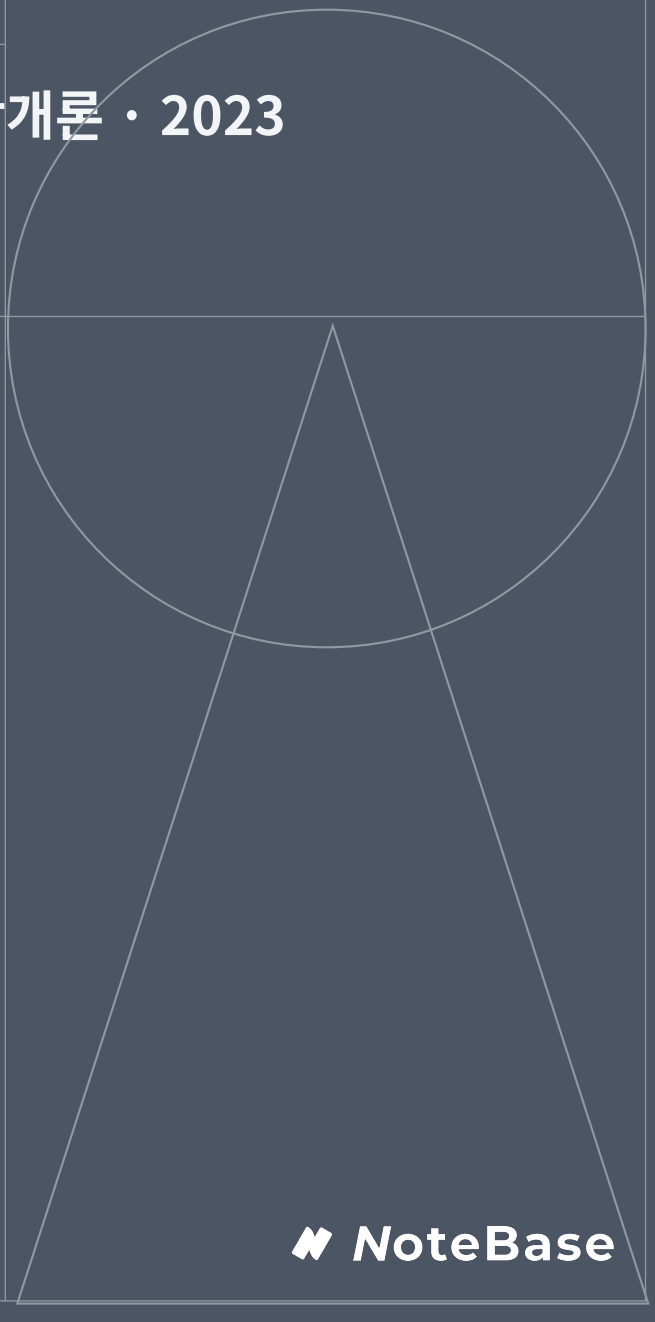
기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2023



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2023

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2023

문 1. 작물의 생태적 분류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오처드그래스와 같은 직립형 목초는 줄기가 곧게 자란다.

② 버뮤다그래스와 같은 난지형 목초는 여름철 고온기에 하고현상을 나타낸다.

③ 가을밀과 같이 가을에 파종하여 그다음 해에 성숙하는 작물은 월년생 작물이다.

④ 사탕무와 같이 봄에 파종하여 그다음 해에 성숙하는 작물은 2년생 작물이다.

정답 2번

간단한 해설

②의 하고현상은 여름철 고온으로 생육이 쇠퇴하는 현상으로, 주로 **한지형 목초**에서 나타난다. 버뮤다그래스는 **난지형 목초**이므로 여름철에 생육이 왕성하다.

선지별 해설

① O: 직립형 목초는 줄기가 지면을 따라 뻗기보다 **곧게 서서 자라는** 형태이다. 오처드그래스는 이러한 생육형에 해당한다.

② X: 하고현상은 여름철 고온 등의 영향으로 목초의 생육이 쇠퇴하는 현상이며, 서늘한 기후에 적응한 **한지형 목초**에서 주로 나타난다. 버뮤다그래스는 고온기에 잘 자라는 난지형 목초이므로, 여름철 고온기에 하고현상을 나타낸다는 설명은 한지형 목초의 특성과 바뀌어 있다.

