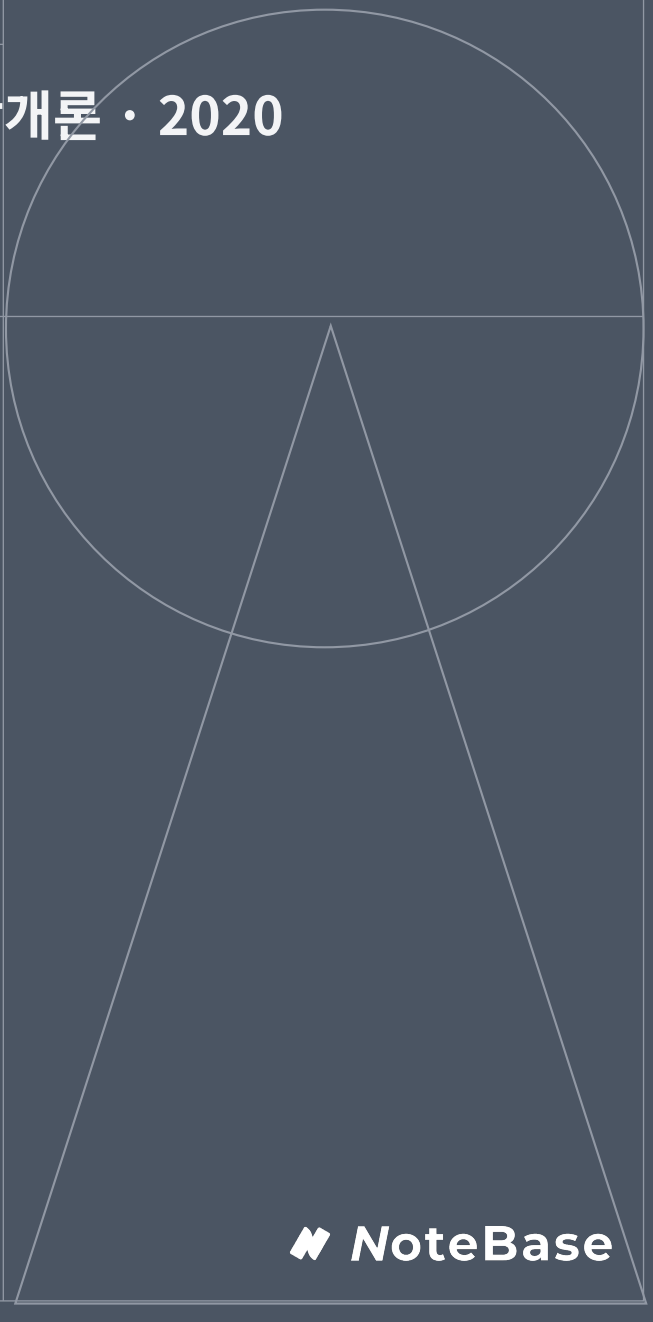
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2020

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2020

문 1. 바빌로프가 주장한 작물의 기원지별 작물 분류로 옳지 않은 것은?

① 코카서스·중동지역 - 보통밀, 사과

② 중국지역 - 조, 진주조

③ 남아메리카지역 - 감자, 고추

④ 중앙아프리카지역 - 수수, 수박

정답 2번

간단한 해설

조는 **중국지역** 기원 작물이지만, 진주조는 **중앙아프리카지역** 기원 작물이다. 이름에 '조'가 들어가더라도 두 작물의 기원지는 다르다.

선지별 해설

① O: 바빌로프의 기원지 분류에서 보통밀과 사과는 모두 **코카서스·중동지역**에 속한다. 따라서 이 지역과 두 작물의 연결은 일치한다.

② X: 조는 중국지역에 속하지만, 진주조는 **중국지역이 아니라 중앙아프리카지역**에 속한다. 조와 진주조를 모두 중국지역 작물로 묶은 것이 잘못이며, 진주조의 기원지를 중앙아프리카지역으로 고쳐야 한다.

③ O: 감자와 고추는 모두 **남아메리카지역** 기원 작물로 분류된다. 두 작물을 남아메리카지역에 연결한 것은 바빌로프의 분류에 부합한다.

④ O: 수수와 수박은 모두 **중앙아프리카지역** 기원 작물로 분류된다. 이 분류에서는 진주조도 수수·수박과 같은 기원지에 속한다.

NoteBase

문 2. 무배유종자에 해당하는 작물은?

① 상추

② 벼

③ 보리

④ 양파

정답 1번

간단한 해설

상추는 종자의 저장양분을 주로 **자엽(떡잎)**에 저장하므로 무배유종자로 분류한다.

선지별 해설

배유는 종자 안에서 배의 생장에 필요한 양분을 저장하는 조직이다. 성숙한 종자에서 배유가 주된 저장조직으로 남으면 유배유종자, 저장양분이 주로 자엽에 저장되면 무배유종자로 구분한다.

① O: 상추는 무배유종자로 분류한다. 종자의 저장양분이 주로 **자엽(떡잎)**에 저장되어 발아 초기 배의 생장에 이용된다.

② X: 벼는 무배유종자가 아니라 **유배유종자**이다. 성숙한 종자에도 배유가 발달해 있으며, 여기에 저장된 전분 등이 발아 초기 생장에 이용된다.

③ X: 보리는 벼와 마찬가지로 **배유에 양분을 저장**하는 유배유종자이다. 따라서 무배유종자에 해당하지 않는다.

