있다.

③ O: 수질 등급을 평가할 때에는 대장균군 수와 pH 등 여러 지표를 고려한다. 대장균군 수는 분변 등에 의한 오염을 판단하는 지표이고, pH는 물의 산성·알칼리성 정도를 나타낸다. 다른 조건이 같으면 **수온이 높을수록 산소의 용해도가 낮아지므로** 물에 녹아 있을 수 있는 산소량도 감소한다.

④ O: 화학적 산소요구량(COD)은 물속의 유기물 등을 화학적으로 산화하는 데 필요한 산소량이다. 유기물의 질량을 직접 재는 대신 **산화에 필요한 산소량으로 유기물 오염 정도를 간접적으로 나타낸다**. 묽은 수용액에서는 ppm을 mg/L와 거의 같은 값으로 사용하며, COD가 클수록 화학적으로 산화될 수 있는 오염물질의 부하가 크다는 뜻이다.

NoteBase

문 20. 유기농업은 친환경농업의 한 유형으로 실시되고 있다. 그 내용에 해당하지 않는 것은?

① 토양분석에 따른 화학비료의 정밀 시용

② 작부체계 내 두과작물의 재배

③ 병해충 저항성 작물 품종의 이용

④ 윤작에 의한 토양 비옥도 개선

정답 1번

간단한 해설

토양분석에 따라 양을 조절하더라도 **화학비료를 시용하는 방식**은 유기농업의 내용에 해당하지 않는다. 유기농업에서는 퇴비·녹비와 생물적 양분 순환을 활용하여 토양 비옥도를 관리한다.

선지별 해설

① X: 토양분석으로 필요한 양만 주더라도 화학비료를 사용하는 것은 유기농업의 방식에 해당하지 않는다. 유기농업에서는 **화학비료 대신 퇴비·녹비 등**을 이용하여 양분을 공급한다. 토양분석 자체는 유기농업에서도 양분 관리에 활용할 수 있다.

② O: 두과작물은 뿌리혹에 공생하는 뿌리혹박테리아를 통해 **공기 중 질소를 고정**한다. 작물 잔재를 토양에 돌려주면 그 질소가 분해 과정을 거쳐 후작물의 양분으로 이용될 수 있으므로, 작부체계에 두과작물을 포함하는 것은 유기농업의 양분 관리에 적합하다.

③ O: 병해충 저항성 품종은 **품종이 지닌 저항성**을 이용하여 병해충 피해를 줄이는 방법이다. 합성농약에 의존하지 않고 피해를 예방하는 유기농업의 병해충 관리에 활용할 수 있다.

④ O: 윤작은 같은 토지에서 작물을 번갈아 재배하는 방법이다. 양분 요구도와 뿌리 분포가 다른 작물을 조합하면 **특정 양분의 편중된 소모를 줄이고** 양분을 효율적으로 이용할 수 있다. 두과작물이나 녹비작물을 포함하면 질소와 유기물 공급에도 도움이 되어 토양 비옥도의 유지·개선에 적합하다.

NoteBase