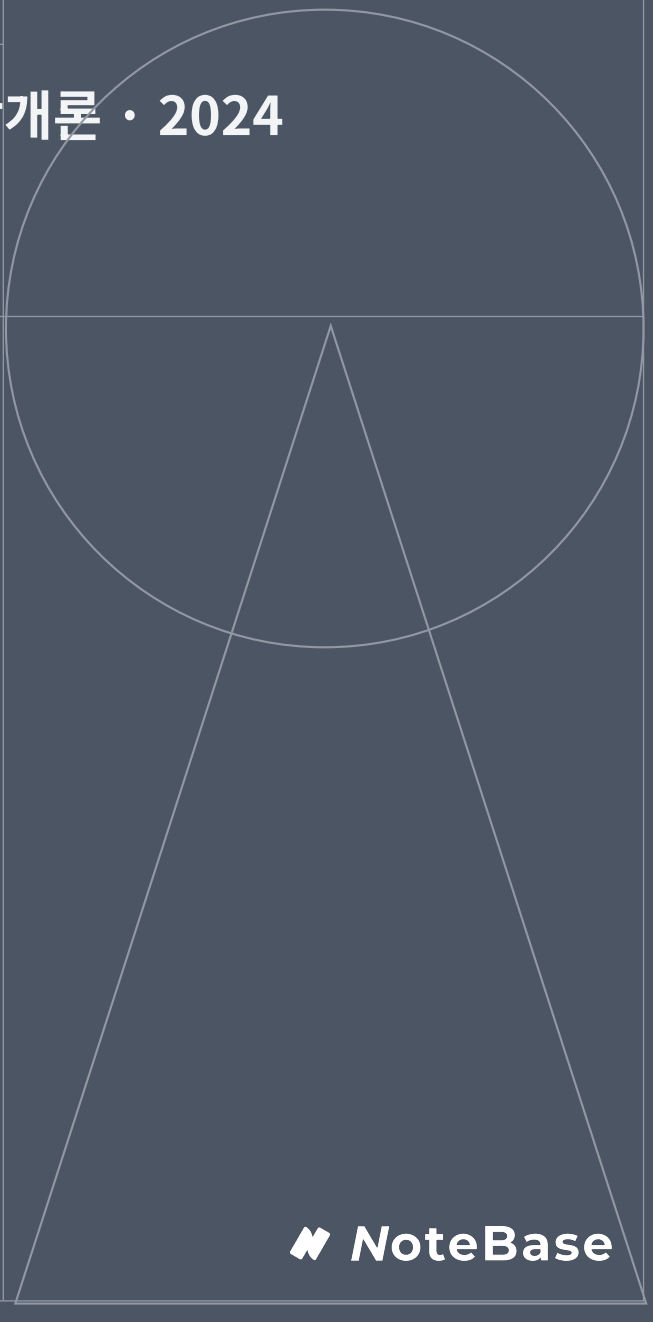
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2024



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2024

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2024

문 1. 식물의 진화와 재배작물로의 특성 획득에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 식물의 자연교잡과 돌연변이는 유전변이를 일으키는 원인이다.

② 재배작물은 환경에 견디기 위해 휴면이 강해지는 방향으로 발달하였다.

③ 재배작물이 안정상태를 유지하려면 유전적 교섭이 생기지 않아야 한다.

④ 식물이 순화됨에 따라 종자의 탈립성이 작아지는 방향으로 발달하였다.

정답 2번

간단한 해설

재배작물은 파종 후 고르게 발아하도록 일반적으로 **휴면이 약해지는 방향**으로 순화되었다. 강한 휴면으로 불리한 시기를 넘기는 것은 야생식물의 생존에 유리한 특성이다.

선지별 해설

① O: 자연교잡은 서로 다른 유전적 특성을 가진 개체 사이에서 유전자가 섞여 **새로운 유전자 조합**을 만들고, 돌연변이는 유전물질 자체의 변화로 새로운 변이를 만든다. 두 현상 모두 식물 집단에 유전변이가 생기는 원인이 된다.

② X: 종자휴면은 수분·온도 등 발아에 적합한 조건에서도 종자가 바로 발아하지 않는 성질이다. 야생에서는 불리한 시기를 피하는 데 도움이 되지만, 재배에서는 발아가 늦어지거나 불균일해지는 원인이 된다. 따라서 재배작물은 대체로 **휴면이 약해져 파종 후 고르게 발아하는 방향**으로 발달하였다. '휴면이 강해지는 방향'을 '휴면이 약해지는 방향'으로 고쳐야 한다.

③ O: 여기서 안정상태는 재배작물의 고유한 유전적 특성이 세대를 거쳐 유지되는 상태를 뜻한다. 다른 품종이나 야생 근연식물과 교잡하여 외부 유전자가 유입되면 후대의 특성이 달라질 수 있다. 따라서 품종의 특성을 안정적으로 유지하려면 **외부 집단과의 유전적 교섭을 막아야 한다**.

④ O: 탈립성은 성숙한 종자가 식물체에서 쉽게 떨어지는 성질이다. 야생에서는 종자 산포에 유리하지만, 재배에서는 수확 전에 종자가 떨어져 손실이 생긴다. 순화 과정에서는 종자가 식물체에 남아 수확하기 쉬운 개체가 선택되어 **탈립성이 작아지는 방향**으로 발달하였다.