④ X: 양파도 성숙한 종자에 **배유가 남아 양분을 저장**하는 유배유종자이다. 상추처럼 저장양분을 주로 자엽에 저장하는 무배유종자와 구별한다.

NoteBase

문 3. 신품종의 3대 구비조건에 해당하지 않는 것은?

① 구별성

② 안정성

③ 우수성

④ 균일성

정답 3번

간단한 해설

우수성은 수량·품질 등이 뛰어나다는 뜻으로, 육종에서 추구하는 가치이다. 신품종의 3대 구비조건은 품종을 구별하고 그 특성을 유지하기 위한 **구별성·균일성·안정성**이며, 우수성은 여기에 포함되지 않는다.

선지별 해설

① O: 구별성은 **다른 품종과 명확하게 구별되는 특성**이 있다는 뜻이다. 기존 품종보다 수량이 많거나 품질이 좋아야 한다는 의미가 아니라, 별개의 품종으로 식별할 수 있어야 한다는 조건이다.

② O: 안정성은 **반복하여 증식한 뒤에도 품종의 주요 특성이 유지**되는 성질이다. 재배환경이 바뀌어도 수량이 항상 일정하다는 뜻이 아니라, 세대를 이어 증식해도 그 품종을 식별하는 특성이 유지된다는 뜻이다.

③ X: 우수성은 수량·품질·내병성 등 재배상 유용한 특성이 뛰어나다는 뜻이다. 육종에서 추구할 수 있는 목표이지만, **신품종의 3대 구비조건에는 포함되지 않는다**. 3대 구비조건은 구별성·균일성·안정성이다.

④ O: 균일성은 **같은 품종에 속하는 개체들의 주요 특성이 충분히 고른** 성질이다. 번식방법에 따라 예상되는 변이는 허용되므로 모든 개체가 완전히 같아야 한다는 뜻은 아니다. 균일성은 같은 품종 내 개체 사이를, 안정성은 증식을 거듭하기 전후를 기준으로 판단한다.

NoteBase

문 4. 작물의 한해(旱害)에 대한 대책으로 옳지 않은 것은?

① 내건성이 강한 작물이나 품종을 선택한다.

② 인산과 칼리의 시비를 피하고 질소의 시용을 늘린다.

③ 보리나 밀은 봄철 건조할 때 밟아준다.

④ 수리불안전답은 건답직파나 만식적응재배를 고려한다.

정답 2번

간단한 해설

한해를 줄이려면 **질소의 과다 시용을 피하고 인산과 칼리를 적절히 공급**해야 한다. 질소를 지나치게 주면 잎과 줄기가 무성해져 수분 소모가 커지고, 인산·칼리가 부족하면 뿌리 발달과 수분 조절에 불리하다.

선지별 해설

① O: 내건성은 수분이 부족한 환경을 견디는 성질이다. **내건성이 강한 작물이나 품종**을 선택하면 같은 가뭄 조건에서도 피해를 줄일 수 있다.

② X: 한해 대책으로는 **질소의 과다 시용을 피하고 인산과 칼리를 적절히 공급**해야 한다. 질소를 지나치게 주면 잎과 줄기가 무성해져 증산에 따른 수분 소모가 커질 수 있다. 인산은 뿌리 발달을 돕고, 칼리는 기공의 개폐 등 수분 조절에 관여하므로 이들의 시비를 피하는 것은 한해 대책에 맞지 않는다.

③ O: 보리나 밀을 밟아주는 진압은 **뿌리와 토양의 밀착**을 도와 수분과 양분의 흡수를 좋게 하므로 봄철 건조 피해를 줄인다. 다만 토양이 질거나 줄기 마디 사이가 길어지는 시기에는 진압을 피한다.

④ O: 수리불안전답은 필요한 때에 관개용수를 안정적으로 공급하기 어려운 논이다. **건답직파**는 물을 대지 않은 논에 볍씨를 직접 파종하여 초기 용수 부담을 줄이는 방법이다. **만식적응재배**는 물 확보가 늦어져 모내기가 지연되는 조건에 맞춰 품종과 재배 관리를 조정하는 방법이므로, 두 방법 모두 한해 대책으로 고려할 수 있다.

NoteBase

문 5. 유전적 침식에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 작물이 원산지에서 멀어질수록 우성보다 열성형질이 증가하는 현상

② 우량품종의 육성·보급에 따라 유전적으로 다양한 재래종이 사라지는 현상

③ 소수의 우량품종을 확대 재배함으로써 병충해나 자연재해로부터 일시에 급격한 피해를 받는 현상

④ 세대가 경과함에 따라 자연교잡, 돌연변이 등으로 종자가 유전적으로 순수하지 못하게 되는 현상

정답 2번

간단한 해설

우량품종이 널리 보급되면서 다양한 재래종이 사라지면, 그 재래종이 지닌 유전자와 유전자 조합도 소실된다. 이러한 **유전적 다양성의 감소**가 유전적 침식이다.

개념 구분

유전적 침식은 **유전자나 유전자 조합이 소실되어 유전적 다양성이 줄어드는 현상**이다. 우량품종이 재래종을 대체하여 재래종이 사라지면, 재래종에 보존되어 있던 다양한 유전적 특성도 함께 사라질 수 있다.

② O: '유전적으로 다양한 재래종이 사라지는 현상'이 이에 해당한다.

③ X: 집단적인 피해는 **유전적 취약성**과 관련된다. 소수 품종을 널리 재배하면 유전적 특성이 비슷한 작물들이 같은 병충해나 환경 스트레스에 함께 약할 수 있어 피해가 크게 확산된다. 유전적 침식은 다양성의 소실을, 유전적 취약성은 특정 위험에 공통으로 약하여 큰 피해를 받을 가능성을 가리킨다.