③ O: 월년생 작물은 **가을에 파종하여 겨울을 넘긴 뒤 이듬해에 성숙**하는 작물이다. 가을밀은 이 생활주기에 해당한다. 달력상 두 해에 걸쳐 자라더라도, 봄에 파종하여 이듬해에 생식생장을 마치는 2년생 작물과는 구별한다.

④ O: 2년생 작물은 첫해에 주로 잎과 뿌리 등 영양기관을 발달시키고, 겨울을 넘긴 뒤 **이듬해에 개화·결실하여 생활주기를 마치는** 작물이다. 사탕무는 첫해에 뿌리를 비대시키고 이듬해에 꽃을 피워 종자를 맺는다. 당을 얻기 위해 첫해에 뿌리를 수확하는 것과 종자가 성숙하여 생활주기를 마치는 것은 구별해야 한다.

NoteBase

문 2. 비대립유전자 상호작용에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 멘델의 제1법칙은 비대립유전자쌍이 분리된다는 것이다.

② 비대립유전자의 기능에 의해 완전우성, 불완전우성, 공우성이 나타난다.

③ 중복유전자와 복수유전자는 같은 형질에 작용하는 비대립유전자의 기능이다.

④ 작물의 자가불화합성은 S유전자좌의 복수 비대립유전자가 지배한다.

정답 3번

간단한 해설

중복유전자와 복수유전자는 **서로 다른 유전자좌**에 있으면서 **같은 형질의 발현**에 관여한다. 따라서 같은 유전자좌에 있는 대립유전자 사이의 관계와 구별한다.

선지별 해설

① X: 멘델의 제1법칙인 분리의 법칙은 생식세포가 형성될 때 **한 쌍의 대립유전자가 분리**되어 서로 다른 생식세포에 들어간다는 것이다. 예를 들어 유전자형이 Aa인 개체에서는 A와 a가 분리되어 각 생식세포에 하나씩 들어간다. '비대립유전자쌍'을 '대립유전자쌍'으로 고쳐야 한다.

② X: 완전우성·불완전우성·공우성은 **같은 유전자좌의 대립유전자 사이**에서 나타나는 관계이다. 이형접합체에서 한쪽 대립유전자의 형질이 나타나면 완전우성, 두 동형접합체 사이의 중간 형질이 나타나면 불완전우성, 양쪽 대립유전자의 형질이 함께 나타나면 공우성이다. '비대립유전자'를 '대립유전자'로 고쳐야 한다.

③ O: 비대립유전자는 서로 다른 유전자좌에 있는 유전자이다. 중복유전자와 복수유전자는 이러한 유전자들이 같은 형질의 발현에 관여하는 경우이다. 중복유전자는 어느 한 유전자좌의 우성유전자만 있어도 같은 표현형이 나타나고, 두 유전자좌에 모두 우성유전자가 있어도 효과가 누적되지 않는다. 복수유전자는 두 유전자좌의 우성유전자가 함께 있을 때 **효과가 누적되어 표현형이 달라진다**.

④ X: S유전자좌에 의해 조절되는 자가불화합성은 같은 유전자좌에 여러 종류의 대립유전자가 존재하는 **복대립유전자**로 설명한다. 자가불화합성은 자기 꽃가루를 인식하여 꽃가루의 발아나 꽃가루관의 생장 등을 억제함으로써 자가수정을 막는 현상이다. '복수 비대립유전자'를 '복대립유전자'로 고쳐야 한다. 여기서 '여러 종류'란 집단 내에 존재하는 대립유전자의 종류를 뜻하며, 이배체 개체는 해당 유전자좌에 두 개의 대립유전자를 가진다.

NoteBase

문 3. 경종적 방제법만을 나열한 것은?