NoteBase

문 2. 감자와 양파에서 발아억제, 담배의 측아 억제 효과가 있는 약제는?

① MH

② GA

③ CCC

④ B-Nine

정답 1번

간단한 해설

MH(말레산히드라지드)는 **세포분열을 억제**하여 감자와 양파의 싹이 자라는 것을 막고, 담배의 측아 생장도 억제한다.

핵심 풀이

MH(말레산히드라지드): 생장점의 **세포분열을 억제**하는 생장억제제이다. 감자와 양파의 발아억제는 저장 중 감자의 괴경과 양파의 인경에서 싹이 자라는 것을 억제한다는 뜻이다. 담배에서는 잎겨드랑이에 있는 측아가 자라는 것을 억제한다. 이 두 용도가 함께 제시된 것이 MH를 가리키는 단서이다.

GA: 지베렐린으로, **줄기 신장을 촉진**하는 생장조절물질이다. 문제에서 요구하는 싹과 측아의 생장 억제와 구별된다.

CCC와 B-Nine: **지베렐린 생합성을 억제**하여 줄기 신장을 줄이는 왜화제이다. CCC는 클로르메콰, B-Nine은 다미노자이드에 해당한다. 이들도 생장을 억제하지만, 감자·양파의 발아억제와 담배의 측아 억제라는 용도는 세포분열을 억제하는 MH와 연결한다.

NoteBase

문 3. 다음 조건에서 양친을 교배했을 때 생성되는 F_1 종자의 유전자형으로 옳은 것은?

◯ 모본과 부본의 유전자형은 각각 S_1S_2, S_1S_3이다.
◯ 포자체형 자가불화합성을 나타내는 복대립유전자이다.
◯ 대립유전자 간 우열관계는 없다.

① S_1S_2, S_2S_3
② S_1S_3, S_2S_3
③ S_1S_2, S_1S_3, S_2S_3
④ 종자가 생성되지 않는다.

정답 4번

간단한 해설

포자체형 자가불화합성에서는 **부본의 유전자형**이 꽃가루의 불화합성을 결정한다. 우열관계가 없는 상태에서 모본과 부본이 S_1을 공유하므로 모든 꽃가루가 거부되어 종자가 생성되지 않는다.

공통 해설

포자체형 자가불화합성은 꽃가루 자신의 유전자형이 아니라 **꽃가루를 만든 식물체의 이배체 유전자형**에 따라 불화합성이 결정되는 현상이다. 대립유전자 간 우열관계가 없으면 부본의 두 S 대립유전자의 특성이 모두 나타나므로, 모본과 부본이 S 대립유전자를 하나라도 공유하면 모든 꽃가루가 불화합성을 나타낸다.

모본은 S_1S_2, 부본은 S_1S_3이므로 양친은 S_1을 공유한다. 부본에서 만들어진 꽃가루가 가진 대립유전자는 S_1 또는 S_3이지만, 두 종류 모두 불화합성 반응에서는 부본 S_1S_3의 특성을 나타낸다. 따라서 S_3을 가진 꽃가루도 모본에서 수정에 참여하지 못한다. 수정이 이루어지지 않으므로 제시된 어떤 유전자형의 F_1 종자도 생성되지 않는다.

NoteBase

문 4. 성분량으로 질소 50 kg을 추비하려면 요소비료의 시비량[kg]은?

① 46

② 64

③ 96

④ 109

정답 4번

간단한 해설

요소비료의 **질소 함유율은 46%**이므로 필요한 질소 성분량을 0.46으로 나누어 비료량으로 환산한다. 질소 50 kg을 공급하는 데 필요한 요소비료는 약 109 kg이다.

계산 과정

1. 성분량과 비료량 구분: 질소 50 kg은 비료 전체의 무게가 아니라 공급하려는 질소의 무게이다. 요소비료의 질소 함유율은 46%이므로, **요소비료 1 kg에는 질소 0.46 kg**이 들어 있다.

2. 필요 비료량 계산: 요소비료의 시비량을 x kg이라 하면 질소 공급량은 $0.46x$ kg이다. 따라서 $0.46x = 50$이며, $x = \frac{50}{0.46} \approx 108.7$이다. 질소 성분량을 **함유율의 소수 값으로 나누면** 필요한 비료 전체의 무게를 구할 수 있다.

3. 선택지 연결: 필요한 요소비료는 약 108.7 kg이므로, 정수 kg으로 반올림하면 109 kg이다. 이는 ④의 값과 일치한다.

NoteBase

문 5. 자식계통으로 1대잡종품종 육성 시 단교배의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 생육이 빈약한 교배친을 사용하므로 발아력이 약하다.

② 영양번식이 가능한 사료작물을 육종할 때 널리 이용한다.

③ 잡종강세현상이 뚜렷하고 형질이 균일하다.

④ 생산량이 적고 종자가격이 비싸지만 불량형질은 적게 나타난다.

정답 2번

간단한 해설

영양번식이 가능한 사료작물에서 널리 이용하는 것은 **합성품종 육성**이다. 우수한 여러 교배친을 영양번식으로 유지하면서 상호교배하는 방식으로, 두 자식계통을 교배하는 단교배와 구별된다.

선지별 해설

① O: 자식을 거듭한 자식계통은 **자식약세로 생육과 종자 생산 능력이 떨어진다**. 이러한 계통을 종자친으로 쓰면 종자가 작고 충실도가 낮아 발아와 초기생육이 약해질 수 있다. 이는 종자를 맺는 교배친의 약세에 관한 설명이며, 그 종자에서 자란 1대잡종이 잡종강세를 보이는 것과 구별된다.