① X: 원산지에서의 거리에 따른 우성·열성 형질의 분포를 설명한다.

④ X: 세대가 지나면서 자연교잡·돌연변이 등으로 종자의 **유전적 순도가 저하되는 현상**을 설명한다.

두 설명 모두 다양한 재래종의 소실에 초점을 둔 유전적 침식과 구별된다.

NoteBase

문 6. 밭작물의 토양처리제초제로 적합하지 않은 것은?

① Propanil

② Alachlor

③ Simazine

④ Linuron

정답 1번

간단한 해설

Propanil은 이미 발생한 잡초의 잎과 줄기에 처리하는 **경엽처리제**이다. 토양에 처리하여 발아·출아 중인 잡초를 방제하는 토양처리제와 구별한다.

선지별 해설

토양처리제초제는 토양에 처리한 약제가 발아·출아 중인 잡초의 뿌리나 어린 싹에 흡수되어 생육을 억제하는 약제이다. 경엽처리제는 이미 발생한 잡초의 잎과 줄기에 직접 처리한다.

① X: Propanil은 잡초가 발생한 뒤 잎에 살포하는 **접촉형 경엽처리제**로, 주로 벼 재배에서 잡초 방제에 이용된다. 잎에 약액이 직접 닿아야 효과를 내므로 밭작물의 토양처리제초제로 분류하는 것은 적합하지 않다.

② O: Alachlor는 파종 전 토양혼화처리나 파종 후 잡초 발생 전 토양처리에 이용된다. 발아 중인 잡초의 어린 싹 등에 흡수되어 초기 생장을 억제하며, 옥수수·콩 등의 밭에서 일년생 화본과 잡초와 일부 광엽잡초를 방제한다.

③ O: Simazine은 토양에 처리하면 잡초의 뿌리로 흡수되어 지상부로 이동하고 **광합성을 억제**한다. 잡초 발생 전에 처리하여 일년생 잡초를 방제하는 데 쓰이므로 토양처리제초제에 해당한다.

④ O: Linuron은 주로 뿌리로 흡수되어 지상부로 이동한 뒤 광합성을 억제하는 제초제이다. 콩·감자 등의 밭에서 **잡초 발생 전 토양처리**에 이용되며, 경엽처리 용도도 있다는 이유로 토양처리제에서 제외하지 않는다.

NoteBase

문 7. 화본과(禾本科) 작물의 화분과 배낭 발달 및 수정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 화분모세포가 두 번의 체세포분열이 일어나 화분으로 성숙한다.

② 각 화분에는 2개의 정세포와 1개의 화분관세포가 있다.

③ 배낭모세포로부터 분화하여 성숙된 배낭에는 반족세포, 극핵, 난세포, 조세포가 존재한다.

④ 배낭의 난세포와 극핵은 각각 정세포와 수정하여 배와 배유로 발달한다.

정답 1번

간단한 해설

화분모세포는 **체세포분열이 아니라 감수분열**을 거쳐 소포자 4개를 만든다. 이후 각 소포자가 체세포분열을 거쳐 성숙한 화분으로 발달한다.

선지별 해설

① X: 화분모세포는 **두 번의 연속된 감수분열**을 거쳐 염색체 수가 절반인 소포자 4개를 만든다. 이후 소포자의 체세포분열로 화분관세포와 생식세포가 생기고, 생식세포가 다시 체세포분열하여 정세포 2개가 된다. 따라서 화분모세포가 두 번의 체세포분열로 화분이 된다는 설명은 감수분열 단계와 그 뒤의 체세포분열 단계를 혼동한 것이다.

② O: 화본과 작물의 성숙 화분은 **정세포 2개와 화분관세포 1개**로 구성된다. 정세포 2개는 생식세포의 분열로 만들어지며 수정에 참여한다. 영양세포인 화분관세포는 화분이 발아할 때 화분관을 형성하여 정세포가 배낭으로 이동할 통로를 만든다.

③ O: 배낭모세포가 감수분열하여 만든 대포자 중 하나가 발달하여 배낭을 이룬다. 성숙한 배낭에는 난세포, 조세포, 반족세포와 **극핵을 가진 중앙세포**가 존재한다. 극핵은 별도의 세포가 아니라 중앙세포 안에 있는 핵이다.

④ O: 정세포 하나의 핵은 난세포의 핵과 융합하여 접합자를 만들고, 접합자는 배로 발달한다. 다른 정세포의 핵은 중앙세포의 두 극핵과 융합하여 배유핵을 형성하고, 이후 배유가 발달한다. 이처럼 두 정세포가 각각 배와 배유의 형성에 참여하는 과정을 **중복수정**이라고 한다.

NoteBase

문 8. 종자번식작물의 생식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수정에 의하여 접합자(2n)를 형성하고, 접합자는 개체발생을 하여 식물체로 자란다.

② 수분(受粉)의 자극을 받아 난세포가 배로 발달하는 것을 위수정생식이라고 한다.

③ 감수분열 전기의 대합기에는 상동염색체 간에 교차가 일어나 키아스마(chiasma)가 관찰된다.

④ 종자의 배유(3n)에 우성유전자의 표현형이 나타나는 것을 크세니아(xenia)라고 한다.