① 재식밀도 조정, 윤작, 토양개량

② 재배시기의 개선, 비닐피복, 기피제 사용

③ 태양열 소독, 장기간 담수, 화학적 불임제 사용

④ 병충해저항성 품종 선택, 무병종자의 선택, 천적곤충 이용

정답 1번

간단한 해설

재식밀도 조정·윤작·토양개량은 모두 **재배 방법과 토양환경을 조절하는 경종적 방제**이다. 다른 묶음에는 화학적 방제인 기피제·화학적 불임제 사용이나 생물적 방제인 천적곤충 이용이 포함되어 있다.

NoteBase

선지별 해설

경종적 방제는 작물의 재배 방법과 생육환경을 조절하여 병해충의 발생과 피해를 줄이는 방법이다. 품종·종자의 선택, 재배시기와 밀도의 조정, 윤작과 토양개량 등이 여기에 해당한다.

① O: 재식밀도 조정·윤작·토양개량은 모두 경종적 방제이다. 재식밀도 조정은 적절한 심는 간격을 유지하는 방법으로, 지나친 밀식을 피하면 통풍과 채광이 좋아져 병 발생을 줄일 수 있다.

윤작은 같은 땅에 서로 다른 작물을 번갈아 재배하는 방법이다. 방제 대상 병해충의 **기주가 아닌 작물**을 재배하면 먹이나 감염 대상이 줄어 병해충의 증식을 억제할 수 있다.

토양개량은 배수·통기·산도 등 토양조건을 개선하는 방법이다. 작물이 건전하게 자라도록 하고 병 발생에 유리한 토양환경을 개선한다.

② X: 기피제 사용이 포함되어 있어 경종적 방제법만의 묶음이 아니다. 기피제는 약제의 작용으로 해충의 접근을 막는 **화학적 방제**이다.

재배시기의 개선은 파종·이식 등의 시기를 조절하는 경종적 방제이다. 작물이 피해를 받기 쉬운 시기와 병해충의 발생이 많은 시기가 겹치는 것을 피하여 피해를 줄인다.

비닐피복은 지표를 덮어 재배환경을 조절하는 방법이다. 예를 들어 검은 비닐로 빛을 차단하면 빛이 필요한 잡초의 발아와 생육을 억제할 수 있다.

③ X: 화학적 불임제 사용이 포함되어 있어 경종적 방제법만의 묶음이 아니다. 화학적 불임제는 화학물질로 해충의 생식능력을 떨어뜨려 번식을 억제하는 **화학적 방제**이다.

태양열 소독은 태양에너지로 토양의 온도를 높여 병원균과 해충 등을 억제하는 방법이다. 열을 이용하는 물리적 방제에 해당한다.

장기간 담수는 토양에 물을 채운 상태를 유지하여 담수에 약한 토양 병해충을 억제하는 방법이다. 토양소독을 위한 담수처리는 물을 이용하는 물리적 방제에 해당한다.

④ X: 천적곤충 이용이 포함되어 있어 경종적 방제법만의 묶음이 아니다. 천적곤충은 해충을 잡아먹거나 해충에 기생하여 개체수를 줄이므로 **생물적 방제**에 해당한다.

병충해저항성 품종 선택은 방제 대상 병해충에 견디는 성질을 가진 작물을 재배하는 경종적 방제이다. 살아 있는 작물을 이용하더라도 천적의 포식·기생 작용을 이용하는 생물적 방제와는 구별된다.

NoteBase

무병종자의 선택은 병원체에 감염되지 않은 종자를 사용하여 종자를 통한 병의 유입과 전파를 막는 경종적 방제이다. 종자를 약제로 소독하는 처리와는 구별된다.

따라서 제시된 방법이 모두 경종적 방제에 해당하는 묶음은 ①이다.

NoteBase

문 4. 식물학상 과실이 나출된 종자(가)와 무배유 종자(나)로 분류할 때 옳게 짝 지은 것은?

① (가): 메밀, 겉보리, (나): 밀, 피마자

② (가): 밀, 귀리, (나): 콩, 보리

③ (가): 벼, 복숭아, (나): 옥수수, 양파

④ (가): 옥수수, 메밀, (나): 완두, 상추

정답 4번

간단한 해설

옥수수·메밀의 파종 재료는 씨앗처럼 보여도 식물학적으로는 **과실**이며, 과실이 영에 싸이지 않고 드러난다.
완두·상추는 저장양분을 주로 **떡잎에 저장**하는 무배유 종자로 분류한다.