② X: 영양번식이 가능한 사료작물에서 널리 이용하는 것은 **합성품종 육성**이다. 다른 교배친들과 교배했을 때 우수한 후대를 만드는 여러 개체를 골라, 영양번식으로 유지하면서 상호교배하여 집단을 만든다. 단교배는 두 자식계통을 교배하여 1대잡종을 얻는 방식이므로 선지의 육종 방식과 다르다.

③ O: 서로 다른 두 자식계통을 교배하면 양친의 유전적 차이에 의해 **잡종강세**가 나타나 생육이나 수량 등이 향상될 수 있다. 각 자식계통이 유전적으로 고정되어 있으므로 같은 조합에서 얻은 1대잡종 개체들은 유전자 구성이 같아 형질도 균일하다.

④ O: 종자를 맺는 자식계통의 생육과 채종 능력이 낮으므로 **채종량이 적고 종자 생산 비용이 높다**. 여기서 생산량은 농가에서 1대잡종을 재배할 때의 수확량이 아니라, 보급할 잡종종자의 생산량을 뜻한다. 한편 불량형질을 도태하며 선발한 교배친을 이용하고 1대잡종에서 유전적 분리가 일어나지 않으므로, 분리에 따른 불량형질의 출현은 적다.

NoteBase

문 6. 종자를 토양에 밀착시켜 흡수가 잘 되도록 하여 발아를 조장하는 작업은?

① 시비

② 이식

③ 진압

④ 경운

정답 3번

간단한 해설

진압은 흙을 눌러 **종자와 토양을 밀착**시키는 작업이다. 종자가 토양의 수분을 흡수하기 쉬워져 발아가 촉진된다.

개념 구분

진압: 파종한 뒤 흙을 눌러 종자와 토양 사이의 빈틈을 줄이는 작업이다. 종자가 발아하려면 먼저 수분을 흡수해야 하므로, **종자와 토양의 접촉을 좋게 하는 것**이 발아를 돕는다. 발문의 토양 밀착과 흡수 촉진은 이러한 진압의 작용을 가리킨다.

경운과의 구분: 경운은 흙을 갈아 뒤집고 부수어 토양을 부드럽게 하는 작업이다. 흙을 눌러 종자 주변을 밀착시키는 진압과는 **토양에 가하는 작용**이 다르다.

NoteBase

문 7. 춘화처리의 농업적 이용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 추파밀을 춘화처리해서 파종하면 육종상의 세대단축에 이용할 수 있다.

② 일부 사료작물은 춘화처리 후 발아율로 종이나 품종을 구별할 수 있다.

③ 동계 출하용 딸기는 촉성재배를 위해서 고온으로 화아분화를 유도한다.

④ 월동채소를 봄에 심어도 저온처리를 하면 추대와 결실이 되므로 채종이 가능하다.

정답 3번

간단한 해설

동계 출하용 딸기의 화아분화는 고온이 아니라 **저온·단일 조건**에서 촉진된다. 촉성재배에서는 이 조건을 이용해 꽃눈 형성을 앞당긴다.

선지별 해설

① O: 추파밀은 출수·개화에 일정 기간의 저온 경과가 필요하다. 미리 춘화처리하면 자연적인 겨울 저온을 기다리지 않고 생식생장으로 전환시킬 수 있어, 다음 세대의 종자를 얻는 기간을 줄이는 **육종상의 세대단축**에 이용할 수 있다.

② O: 라이그래스류 등 일부 사료작물은 춘화처리 후 나타나는 **발아율의 차이**를 종이나 품종의 구별에 이용한다. 같은 처리 조건에 대한 반응이 종·품종마다 다르다는 점을 감정 기준으로 삼는 것이다.

③ X: 동계 출하용 딸기는 **저온·단일 조건에서 화아분화가 촉진**된다. 따라서 '고온으로 화아분화를 유도한다'는 '저온으로 화아분화를 유도한다'로 고친다. 촉성재배에서는 꽃눈 형성을 앞당겨 개화와 수확 시기를 이르게 한다.

④ O: 저온을 거쳐야 꽃을 피우는 월동채소는 봄에 심더라도 적절한 생육 단계에서 충분히 저온처리하면 생식생장이 유도된다. 이후 **추대·개화·결실**이 이루어지므로 종자를 생산하는 채종재배에 이용할 수 있다. 추대는 꽃줄기가 길게 자라는 현상이다.

NoteBase

문 8. 답전윤환의 효과로 옳지 않은 것은?

① 지력 증강

② 잡초 감소

③ 수량 증가

④ 기지현상 증가

정답 4번

간단한 해설

④의 '기지현상 증가'는 **기지현상 감소·회피**로 고쳐야 한다. 논과 밭 상태를 교대로 이용하면 재배 작물과 토양환경이 달라져 같은 작물을 계속 재배할 때 생기는 장해를 줄일 수 있다.

선지별 해설

답전윤환은 같은 경지를 몇 해씩 물을 가둔 논 상태와 배수한 밭 상태로 번갈아 이용하면서 벼와 밭작물을 교대로 재배하는 방식이다.

① O: 논을 배수하여 밭으로 이용하면 토양의 통기성이 좋아지고 유기물 분해와 양분 공급이 촉진된다. 이처럼 **토양의 물리·화학적 성질을 개선**하여 작물을 길러 내는 힘인 지력을 높일 수 있다.