정답 3번

간단한 해설

③의 대합기는 상동염색체가 짝을 이루는 단계이다. 교차는 주로 **태사기**에 일어나며, 교차 부위인 키아스마는 상동염색체가 벌어지기 시작하는 **복사기**에 뚜렷하게 관찰된다.

선지별 해설

① O: 난세포(n)와 정세포(n)가 수정하면 **접합자(2n)**가 형성된다. 접합자는 체세포분열과 분화를 거쳐 배로 발달하고, 종자가 발아하면 배가 자라 새로운 식물체가 된다.

② O: 위수정생식은 **수분의 자극은 필요하지만 난세포의 수정은 일어나지 않는** 생식이다. 난세포가 정세포와 융합하지 않은 채 배로 발달하므로, 수분과 수정을 구별해야 한다.

③ X: 대합기는 상동염색체가 서로 짝을 이루는 시기이다. 상동염색체의 비자매염색분체 사이에서 유전물질을 교환하는 교차는 주로 **태사기**에 일어난다. 이후 복사기에 상동염색체가 서로 벌어지면서 교차 부위에 남아 있는 연결점인 키아스마가 뚜렷하게 관찰된다. 따라서 대합기에 교차와 키아스마 관찰이 이루어진다는 설명은 단계를 잘못 연결한 것이다.

④ O: 배유(3n)는 두 극핵에서 유래한 핵(n + n)과 정핵(n)이 결합하여 형성되므로 화분친의 유전자를 포함한다. 이 유전자의 영향이 **수분한 당대의 종자 배유에 바로 나타나는** 현상을 크세니아라고 한다. 화분에서 전달된 우성유전자가 배유의 색이나 성분 등에 표현되는 경우가 이에 해당한다.

NoteBase

문 9. 토양산성화의 원인이 아닌 것은?

① 토양 중의 치환성 염기가 용탈되어 미포화 교질이 늘어난 경우

② 산성비료의 연용

③ 토양 중에 탄산, 유기산의 존재

④ 규산염 광물의 가수분해가 일어나는 지역

정답 4번

간단한 해설

규산염 광물의 가수분해는 **수소 이온을 소비하고 염기성 양이온을 공급**하여 산성화를 완충한다. 따라서 가수분해 자체를 토양산성화의 원인으로 볼 수 없다.

선지별 해설

① O: 치환성 염기는 토양 교질에 흡착되어 있는 칼슘·마그네슘·칼륨 등의 양이온이다. 이들이 빗물 등에 씻겨 내려가는 용탈이 일어나면 **염기포화도가 낮아지고**, 교질에서 수소 이온이나 알루미늄 이온이 차지하는 비율이 높아져 토양이 산성화된다. 미포화 교질은 교질의 교환 자리가 염기로 충분히 채워져 있지 않은 상태를 뜻한다.

② O: 황산암모늄처럼 토양을 산성화하는 비료를 계속 사용하면 산성화가 진행된다. 암모늄태 질소가 질산태 질소로 바뀌는 **질산화 과정에서 수소 이온이 생성**되는 것이 대표적인 원인이다.

③ O: 탄산과 유기산은 물속에서 해리하여 **수소 이온을 내놓으므로** 토양 용액의 pH를 낮출 수 있다. 토양의 호흡과 유기물 분해로 발생한 이산화탄소가 물에 녹으면 탄산이 형성된다.

④ X: 규산염 광물의 가수분해는 광물이 물과 반응하여 분해되는 화학적 풍화 과정이다. 이 과정에서는 수소 이온이 소비되고 칼슘·마그네슘·칼륨 등의 염기성 양이온이 공급되므로, **산성화의 원인이 아니라 산성화를 완충하는 작용**으로 보아야 한다. 광물에서 나온 염기가 이후 용탈되는 현상과 가수분해 자체를 구별해야 한다.

NoteBase

문 10. 다음 설명에 해당하는 식물 호르몬은?

잎의 노화·낙엽을 촉진하고, 휴면을 유도하며 잎의 기공을 폐쇄시켜 증산을 억제함으로써 건조조건에서 식물을 견디게 한다.

① 옥신
② 시토키닌
③ 아브시스산
④ 에틸렌

정답 3번

간단한 해설

아브시스산은 **휴면을 유도하고 기공을 닫아** 건조에 대응하는 식물 호르몬이다. 기공이 닫히면 증산에 의한 수분 손실이 줄어든다.

핵심 풀이

건조 적응: 아브시스산(ABA)은 수분 부족에 대응하여 **기공 폐쇄**를 유도한다. 기공은 잎에서 수증기가 빠져나가는 주요 통로이므로, 기공을 닫으면 증산이 억제되어 식물체의 수분 손실을 줄일 수 있다. 지문의 '기공을 폐쇄시켜 증산을 억제'한다는 설명이 아브시스산을 가리키는 결정적 단서이다.

휴면과 노화: 아브시스산은 종자와 눈의 휴면을 유도·유지하여 발아나 생장을 억제한다. 또한 잎의 노화를 촉진하고 낙엽 과정에도 관여한다. 따라서 지문에 제시된 휴면 유도, 노화·낙엽, 건조 적응을 함께 설명하는 호르몬은 아브시스산이다.

에틸렌과의 구분: 에틸렌도 잎의 노화와 탈리를 촉진하므로 노화·낙엽이라는 단서만으로는 두 호르몬을 구별하기 어렵다. 이 문항에서는 **휴면 유도와 건조 시 기공 폐쇄**가 함께 제시되어 있으므로 아브시스산으로 판단한다.

NoteBase

문 11. 토양수분 중에서 pF 2.7 ~ 4.5로서 작물이 주로 이용하는 토양 수분의 형태는?