대응 관계 해설

(가) 과실이 나출된 종자: 옥수수·메밀이다. 농학에서는 파종에 쓰는 과실도 종자라고 부른다. 옥수수의 낟알은 과피와 종피가 붙은 영과이고, 메밀의 낟알은 종자가 과피 안에 들어 있는 수과이다. 여기서 나출은 **과실이 영에 싸이지 않고 드러난 상태**를 뜻하며, 종피나 과피가 없다는 뜻은 아니다. 밀도 이 부류에 속하지만,
겉보리·벼·귀리는 과실이 영에 싸인 부류이다. 영은 낟알을 싸는 껍질을 말한다. 복숭아는 파종에 쓰는 종자가 단단한 내과피에 싸인 부류이므로 구별한다.

(나) 무배유 종자: 완두·상추이다. 무배유 종자는 성숙 과정에서 배유가 대부분 소모되어 저장양분이 주로 떡잎에 들어 있는 종자이다. 완두와 콩이 대표적이며, 상추도 재배학에서는 무배유 종자로 분류한다. 다만 상추에는 얇은 배유층이 남아 있으므로 **무배유를 배유 조직이 전혀 없다는 뜻으로 단정하지 않는다**. 반면 밀·보리·옥수수는 성숙한 종자에 배유가 발달해 양분을 저장하며, 피마자·양파도 배유 종자이다.

(가)에 옥수수·메밀, (나)에 완두·상추를 연결한 조합이 ④와 일치한다.

NoteBase

문 5. 건토효과에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 유기물 함량이 적을수록 효과가 크게 나타난다.
ㄴ. 밭토양보다 논토양에서 효과가 더 크다.
ㄷ. 건조 후 담수하면 다량의 암모니아가 생성된다.
ㄹ. 건조 후 담수하면 토양미생물의 활동이 촉진되어 유기물이 잘 분해된다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

간단한 해설

건토효과는 토양을 말린 뒤 다시 물을 대면 **유기물 분해와 암모늄태 질소 생성이 증가**하는 현상이다. 분해되어 양분을 공급할 유기물이 많을수록 효과가 크게 나타나므로, 유기물 함량이 적을수록 효과가 크다는 설명은 반대이다.

NoteBase

보기별 해설

건토효과는 건조한 토양에 다시 물을 대었을 때, 계속 젖어 있던 토양보다 유기물의 분해와 질소의 무기화가 촉진되어 작물이 이용할 수 있는 양분이 늘어나는 현상이다. 질소의 무기화는 유기물 속 질소가 암모늄태 질소 등 무기태 질소로 바뀌는 과정이다.

ㄱ. X: 건토효과는 일반적으로 **유기물 함량이 많을수록** 크게 나타난다. 유기물은 분해를 통해 질소 등 양분을 공급하는 재료이므로, '유기물 함량이 적을수록'을 '유기물 함량이 많을수록'으로 고쳐야 한다.

ㄴ. O: 건토효과는 밭토양보다 논토양에서 더 크게 나타나기 쉽다. 담수된 논토양은 산소가 부족하여 유기물 분해가 더디고, 분해되지 않은 유기물이 남기 쉽다. 따라서 건조 후 다시 담수할 때 **축적된 유기물의 분해와 질소 무기화**가 촉진되는 효과가 크다.

ㄷ. O: 건조 후 담수하면 유기태 질소의 분해와 무기화가 촉진되어 암모니아 생성량이 많아진다. 여기서 암모니아 생성은 토양에서 주로 **암모늄태 질소가 공급되는 것**으로 이해한다. 이는 벼가 흡수하여 생육에 이용할 수 있는 질소이다.

ㄹ. O: 건조 과정에서 토양 유기물이 미생물에 의해 분해되기 쉬운 상태로 바뀌고, 다시 담수하면 **미생물의 활동이 촉진**되어 유기물 분해가 활발해진다. 따라서 단순히 흙을 말리는 것뿐 아니라, 건조 후 수분이 다시 공급되는 과정이 건토효과를 이해하는 핵심이다.

옳은 보기는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이며, 이 조합은 ④에 해당한다.