② O: 물을 가둔 논 상태와 배수한 밭 상태가 교대로 나타나면 잡초가 자라는 수분 조건이 바뀐다. 따라서 **특정 환경에 적응한 잡초가 계속 우점하기 어려워져** 잡초 발생을 줄일 수 있다.

③ O: 지력이 개선되고 잡초와 병해충의 피해가 줄어들면 작물의 생육이 좋아져 **수량 증가**로 이어질 수 있다. 실제 증수 효과의 크기는 작물 종류와 토양·재배 조건에 따라 달라진다.

④ X: 기지현상은 같은 땅에서 같은 작물을 계속 재배할 때 생육이 나빠지고 수량이 감소하는 현상이다. 답전윤환은 작물과 토양의 수분·산소 조건을 바꾸어 특정 토양병해충의 지속적인 번식 등 연작에 따른 문제를 줄인다. 따라서 '기지현상 증가'는 **'기지현상 감소·회피'**로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 9. 토양의 입단을 파괴하는 원인으로 옳은 것은?

① 유기물 시용

② 나트륨이온 시용

③ 콩과작물 재배

④ 토양개량제 투입

정답 2번

간단한 해설

나트륨이온은 점토 입자를 서로 흩어지게 하는 **분산 작용**을 일으킨다. 토양에서 교환성 나트륨의 비중이 커지면 입단의 안정성이 낮아져 입단이 파괴되기 쉽다.

핵심 풀이

입단은 작은 토양 입자들이 서로 결합하여 이룬 덩어리이다. 따라서 입자 사이의 결합을 돕는 작용은 입단을 안정시키고, 입자를 흩어지게 하는 작용은 입단을 파괴한다.

나트륨이온 시용: 점토에 흡착된 양이온 중 나트륨의 비중이 커지면 점토 입자가 물속에서 **서로 분산되기 쉬워진다**. 이로 인해 입단이 무너지고, 흩어진 미세 입자가 토양 공극을 막으면 물의 침투와 통기도 나빠진다.

유기물 시용·콩과작물 재배: 유기물과 그 분해 과정에서 생성되는 물질은 토양 입자를 붙이는 접착제 역할을 한다. 콩과작물도 뿌리와 토양에 환원되는 잔재를 통해 유기물을 공급하고 미생물 활동을 도와 **입단 형성과 안정화**에 기여한다.

토양개량제 투입: 입단을 안정시키는 개량제를 적절히 사용하면 입자 사이의 결합을 도울 수 있다. 예를 들어 칼슘을 공급하는 석고는 나트륨이 많은 토양에서 입자의 분산을 줄이고 **응집을 돕는** 데 이용된다. 따라서 입단을 파괴하는 나트륨이온의 작용과 구별된다.

NoteBase

문 10. 수분의 기본역할에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 작물이 필요물질을 용해상태로 흡수하는 데 용질로서 역할을 한다.

② 다른 성분들과 함께 식물체의 구성물질을 형성하는 데 필요하다.

③ 세포의 긴장상태를 유지하여 식물체의 체제 유지를 가능하게 한다.

④ 식물체 내의 물질분포를 고르게 하는 매개체가 된다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '용질'은 **용매**로 고쳐야 한다. 물은 무기양분 등 필요한 물질을 녹이는 용매이고, 물에 녹는 물질이 용질이다.

선지별 해설

① X: 물질을 녹이는 물은 '용매', 물에 녹는 물질은 '용질'이다. 뿌리가 무기양분을 물에 녹아 있는 이온 형태로 흡수할 때 물은 **용질이 아니라 용매**로 작용한다. 따라서 선지의 '용질로서'를 '용매로서'로 고친다.

② O: 물은 세포를 구성하는 주요 성분이며, **광합성의 원료**로도 쓰인다. 광합성을 통해 만들어진 탄수화물은 식물체의 구성물질을 형성하는 데 이용되므로, 물은 식물체 구성물질의 형성에 필요하다.

③ O: 세포가 물을 흡수하면 세포 내용물이 세포벽을 미는 압력인 **팽압**이 생긴다. 팽압은 세포를 팽팽하게 유지하여 잎과 어린 줄기 등이 형태를 유지하도록 돕는다. 물이 부족해 팽압이 낮아지면 식물체가 시드는 것도 이 때문이다.

④ O: 무기양분과 동화산물 등은 물에 녹은 상태로 식물체 안에서 이동한다. 물은 이처럼 **물질의 이동 매개체**로 작용하여 흡수하거나 합성한 물질이 식물체의 여러 부위에 분포하도록 돕는다.

NoteBase

문 11. 노지재배에서 광과 온도가 적정 생육 조건일 때 이산화탄소 농도와 작물의 생리작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① C_4 식물의 이산화탄소 보상점은 30 ~ 70 ppm 정도이다.

② C_4 식물은 C_3 식물보다 낮은 농도의 이산화탄소 조건에서도 잘 적응한다.

③ 이산화탄소 농도가 높아지면 일반적으로 호흡속도는 감소한다.

④ 이산화탄소 농도가 높아지면 온도가 높아질수록 동화량이 증가한다.

정답 1번

간단한 해설

이산화탄소 보상점은 광합성에 의한 흡수량과 호흡에 의한 방출량이 같아지는 이산화탄소 농도이다. ①의 30~70 ppm은 C_3 식물의 대표적인 범위이며, C_4 식물은 보상점이 **약 0~10 ppm으로 훨씬 낮다**.