① 결합수

② 모관수

③ 중력수

④ 지하수

정답 2번

간단한 해설

모관수는 **모관력으로 토양 공극에 유지되어 작물이 주로 이용하는 물**이다. 문항에서 제시한 pF 2.7~4.5는 모관수에 해당하는 범위이다.

공통 해설

토양수분을 구별하는 기준은 물이 토양에 붙들려 있는 힘과 상태이다. pF는 토양이 물을 붙드는 힘의 크기를 나타내는 지표로, 값이 클수록 뿌리가 물을 흡수하기 어렵다. 모관수는 작은 토양 공극에서 **모관력에 의해 중력에 저항하며 유지되는 물**로, 문항의 pF 2.7~4.5에 해당하며 작물이 주로 이용하는 수분이다.

이 물은 결합수처럼 토양 성분에 강하게 결합한 물도, 중력수처럼 중력에 따라 쉽게 아래로 빠져나가는 물도 아니다. 지하수는 지하수면 아래에 존재하는 물을 가리키므로, 토양 공극에 모관력으로 유지되는 상태를 뜻하는 모관수와 구별한다. 다만 모관수의 전 범위가 똑같이 쉽게 흡수되는 것은 아니며, pF가 높아질수록 작물의 이용은 어려워진다.

NoteBase

문 12. 벼의 도복(倒伏)에 대한 경감대책으로 옳지 않은 것은?

① 키가 작고 줄기가 튼튼한 품종을 선택한다.

② 지베렐린(GA_3)를 처리한다.

③ 배토(培土)를 실시한다.

④ 규산질비료와 석회를 충분히 시용한다.

정답 2번

간단한 해설

지베렐린은 **줄기와 마디 사이의 신장을 촉진**하여 벼의 키를 크게 하므로 도복을 경감하는 대책으로 적절하지 않다. 도복을 줄이려면 줄기가 지나치게 길어지는 것을 억제하고 줄기와 뿌리의 지지력을 높여야 한다.

선지별 해설

① O: 키가 작으면 바람을 받거나 이삭의 무게로 줄기가 휘어질 때 줄기 밑부분에 걸리는 부담이 줄어든다. 여기에 **줄기가 튼튼한 특성**까지 갖추면 휘어지거나 부러지는 데 대한 저항력이 커져 도복이 줄어든다.

② X: 지베렐린은 **줄기와 마디 사이의 신장을 촉진**하는 식물호르몬이다. 이를 처리하면 벼의 키가 커져 쓰러질 위험이 높아질 수 있다. 도복 경감에는 지베렐린 처리가 아니라 줄기의 과도한 신장을 억제하는 관리가 필요하다.

③ O: 배토는 포기 밑으로 흙을 모아 북돋아 주는 작업이다. 흙이 줄기 밑부분을 받쳐 주고 새 뿌리의 발생을 도와 **포기를 지탱하는 힘**을 높이므로 도복을 줄이는 데 도움이 된다.

④ O: 규산은 줄기 조직을 튼튼하게 하여 휘어지거나 부러지는 것에 대한 저항력을 높인다. 석회는 칼슘을 공급하고 산성토양을 개량하여 건전한 생육을 돕는다. 이들을 토양 상태에 맞게 충분히 공급하는 것은 **줄기와 뿌리를 튼튼하게 유지**하는 데 도움이 된다.

NoteBase

문 13. 혼파의 이로운 점이 아닌 것은?

① 공간의 효율적 이용

② 질소질 비료의 절약

③ 잡초 경감

④ 종자 채종의 용이

정답 4번

간단한 해설

혼파하면 작물마다 **종자가 익는 시기가 다르고**, 수확한 종자도 서로 섞이므로 채종과 종자 선별이 까다로워진다. 따라서 '종자 채종의 용이'는 혼파의 이점으로 볼 수 없다.

선지별 해설

① O: 혼파는 두 종류 이상의 작물 종자를 섞어 같은 포장에 파종하는 방식이다. 키와 잎의 배치, 뿌리가 뻗는 깊이가 다른 작물을 조합하면 **지상과 지하의 공간을 상호 보완적으로 이용**하여 빛·수분·양분을 효율적으로 활용할 수 있다.

② O: 콩과작물을 포함하여 혼파하면 뿌리혹박테리아가 공기 중의 질소를 고정하므로 **질소질 비료의 사용량을 줄일 수 있다**. 이는 콩과작물을 함께 재배할 때의 효과이며, 어떤 작물끼리 혼파해도 질소비료가 절약되는 것은 아니다.

③ O: 서로 다른 생육 특성을 가진 작물들이 지면을 촘촘히 덮으면 **잡초가 이용할 빛과 생육 공간이 줄어든다**. 이처럼 작물의 피복과 경쟁 효과가 커져 잡초 발생과 생육을 억제할 수 있다.

④ X: 혼파한 작물은 종자의 성숙 시기가 서로 다를 수 있어 한 번에 알맞은 시기에 채종하기 어렵다. 수확 후에는 섞인 종자를 종류별로 분리·선별해야 하므로 **채종과 종자 정선이 까다로워진다**. 따라서 '종자 채종의 용이'는 '종자 채종의 곤란'으로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 14. 우리나라에서 농작업의 기계화율이 가장 높은 작물은?