NoteBase

문 6. 단위결과를 유도하기 위해 사용하는 생장조절물질로만 묶은 것은?

① 옥신, 에틸렌

② 옥신, 지베렐린

③ 시토키닌, 에틸렌

④ 시토키닌, 지베렐린

정답 2번

간단한 해설

단위결과는 수정 없이 열매가 발달하는 현상으로, 이를 유도하는 대표적인 생장조절물질은 **옥신과 지베렐린**이다. 이 문항은 통상적인 재배상 이용을 묻는 것으로 이해하며, 시토키닌도 특정 작물·처리 조건에서는 단위결과를 유도할 수 있다.

구성 요소별 해설

단위결과는 수정이 이루어지지 않아도 자방이 발달하여 열매가 형성되는 현상이다. 생장조절물질을 처리하여 자방의 생장을 촉진하면 이러한 열매 형성을 유도할 수 있다.

옥신: **미수정 자방의 생장과 착과**를 촉진하여 단위결과를 유도할 수 있다. 수정이 원활하지 않은 조건에서 착과를 돕기 위해 이용하는 대표적인 생장조절물질이다.

지베렐린: 자방의 세포 신장과 과실 생장을 촉진하여 **수정 없이도 과실이 발달**하도록 유도할 수 있다. 옥신과 함께 단위결과 유도에 이용하는 대표적인 물질로 분류한다.

시토키닌: 세포분열을 촉진하는 생장조절물질이다. 이 문항의 교과적 분류에서는 단위결과 유도의 대표적인 이용 물질로 옥신과 지베렐린을 고른다. 다만 토마토 Micro-Tom에서 시토키닌계 물질 처리로 단위결과가 유도된 사례가 있으므로, **단위결과를 전혀 유도하지 못한다고 단정할 수는 없다**. 대표적인 재배상 이용과 특정 조건에서의 유도 가능성을 구별해야 한다.

에틸렌: 대표적인 이용은 **과실의 성숙 촉진**이다. 이미 형성된 열매가 익는 과정과, 수정 없이 자방이 열매로 발달하는 단위결과는 구별해야 한다. 이 문항에서 묻는 통상적인 단위결과 유도 물질의 조합에는 포함하지 않는다.

통상적인 단위결과 유도에 이용하는 대표 물질의 조합은 옥신·지베렐린이며, 이는 ②의 구성과 일치한다.

NoteBase

문 7. 생물공학적 작물육종 기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 식물의 조직배양은 세포가 가지고 있는 전형성능을 이용한다.

② 세포융합을 통한 체세포잡종은 원하는 유전자만 도입하는 데 효과적이다.

③ 인공종자는 체세포 조직배양으로 유기된 체세포배를 캡슐에 넣어 만든다.

④ 형질전환육종은 외래 유전자를 목표식물에 도입하는 유전자전환 기술을 이용한다.

정답 2번

간단한 해설

②의 '원하는 유전자만 도입'한다는 설명은 세포융합의 특징과 맞지 않는다. 세포융합은 **두 세포의 유전물질을 함께 결합**하는 방식이며, 특정 유전자를 선택하여 도입하는 데에는 형질전환 기술을 이용한다.

선지별 해설

① O: 전형성능은 식물세포가 적절한 배양 조건에서 분열하고 분화하여 **완전한 식물체로 발달할 수 있는 능력**이다. 조직배양은 이 능력을 이용하여 분리한 세포나 조직으로부터 식물체를 재생한다.

② X: 세포융합은 세포벽을 제거한 원형질체를 서로 융합하고, 융합세포에서 식물체를 재생하여 체세포잡종을 얻는 기술이다. 이때 양쪽 세포의 유전물질이 함께 결합하므로 **원하는 유전자만 선택적으로 도입하는 방식은 아니다**. 특정 유전자를 골라 목표식물에 도입하려면 형질전환 기술을 이용한다.

③ O: 체세포배는 수정으로 생긴 배가 아니라, **배양한 체세포에서 유도된 배**이다. 이를 캡슐로 감싸 보호하고 식물체로 발달할 수 있도록 만든 것이 인공종자이다.