선지별 해설

① X: 이산화탄소 보상점에서는 광합성으로 흡수하는 이산화탄소와 호흡·광호흡으로 방출하는 이산화탄소가 균형을 이루어 순흡수량이 0이 된다. 대표적인 보상점은 C_3 식물이 30~70 ppm, C_4 식물이 **0~10 ppm 정도**이다. 따라서 선지의 수치는 C_3 식물의 보상점에 해당한다.

② O: C_4 식물은 PEP 카르복실화효소로 탄소를 먼저 고정한 뒤 유관속초세포에 이산화탄소를 농축하여 루비스코에 공급한다. 이 때문에 **광호흡에 의한 탄소 손실이 적고** 이산화탄소 보상점도 낮아, C_3 식물보다 낮은 외부 이산화탄소 농도에서도 순광합성을 유지하기 쉽다.

③ O: 이산화탄소 농도의 증가는 일반적으로 **호흡을 억제하는 방향**으로 작용한다. 높은 이산화탄소 농도는 호흡에 관여하는 효소의 활성을 억제할 수 있어 호흡속도를 낮춘다. 다만 억제 정도는 작물과 농도, 처리 기간 등에 따라 달라지므로 모든 조건에서 반드시 감소한다는 뜻은 아니다.

④ O: 광이 충분하고 적정 생육 범위에 있을 때 이산화탄소 농도가 높아지면 온도 상승에 따른 동화량 증가가 커질 수 있다. 특히 C_3 식물에서는 높은 이산화탄소 농도가 고온에서 커지는 광호흡 손실을 줄여 **광합성의 최적온도를 높이는** 효과가 있다. 이는 고온장해가 생기는 온도까지 동화량이 계속 증가한다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 12. 다음 중 안전저장온도가 가장 낮은 작물은?

① 쌀

② 고구마

③ 식용 감자

④ 가공용 감자

정답 3번

간단한 해설

식용 감자는 **약 4℃**에서 저장할 수 있다. 가공용 감자는 저온에서 환원당이 늘어나면 튀길 때 갈변하기 쉬워, 식용 감자보다 높은 온도에서 저장한다.

선지별 해설

안전저장온도는 저장 중 품질 저하와 생리적 장해를 줄이기 위한 온도이다. 이 문항은 작물과 이용 목적에 따른 통상적인 저장온도를 비교한다.

① 쌀: 통상적인 저온저장 기준은 **약 15℃**이다. 충분히 건조한 뒤 서늘하게 저장하여 해충과 미생물의 발생 및 품질 저하를 억제한다.

② 고구마: 저장 적온은 **13~15℃**이다. 저온에 민감하여 지나치게 낮은 온도에 오래 두면 조직이 손상되는 저온장해가 발생하고 부패하기 쉬워진다.

③ 식용 감자: 일반적인 저장온도는 **약 4℃**이다. 낮은 온도로 호흡과 싹의 생장을 억제하면서 저장할 수 있어, 제시된 작물의 통상적인 저장온도 중 가장 낮다.

④ 가공용 감자: 일반적으로 **약 7~8℃**에서 저장한다. 더 낮은 온도에서는 환원당 함량이 증가하여 칩 등으로 튀길 때 갈변하고 가공품의 품질이 떨어질 수 있으므로, 식용 감자보다 높은 저장온도가 필요하다.

통상적인 저장온도를 비교하면 식용 감자가 약 4℃로, 가공용 감자·고구마·쌀보다 낮다.

NoteBase

문 13. 채종재배에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 채종지의 기상조건으로는 기온이 가장 중요하다.

② 채종포는 개화기부터 등숙기까지 강우량이 많은 곳이 유리하다.

③ 씨감자는 진딧물이 적은 고랭지에서 생산하는 것이 유리하다.

④ 채종포에서 조파(條播)를 하면 이형주 제거와 포장검사가 편리하다.

정답 2번

간단한 해설

개화기부터 등숙기까지는 **강우량이 적은 곳**이 채종에 유리하다. 비가 많으면 수분·수정이 방해되고 병해와 일조 부족으로 종자의 수량과 품질이 떨어질 수 있다.

선지별 해설

① O: 기온은 개화·수정·결실과 종자의 발육에 직접 영향을 미치므로 채종지의 기상조건 중 가장 중요하다. 채종지는 단순히 기온이 높은 곳이 아니라 **해당 작물의 생식생장과 종자 성숙에 알맞은 기온**을 갖춘 곳이어야 한다.

② X: 개화기부터 등숙기까지는 '강우량이 많은 곳'이 아니라 **강우량이 적은 곳**이 유리하다. 개화기에 비가 많으면 꽃가루의 기능이나 꽃가루받이가 방해되어 수정이 불량해질 수 있다. 등숙기에도 잦은 비와 다습한 환경은 병해를 늘리고, 일조 부족은 종자에 저장양분이 충분히 축적되는 것을 방해한다.

③ O: 진딧물은 감자의 **바이러스병을 매개**한다. 바이러스에 감염된 감자를 씨감자로 쓰면 다음 재배에서도 감염이 이어져 생육과 수량이 떨어질 수 있으므로, 진딧물이 적은 고랭지에서 씨감자를 생산하는 것이 유리하다.