① 고구마

② 고추

③ 콩

④ 논벼

정답 4번

간단한 해설

논벼는 경운·정지부터 이앙, 방제, 수확, 건조까지 **주요 농작업 전반에 기계 이용이 보편화**되어 있다.
고구마·고추·콩은 심기나 수확 등의 단계에 인력 작업이 더 많이 남아 있어 전체 기계화율이 논벼보다 낮다.

선지별 해설

기계화율은 농작업에서 기계를 이용하는 정도를 나타낸다. 한 가지 작업에 기계를 쓸 수 있는지만 보지 않고, 주요 작업 전반에서 실제로 얼마나 기계를 이용하는지를 비교한다.

① 고구마: 경운·정지와 굴취 등에 기계를 이용하지만, 모종 심기와 수확물 수집 등에 인력 작업이 남아 있다. 땅속 덩이뿌리를 캐는 과정에서 **껍질 손상을 줄여 상품성을 유지**해야 하는 점도 기계화의 과제이므로, 전체 기계화 수준은 논벼보다 낮다.

② 고추: 땅을 갈거나 병해충을 방제하는 작업에는 기계를 많이 이용하지만, **아주심기와 수확의 인력 의존도가 높다**. 일부 작업의 기계화율이 높더라도 재배 과정 전체의 기계화율은 논벼보다 낮다.

③ 콩: 파종기와 콤바인 등을 활용하는 기계화 재배가 가능하다. 다만 **기계화 재배 기술의 존재와 실제 이용의 보편화는 다르며**, 파종·수확 등의 기계 이용이 논벼만큼 보편화되어 있지는 않아 전체 기계화율은 논벼보다 낮다.

④ 논벼: 트랙터로 경운·정지를 하고, 이앙기로 모를 심으며, 콤바인으로 수확하고 건조기로 말리는 작업 체계가 널리 보급되어 있다. **특정 작업뿐 아니라 주요 작업 전반의 기계화 수준이 높다**는 점이 다른 세 작물과의 차이이다.

따라서 제시된 네 작물 중 농작업의 기계화율이 가장 높은 작물은 ④ 논벼이다.

NoteBase

문 15. 돌연변이 육종에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 돌연변이율이 낮고 열성돌연변이가 적게 생성된다.

② 유발원 중 많이 쓰이는 X선과 감마(γ)선은 잔류방사능이 있어 지속적으로 효과를 발휘한다.

③ 대상식물로는 영양번식작물이 유리한데 이는 체세포돌연변이를 쉽게 얻을 수 있기 때문이다.

④ 타식성작물은 이형접합체가 많으므로 돌연변이체를 선발하기가 쉬워 많이 이용한다.

정답 3번

간단한 해설

영양번식작물은 체세포돌연변이가 생긴 눈이나 가지 등을 선발한 뒤 **영양번식으로 변이 형질을 유지·증식**할 수 있어 돌연변이 육종에 유리하다.

선지별 해설

① X: 돌연변이 육종은 방사선이나 화학물질 등의 유발원으로 자연 상태보다 돌연변이율을 높여 유용한 변이를 얻는 방법이다. 유발된 돌연변이는 **열성인 경우가 많으므로**, '열성돌연변이가 적게 생성된다'는 설명도 잘못이다.

② X: 돌연변이 육종에 통상 사용하는 X선과 감마(γ)선은 조사한 식물체에 **잔류방사능을 남기지 않는다**. 조사로 생긴 유전적 변화가 이후에도 유지될 수 있는 것이며, 식물체에 방사능이 남아 계속 돌연변이를 일으키는 것은 아니다.

③ O: 영양번식작물에서는 눈이나 가지 등에서 생긴 체세포돌연변이를 육종에 이용할 수 있다. 변이가 나타난 부위를 선발해 새로운 개체로 증식하면 **유성생식을 거치지 않고 변이 형질을 유지**할 수 있으므로, 체세포돌연변이를 확보하고 이용하는 데 유리하다.

④ X: 타식성작물은 이형접합 상태가 많아 **열성돌연변이의 형질이 우성 대립유전자에 가려지기 쉽다**. 따라서 이형접합체가 많다는 점은 돌연변이체의 선발을 어렵게 한다. 열성돌연변이의 선발에는 자가수분으로 동형접합체를 얻기 쉬운 자식성작물이 일반적으로 유리하다.

NoteBase

문 16. 동일한 포장에서 같은 작물을 연작하면 생육이 뚜렷하게 나빠지는 작물로만 묶은 것은?

① 콩, 딸기

② 고구마, 시금치

③ 옥수수, 감자

④ 수박, 인삼

정답 4번

간단한 해설

수박과 인삼은 같은 밭에서 거듭 재배할 때 **연작 피해가 큰** 대표적인 작물이다. 일반적인 재배학 분류에서 수박은 5~7년, 인삼은 10년 이상의 휴작이 필요한 작물로 구분한다.

선지별 해설

같은 포장에서 같은 작물을 계속 재배할 때 생육이 뚜렷하게 나빠지는 현상을 연작장해 또는 기지라고 한다. 토양전염성 병원균의 증가, 양분 불균형, 유해물질의 집적 등이 원인이며, 피해 정도는 작물마다 다르다. 휴작은 해당 작물의 재배를 일정 기간 쉬는 것이다.

① X: 콩은 일반적으로 1년 정도의 휴작이 필요한 작물이지만, **딸기는 연작의 해가 비교적 적은 작물**로 분류한다. 따라서 두 작물 모두 연작 피해가 큰 묶음은 아니다.

② X: **고구마는 연작의 해가 비교적 적은 작물**이다. 시금치는 일반적으로 1년 정도의 휴작이 필요한 작물이므로, 고구마와 시금치를 모두 연작 피해가 큰 작물로 볼 수 없다.