④ O: 형질전환육종은 목표식물에 **외래 유전자를 도입**하여 새로운 형질을 갖도록 하는 육종 방법이다. 도입한 유전자가 식물체에서 기능하도록 하고, 목적 형질을 나타내는 개체를 선발하여 육종에 이용한다.

NoteBase

문 8. 자식성 작물의 육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여교배육종은 우량품종에 1~2가지 결점이 있을 때 이를 보완하는 데 효과적이다.

② 초월육종은 같은 형질에 대하여 양친보다 더 우수한 특성이 나타나는 것이다.

③ 자식성 작물에서 분리육종은 주로 집단선발이나 계통집단선발을 이용한다.

④ 조합육종은 교배를 통해 서로 다른 품종이 별도로 가진 우량형질을 한 개체에 조합하는 것이다.

정답 3번

간단한 해설

자식성 작물의 분리육종에는 우량한 개체를 골라 그 자손을 따로 재배하는 **순계선발**을 주로 이용한다. ③의 집단선발과 계통집단선발은 주로 **타식성 작물의 집단개량**에 이용하는 방법이다.

선지별 해설

① O: 여교배육종은 우량품종과 목표형질을 가진 다른 품종을 교배한 뒤, 그 후대를 원래의 우량품종에 반복하여 교배하는 방법이다. 우량품종의 특성을 대체로 유지하면서 **1~2가지 결점을 보완**하는 데 효과적이며, 특히 소수 유전자가 지배하는 형질을 도입할 때 적합하다.

② O: 초월육종은 교배 후대에서 **같은 형질에 대해 양친을 모두 능가하는** 개체를 얻어 품종으로 육성하는 것이다. 양친에 나뉘어 있던 유리한 유전자들이 재조합을 통해 한 개체에 모이면, 후대에서 양친보다 우수한 특성이 나타날 수 있다.

③ X: 자식성 작물의 분리육종에는 주로 **순계선발**을 이용한다. 자식성 작물의 재래종 집단은 서로 다른 유전자형을 가진 순계들이 섞여 있을 수 있으므로, 우량개체를 선발한 뒤 그 자손을 계통별로 재배하고 검정하여 우수한 순계를 육성한다. 집단선발과 계통집단선발은 주로 타식성 작물에서 우량개체나 우량계통을 선발하여 집단을 개량하는 방법이다.

④ O: 조합육종은 서로 다른 품종이 각각 가진 **서로 다른 우량형질을 한 개체에 결합**하는 것이다. 예를 들어 한 품종의 우수한 품질과 다른 품종의 병 저항성을 교배 후대의 한 개체에 함께 갖추게 하는 방식이다. 같은 형질의 수준이 양친을 넘어서는 데 초점을 두는 초월육종과 구별된다.

NoteBase

문 9. 강우로 인한 토양침식의 대책으로 적절하지 않은 것은?

① 과수원에 목초나 녹비작물 등을 재배하는 초생재배를 한다.

② 경사지에서는 등고선을 따라 이랑을 만드는 등고선 경작을 한다.

③ 경사가 심하지 않은 곳은 일정한 간격의 목초대를 두는 단구식 재배를 한다.

④ 작토에 내수성 입단이 잘 형성되고 심토의 투수성도 높은 토양으로 개량한다.

정답 3번

간단한 해설

일정한 간격으로 목초대를 두어 빗물의 흐름과 토사 이동을 줄이는 방법은 **대상재배**이다. **단구식 재배**는 경사가 심한 땅을 계단 모양으로 만들어 침식을 줄이는 방법이다.

선지별 해설

① O: 초생재배는 과수원에 목초나 녹비작물 등을 길러 지표를 덮는 방법이다. 지상부는 **빗방울이 토양을 직접 때리는 충격**을 줄이고, 뿌리는 흙을 붙잡는다. 또한 지표를 흐르는 물의 속도를 늦추어 토양 유실을 줄인다.

② O: 등고선 경작은 같은 높이를 잇는 등고선을 따라 이랑을 만드는 방법이다. 이랑이 **경사면을 가로지르는 방향**으로 놓이므로 물이 경사를 따라 곧바로 흘러내리는 것을 막는다. 물의 흐름이 느려지고 땅속으로 스며들 시간이 늘어나 침식이 줄어든다.