④ O: 조파는 종자를 일정한 줄을 따라 뿌리는 줄뿌림이다. **줄 사이로 이동하며 개체를 관찰**하기 쉬우므로, 품종 고유의 특성과 다른 이형주를 찾아 제거하거나 포장검사를 하기에 편리하다.

NoteBase

문 14. 다음은 양성잡종에서 유전자가 독립적으로 분리하는지 알아보는 실험이다. (가)~(다)에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?

(가)	열성친(P) 주름진 녹색종자(wwgg)	× 이형접합체(F_1) 둥근 황색종자(WwGg)
배우자	wg (난세포)	× $\frac{1}{4}$WG $\frac{1}{4}$Wg $\frac{1}{4}$wG $\frac{1}{4}$wg (정세포)
접합자	$\frac{1}{4}$WwGg $\frac{1}{4}$Wwgg $\frac{1}{4}$wwGg $\frac{1}{4}$wwgg	
유전자형 빈도	(나)	
표현형 빈도	(다)	

① (가): 검정교배, (나): 1:1:1:1, (다): 1:1:1:1

② (가): 검정교배, (나): 4:2:2:1, (다): 9:3:3:1

③ (가): 정역교배, (나): 1:1:1:1, (다): 1:1:1:1

④ (가): 정역교배, (나): 4:2:2:1, (다): 9:3:3:1

정답 1번

간단한 해설

이형접합체를 두 형질 모두 열성인 개체와 교배하면, 열성친이 wg 배우자만 만들므로 자손의 형질이 **이형접합체의 배우자 종류와 비율을 그대로 반영**한다. 두 유전자가 독립적으로 분리하면 네 종류의 배우자가 같은 비율로 생겨 자손의 유전자형과 표현형도 각각 1:1:1:1로 나타난다.

NoteBase

빈칸별 해설

(가) 검정교배: WwGg인 이형접합체를 두 유전자 모두 열성 동형접합인 wwgg와 교배한다. 이처럼 **열성 동형접합체와 교배하여 자손을 조사**하는 방법이 검정교배이다. wwgg는 wg 배우자만 만들므로, 자손을 통해 WwGg가 만든 배우자의 종류와 비율을 알 수 있다. 정역교배는 두 부모의 암수 역할을 서로 바꾸어 교배하는 방법이므로 이 실험의 명칭과 다르다.

(나) 유전자형 빈도 1:1:1:1: 두 유전자가 독립적으로 분리하면 WwGg는 WG, Wg, wG, wg 배우자를 각각 1/4의 비율로 만든다. 이들이 모두 같은 wg 난세포와 결합하므로 접합자는 차례로 WwGg, Wwgg, wwGg, wwgg가 되며, **각 유전자형의 비율은 모두 1/4**이다. 따라서 네 유전자형의 빈도는 1:1:1:1이다.

(다) 표현형 빈도 1:1:1:1: 그림에서 W는 둥근 모양, w는 주름진 모양에 대응하고, G는 황색, g는 녹색에 대응한다. W와 G가 각각 우성이므로 WwGg는 둥근 황색, Wwgg는 둥근 녹색, wwGg는 주름진 황색, wwgg는 주름진 녹색이다. **네 유전자형이 서로 다른 표현형으로 나타나므로** 표현형의 빈도도 1:1:1:1이다. 9:3:3:1은 독립유전과 완전우성 조건에서 WwGg끼리 교배할 때의 표현형 분리비이며, 이 검정교배의 분리비가 아니다.

(가)는 검정교배, (나)와 (다)는 모두 1:1:1:1이므로 ①의 연결과 일치한다.

NoteBase

문 15. 작물의 습해 대책으로 옳지 않은 것은?

① 고휴재배를 한다.

② 세사로 객토한다.

③ 과산화석회를 시용한다.

④ 황산근비료를 시용한다.

정답 4번

간단한 해설

④의 황산근비료는 과습으로 산소가 부족한 토양에서 **황화수소 발생**을 늘려 뿌리에 피해를 줄 수 있다. 습해를 줄이려면 **황산근비료의 시용을 피한다**.

선지별 해설

습해는 토양의 과습으로 공기가 부족해져 뿌리의 호흡과 양분 흡수가 저해되는 피해이다. 이를 줄이려면 배수와 통기를 개선하고, 산소 부족과 유해물질의 발생을 억제해야 한다.

① O: 고휴재배는 두둑을 높게 만들어 작물을 재배하는 방법이다. 뿌리가 자라는 부분의 **배수와 통기를 개선**하여 과습에 따른 산소 부족을 줄인다.

② O: 세사는 가는 모래이며, 객토는 다른 곳의 흙을 가져와 섞어 토양 성질을 개선하는 것이다. 배수가 불량한 점질토에 세사를 객토하면 **물 빠짐과 공기 드나듦을 개선**하여 습해를 줄일 수 있다.

③ O: 과산화석회는 토양의 수분과 반응하여 **산소를 방출**한다. 따라서 과습한 토양에서 뿌리 주변의 산소 부족을 완화하여 발아와 생육에 도움을 준다.

④ X: 황산근비료는 황산근을 함유한 비료이다. 산소가 부족한 토양의 환원 조건에서는 황산근이 뿌리에 유해한 황화수소로 바뀔 수 있어 습해를 악화시킨다. 따라서 습해 대책으로는 황산근비료를 시용하는 대신 **황산근이 없는 비료를 선택**한다.