③ X: **옥수수는 연작의 해가 비교적 적은 작물**이다. 감자는 연작장해를 피하기 위해 일반적으로 2년 정도의 휴작이 필요한 작물이므로, 두 작물의 연작에 대한 반응은 다르다.

④ O: 수박과 인삼은 모두 연작장해가 심한 작물이다. 일반적인 재배학 분류에서 **수박은 5~7년, 인삼은 10년 이상**의 휴작이 필요한 작물로 구분한다. 같은 포장에서 계속 재배하면 생육이 뚜렷하게 나빠질 수 있어 두 작물 모두 문제의 조건에 해당한다.

NoteBase

문 17. 굴광성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 광이 조사된 쪽의 옥신 농도가 낮아지고 반대쪽의 옥신 농도가 높아진다.

② 이 현상에는 청색광이 유효하다.

③ 이 현상으로 생물검정법 중 하나인 귀리만곡측정법(avena curvature test)이 확립되었다.

④ 줄기나 초엽에서는 옥신의 농도가 낮은 쪽의 생장속도가 반대쪽보다 높아져서 광을 향하여 구부러진다.

정답 4번

간단한 해설

④는 줄기·초엽의 양쪽 생장속도를 거꾸로 설명했다. 옥신이 생장을 촉진하는 범위에서는 **옥신 농도가 높은 그늘진 쪽이 더 빠르게 신장**하므로, 상대적으로 덜 자라는 빛 쪽으로 구부러진다.

선지별 해설

① O: 한쪽에서 빛을 받으면 옥신이 빛을 받은 쪽에서 반대쪽으로 재분포한다. 이에 따라 **빛을 받은 쪽은 옥신 농도가 낮고, 그늘진 쪽은 높아지는** 차이가 생기며, 이것이 양쪽의 신장생장 차이로 이어진다.

② O: 굴광성을 유도하는 데에는 **청색광이 유효**하다. 식물은 한쪽에서 들어오는 청색광을 감지하여 옥신의 분포를 변화시키고, 그 결과 생장 방향을 빛 쪽으로 바꾼다.

③ O: 굴광성 연구에서 밝혀진 **옥신에 의한 양쪽의 신장생장 차이**를 이용한 생물검정법이 귀리만곡측정법이다. 끝을 잘라 낸 귀리 초엽의 한쪽에 옥신을 포함한 한천 조각을 놓으면, 그쪽이 더 자라 반대쪽으로 굽는다. 이때의 굽은 각도를 측정하여 옥신의 생리적 활성을 평가한다.

④ X: 줄기나 초엽에서는 옥신이 생장을 촉진하는 범위 안에서 **옥신 농도가 높은 쪽의 신장생장이 더 빠르다**. 따라서 옥신이 많이 분포한 그늘진 쪽이 더 길게 자라 바깥쪽이 되고, 덜 자란 빛 쪽이 안쪽이 되면서 광원을 향해 굽는다. 선지의 '옥신의 농도가 낮은 쪽의 생장속도가 반대쪽보다 높아져서'는 '옥신의 농도가 높은 쪽의 생장속도가 반대쪽보다 높아져서'로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 18. 농작물 관리에서 중경의 이로운 점이 아닌 것은?

① 파종 후 비가 와서 표층에 굳은 피막이 생겼을 때 가볍게 중경을 하면 발아가 조장된다.

② 중경을 하면 토양 중에 산소 공급이 많아져 뿌리의 생장과 활동이 왕성해진다.

③ 중경을 해서 표토가 부서지면 토양 모세관이 절단되므로 토양수분의 증발이 경감된다.

④ 논에 요소·황산암모늄 등을 덧거름으로 주고 중경을 하면 비료가 산화층으로 섞여 들어가 비효가 증진된다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '산화층'은 **환원층**으로 고쳐야 한다. 요소·황산암모늄의 질소를 환원층에 섞어 넣으면 암모늄태로 유지되기 쉬워, 질산화와 그 뒤의 탈질에 따른 질소 손실을 줄일 수 있다.

선지별 해설

① O: 중경은 작물이 자라는 도중에 표층의 흙을 얕게 긁거나 부수는 작업이다. 비가 온 뒤 생긴 단단한 피막을 가볍게 깨면 **토양의 통기성**이 좋아져 종자의 호흡에 필요한 산소 공급이 원활해진다. 싹이 지표로 나올 때 받는 물리적 저항도 줄어든다.

② O: 중경으로 굳은 표토를 풀어 주면 토양 속 공기의 교환이 원활해진다. 산소 공급이 늘어나면 **뿌리의 호흡**이 원활해져 생장과 양분 흡수에 필요한 에너지를 얻기 쉬워진다.

③ O: 토양의 미세한 틈이 이어져 있으면 아래층의 수분이 모세관을 따라 표면으로 올라와 증발할 수 있다. 중경으로 표토를 부수면 **모세관의 연속성이 끊어져** 아래층에서 표면으로 공급되는 수분이 줄어들므로 수분 증발을 억제하는 효과가 있다.

④ X: 물이 고인 논에서는 표면 가까이에 산소가 있는 산화층이, 그 아래에 산소가 부족한 환원층이 형성된다. 황산암모늄은 암모늄태 질소를 공급하며, 요소도 분해되어 암모늄태 질소로 바뀐다. 이 질소가 산화층에 있으면 질산태로 바뀌는 질산화가 일어나고, 생성된 질산태 질소가 환원층으로 이동하면 탈질을 거쳐 기체로 손실될 수 있다. 따라서 중경으로 비효를 높이는 것은 비료를 **산화층이 아니라 환원층에 섞어 넣어** 암모늄태 질소의 질산화를 억제하고 질소 손실을 줄이기 때문이다.