NoteBase

문 16. 반수체육종법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 반수체는 생육이 불량하고 완전한 불임현상을 나타낸다.

② 반수체를 배가한 2배체에서 열성형질은 발현되지 않는다.

③ 반수체육종법을 이용하면 육종 연한의 단축이 가능하다.

④ 화분배양을 통해 반수체를 확보할 수 있다.

정답 2번

간단한 해설

반수체의 염색체를 배가하면 동일한 유전자가 두 벌이 되어 **완전한 동형접합체**가 된다. 열성 대립유전자를 가진 반수체는 배가 후에도 열성 동형접합체가 되므로 **열성형질이 발현된다**.

선지별 해설

① O: 반수체는 염색체가 한 벌인 개체로, 일반적으로 생육이 약하다. 감수분열 때 **짝을 이룰 상동염색체가 없어** 염색체의 정상적인 분리가 어려우므로, 정상적인 생식세포를 형성하지 못해 불임을 나타낸다.

② X: 반수체의 염색체를 배가하면 같은 대립유전자가 복제되므로 각 유전자좌가 동형접합 상태가 된다. 예를 들어 열성 대립유전자 a를 가진 반수체를 배가하면 aa가 되어 **열성형질이 발현된다**. 배가는 우성 대립유전자를 새로 더하는 과정이 아니므로, '열성형질은 발현되지 않는다'는 설명은 잘못이다.

③ O: 일반적인 교배육종에서는 이형접합 상태의 유전자를 고정하기 위해 여러 세대의 자식을 거친다. 반수체육종에서는 반수체의 염색체를 배가하여 **한 번에 완전한 동형접합 계통**을 얻을 수 있으므로, 유전적 고정에 필요한 세대를 줄여 육종 연한을 단축할 수 있다.

④ O: 화분은 감수분열로 만들어져 반수의 염색체를 가진다. 어린 화분이나 소포자를 배양하여 수정 과정 없이 식물체로 발달시키면 **반수체 식물**을 얻을 수 있다. 약배양도 약 안의 화분에서 식물체를 유도하는 방법으로 이용된다.

NoteBase

문 17. 시설 피복자재에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 연질 필름을 방진처리하면 내구성을 높일 수 있다.

② 적외선을 반사하는 유리는 온실의 고온화를 방지하는 효과가 있다.

③ 무적 필름은 소수성을 친수성 필름으로 변환시킨 것이다.

④ 광파장변환 필름은 녹색파장을 증대시킨 것으로 광합성 효율이 높다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '녹색파장을 증대시킨다'는 설명이 잘못되었다. 광파장변환 필름은 자외선 등 일부 파장의 빛을 **광합성에 유리한 적색광 등으로 변환**하여 빛의 이용 효율을 높인다.

선지별 해설

① O: 방진처리는 필름 표면에 **먼지나 분진이 달라붙는 것을 억제**하는 처리이다. 오염에 따른 투광성 저하를 줄여 피복재의 성능을 오래 유지하게 하므로 내구성을 높이는 데 도움이 된다.

② O: 태양광에 포함된 근적외선은 온실 내부로 들어와 열부하를 증가시킨다. 이를 반사하는 유리는 **온실로 유입되는 태양 복사열을 줄여** 온실의 지나친 온도 상승을 억제한다.

③ O: 무적 필름은 물을 잘 튕기는 소수성 표면을 **물이 넓게 퍼지는 친수성 표면**으로 바꾼 필름이다. 응결수가 둥근 물방울로 맺히는 대신 얇은 수막을 이루어 흘러내리므로 물방울에 의한 광투과율 저하와 작물 위로의 낙수를 줄인다.

④ X: 광파장변환 필름은 자외선 등 일부 파장의 빛을 흡수하여 **적색광 등 광합성에 유리한 파장의 빛으로 변환**하는 피복재이다. 엽록소는 녹색광보다 적색광과 청색광을 잘 흡수하므로, 광합성 효율을 높이는 원리를 '녹색파장의 증대'로 설명한 부분이 잘못되었다.

NoteBase

문 18. 다음은 콩과식물의 근류균에 관여하는 원소를 설명한 것이다. (가)~(다)에 들어갈 원소를 바르게 연결한 것은?

○ (가)은 질산환원효소의 구성성분이며 질소대사와 고정에 필요하고 콩과식물에 많이 함유되어 있다. 결핍 시 잎이 황백화되고 모자이크병에 가까운 증상을 보인다.
○ (나)가 결핍되면 분열조직에 괴사를 일으키는 일이 많고 수정과 결실이 나빠지며, 사탕무에서는 속썩음병이 발생한다. 특히 콩과식물에서는 근류형성과 질소고정이 저해된다.
○ (다)은/는 근류균 활동에 필요하고 근류균에는 B_{12}가 많은데 이 원소는 B_{12}의 구성성분이다.

① (가): 칼슘, (나): 붕소, (다): 니켈
② (가): 칼슘, (나): 규소, (다): 코발트
③ (가): 몰리브덴, (나): 붕소, (다): 코발트
④ (가): 몰리브덴, (나): 규소, (다): 니켈

정답 3번

간단한 해설

질산환원효소와 질소고정효소의 구성에 필요한 원소는 **몰리브덴**이다. 근류균의 비타민 B_{12}를 구성하는 금속 원소는 **코발트**이다.