NoteBase

문 19. 식물생장조절제의 재배적 이용성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 삽목이나 취목 등 영양번식을 할 때 옥신을 처리하면 발근이 촉진된다.

② 지베렐린은 저온처리와 장일조건을 필요로 하는 식물의 개화를 촉진한다.

③ 시토키닌을 처리하면 굴지성·굴광성이 없어져서 뒤틀리고 꼬이는 생장을 한다.

④ 에틸렌을 처리하면 발아촉진과 정아우세타파 효과가 있다.

정답 3번

간단한 해설

③의 뒤틀리고 꼬이는 비정상 생장은 시토키닌의 대표적 작용이 아니라 **옥신의 과다 처리**와 관련된다. 시토키닌은 주로 **세포분열을 촉진**하고 측아의 발달을 돕는다.

선지별 해설

① O: 옥신은 줄기 등에서 새로 생기는 뿌리인 **부정근의 형성**을 촉진한다. 따라서 가지를 잘라 뿌리내리는 삽목이나, 모체에 붙어 있는 가지에서 뿌리를 유도하는 취목에 적정 농도의 옥신을 처리하면 발근을 촉진할 수 있다.

② O: 지베렐린은 줄기 신장과 추대를 촉진하며, 저온처리나 장일조건을 요구하는 식물의 개화 촉진에도 이용된다. 식물에 따라 **저온 또는 장일의 요구를 일부 대체**하여 개화를 유도할 수 있다. 다만 모든 식물에서 저온·일장 요구를 완전히 대신하는 것은 아니다.

③ X: 굴지성은 중력에, 굴광성은 빛의 방향에 반응하여 굽어 자라는 성질로, 옥신의 분포와 작용에 관련된다. 옥신을 과다 처리하거나 합성 옥신계 제초제를 처리하면 정상적인 생장 조절이 흐트러져 줄기와 잎이 뒤틀리고 꼬이는 비정상 생장이 나타날 수 있다. 이를 **시토키닌의 작용으로 설명한 것이 잘못**이다. 시토키닌의 대표적 작용은 세포분열 촉진, 측아 발달 촉진, 잎의 노화 지연이다.

④ O: 에틸렌은 종자의 휴면을 타파하여 **발아를 촉진**할 수 있다. 정아우세는 줄기 끝의 눈이 곁눈인 측아의 생장을 억제하는 현상이다. 에틸렌 처리는 일부 식물에서 정아우세를 약화시켜 측아의 발달을 돕는 데 이용된다. 이러한 반응은 식물의 종류와 처리 조건에 따라 달라진다.

NoteBase

문 20. 유전자 A와 유전자 B가 서로 다른 염색체에 있을 때, 유전자형이 AaBb인 작물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 멘델의 유전법칙을 따르며, 유전자 A는 유전자 a에, 유전자 B는 유전자 b에 대하여 완전우성이다)

① 유전자 A와 유전자 B는 독립적으로 작용한다.

② 자식을 했을 때 나올 수 있는 유전자형은 16가지이다.

③ 자식을 했을 때 나올 수 있는 표현형은 4가지이다.

④ 배우자의 유전자형은 4가지이다.

정답 2번

간단한 해설

자식 후 유전자형은 A 좌위의 AA·Aa·aa와 B 좌위의 BB·Bb·bb가 결합하므로 **3 × 3 = 9가지**이다. 16은 네 종류의 배우자끼리 결합하는 조합 수이며, 서로 다른 유전자형의 수와 구별한다.

선지별 해설

① O: 서로 다른 염색체에 있는 두 유전자는 멘델의 **독립의 법칙**을 따른다. 배우자가 만들어질 때 A와 a의 분리는 B와 b의 분리에 영향을 주지 않으므로, 두 유전자의 대립유전자 조합은 독립적으로 결정된다.

② X: 자식은 같은 개체에서 나온 배우자끼리 수정하는 것이므로 AaBb × AaBb의 교배이다. Aa × Aa에서 가능한 유전자형은 AA·Aa·aa의 3가지이고, Bb × Bb에서는 BB·Bb·bb의 3가지이다. 두 좌위의 조합은 AABB·AABb·AAbb·AaBB·AaBb·Aabb·aaBB·aaBb·aabb로 **3 × 3 = 9가지**이다. 4 × 4 = 16은 배우자 결합의 조합 수로, 같은 유전자형이 중복해서 만들어지는 경우를 포함한다. 예를 들어 AB와 Ab의 결합, Ab와 AB의 결합은 모두 AABb가 된다.

③ O: **완전우성**이므로 AA와 Aa는 같은 우성 표현형을 나타내고, aa만 열성 표현형을 나타낸다. B 좌위도 BB와 Bb는 우성 표현형, bb는 열성 표현형을 나타낸다. 따라서 자식 후 표현형은 두 형질 모두 우성, A 형질만 우성, B 형질만 우성, 두 형질 모두 열성인 경우의 2 × 2 = 4가지이다.

④ O: 배우자에는 각 대립유전자 쌍에서 하나씩 들어간다. A 또는 a와 B 또는 b가 독립적으로 조합되므로, 가능한 배우자의 유전자형은 **AB·Ab·aB·ab**의 2 × 2 = 4가지이다.

NoteBase