빈칸별 해설

(가) 몰리브덴: **질산환원효소와 질소고정효소의 구성 성분**이다. 질산환원효소는 식물이 흡수한 질산을 아질산으로 환원하는 데 관여하고, 근류균의 질소고정효소는 대기 중 질소를 암모니아로 바꾸는 데 관여한다. 따라서 몰리브덴은 질소대사와 질소고정에 필요하며, 콩과식물에서 중요하다. 결핍되면 질소 이용에 지장이 생겨 잎이 황백화되고 모자이크병과 비슷한 증상이 나타날 수 있다.

(나) 붕소: 세포벽의 정상적인 구조 유지와 생장, 수정·결실에 필요한 원소이다. 결핍되면 분열조직이 손상되어 괴사하고 수정·결실이 나빠지며, 사탕무에서는 **속썩음병**이 나타난다. 콩과식물에서는 근류의 정상적인 형성과 기능에도 필요하므로, 부족하면 근류형성과 질소고정이 저해된다.

(다) 코발트: **비타민 B_{12}의 중심 금속 원소**이다. 비타민 B_{12}는 근류균의 대사에 필요한 효소 작용을 돕기 때문에 코발트는 근류균의 정상적인 활동과 공생적 질소고정에 필요하다. 니켈이 아니라 코발트가 B_{12}를 구성한다.

(가)는 몰리브덴, (나)는 붕소, (다)는 코발트이므로 이 조합은 ③에 해당한다.

NoteBase

문 19. 토양수분에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 작물이 생육하는 데 가장 알맞은 토양수분함량을 최대용수량이라고 한다.
ㄴ. 모관수는 응집력에 의해서 유지되므로 작물이 흡수할 수 없는 무효수분이다.
ㄷ. 수분퍼텐셜은 토양이 가장 높고 식물체는 중간이며 대기가 가장 낮다.
ㄹ. 포장용수량과 영구위조점 사이의 수분은 작물이 이용 가능한 유효수분이다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 4번

간단한 해설

토양수분은 많을수록 좋은 것이 아니라, 작물이 흡수할 수 있는 상태여야 한다. **포장용수량과 영구위조점 사이의 수분**이 유효수분이며, 정상적으로 흡수·증산이 일어날 때 물은 **수분퍼텐셜이 높은 토양에서 식물체를 거쳐 대기로** 이동한다.

NoteBase

보기별 해설

ㄱ. X: 최대용수량은 **토양의 모든 공극이 물로 채워진 포화 상태의 수분함량**이다. 작물 생육에 가장 알맞은 수분함량을 뜻하지 않는다. 공극이 모두 물로 차면 뿌리 호흡에 필요한 산소가 부족해질 수 있으므로, 최대용수량과 생육에 적합한 수분함량을 구별해야 한다.

ㄴ. X: 모관수는 토양의 작은 공극에 모세관력으로 유지되는 물로, **작물이 이용하는 수분의 주된 공급원**이다. 물 분자 사이의 응집력이 작용한다고 해서 작물이 흡수할 수 없는 것은 아니다. 토양 입자 표면에 강하게 붙어 있어 작물이 이용하기 어려운 물은 흡습수이다.

ㄷ. O: 수분퍼텐셜은 물이 이동하려는 경향을 나타내는 에너지 상태이며, 물은 수분퍼텐셜이 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동한다. **정상적인 흡수·증산 조건**에서는 토양, 식물체, 대기 순으로 수분퍼텐셜이 낮아지므로, 토양의 물이 뿌리로 흡수되어 식물체를 거쳐 대기로 빠져나간다.

ㄹ. O: 포장용수량은 토양이 충분히 젖은 뒤 중력에 의해 빠질 물이 빠지고 남은 수분함량이다. 영구위조점은 작물이 토양에서 수분을 충분히 흡수하지 못해 시듦에서 회복하지 못하는 수분함량이다. **포장용수량을 상한, 영구위조점을 하한**으로 하는 범위의 물이 작물이 이용할 수 있는 유효수분이다.

옳은 보기는 ㄷ과 ㄹ이므로, 두 보기를 묶은 ④에 해당한다.

NoteBase

문 20. 병해충 관리를 위한 천연살충제가 아닌 것은?

① 보르도액

② 피레드린

③ 니코틴

④ 로테논

정답 1번

간단한 해설

보르도액은 황산구리와 석회를 물에 섞어 만드는 **무기 살균제**로, 작물의 병을 방제하는 데 사용한다. 식물에서 얻은 살충 성분을 이용하는 천연살충제와 구별한다.

선지별 해설

① X: 보르도액은 황산구리와 석회를 물에 섞어 만드는 구리계 **무기 살균제**이다. 곰팡이나 세균에 의한 작물의 병을 방제하는 약제로 분류하므로, 천연살충제에 해당하지 않는다.

② O: 피레드린은 **제충국의 꽃**에 들어 있는 천연 살충 성분이다. 곤충의 신경계에 작용하여 마비를 일으키는 식물 유래 살충제에 해당한다.

③ O: 니코틴은 **담배에서 얻는 알칼로이드**로, 곤충의 신경계에 작용하는 살충 성분이다. 담배 추출물의 살충 작용을 나타내는 성분이므로 천연살충제에 해당한다.

④ O: 로테논은 **데리스 등 콩과 식물의 뿌리**에서 얻는 천연 살충 성분이다. 곤충의 세포 호흡에 필요한 전자전달을 억제하여 살충 작용을 나타낸다.

NoteBase