③ X: 경사가 심하지 않은 곳에서 등고선을 따라 일정한 간격으로 목초대를 두는 방법은 **대상재배**이다. 목초대가 흐르는 물의 속도를 낮추고 위쪽에서 쓸려 내려온 토사를 붙잡는다. 선지의 '단구식 재배'는 '대상재배'로 고쳐야 한다. 단구식 재배는 경사가 심한 곳을 **계단 모양의 경작면**으로 조성하여 경사와 연속된 사면의 길이를 줄이는 방법이다.

④ O: 내수성 입단은 여러 토양입자가 뭉쳐 **물에 젖어도 쉽게 흩어지지 않는 흙덩이**이다. 작토에 이런 입단이 잘 형성되면 강우에 의한 토양입자의 분산이 줄어든다. 심토의 투수성까지 높으면 빗물이 땅속으로 잘 스며들어 지표를 흐르는 물의 양이 줄어들므로 침식 방지에 도움이 된다.

NoteBase

문 10. 작물의 유전적 특성과 육종방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자연수분품종끼리 교배한 1대잡종품종은 자식계통을 교배하였을 때보다 생산성은 낮으나 F_1 종자의 채종이 유리하다.

② 반수체육종은 반수체의 염색체를 배가하면 육종연한을 단축할 수 있고 열성형질을 선발하기 쉽다.

③ 돌연변이육종은 돌연변이율이 낮고 열성돌연변이가 많은 것이 특징이며, 영양번식작물에 유리하다.

④ 집단육종은 F_2 세대부터 선발을 시작하므로 육안관찰이나 특성검정이 용이한 질적형질의 개량에 효율적이다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '잡종 2세대부터 선발하여 질적형질을 개량한다'는 설명은 **계통육종**의 특징이다. **집단육종**은 초기 분리세대를 집단으로 재배하고 혼합 채종하면서 세대를 진전시킨 뒤, 동형접합성이 높아진 후대에서 우량 개체를 선발한다.

선지별 해설

① O: 자연수분품종 간 교잡은 교배친이 유전적으로 불균일하여, 우수한 자식계통 간 교잡처럼 유리한 유전자 조합을 일정하게 구현하기 어렵다. 따라서 일반적으로 우수한 자식계통 간 1대잡종보다 생산성이 낮은 편이다. 반면 채종에 쓰는 자연수분품종은 자식계통보다 **자식약세가 적고 생육이 왕성**하여, 잡종 종자를 생산하는 데 유리하다.

② O: 반수체는 염색체가 한 벌이므로 열성 대립유전자의 효과가 우성 대립유전자에 가려지지 않아 열성형질을 선발하기 쉽다. 그 염색체를 배가하면 같은 유전정보를 가진 염색체가 짝을 이루어 **동형접합 계통을 빠르게 확보**할 수 있다. 여러 세대의 자식을 거쳐 유전자를 고정하는 과정을 줄이므로 육종연한이 단축된다.

③ O: 돌연변이육종에서는 목표로 하는 유용한 돌연변이의 발생 빈도가 낮아 많은 개체를 대상으로 선발해야 하며, 열성돌연변이가 많다. 영양번식작물에서는 유용한 변이체를 얻으면 **교배에 따른 유전자 조합의 분리 없이 영양번식으로 유지·증식**할 수 있다. 따라서 기존 품종의 장점을 유지하면서 일부 형질을 개량하는 데 유리하다.

④ X: 집단육종은 F_2부터 곧바로 우량 개체를 개체별로 선발하는 방식이 아니다. 초기 분리세대의 종자를 혼합하여 집단으로 재배하면서 자연선택이 작용하게 하고, 자식을 통해 동형접합성이 높아진 후대에서 개체를 선발하여 계통으로 전개한다. F_2부터 **개체선발을 시작**하고 계보를 추적하는 것은 계통육종의 특징이다. 질적형질은 구별되는 표현형을 일찍 관찰할 수 있어 이러한 초기 선발에 적합하다.

NoteBase

문 11. 이산화탄소 농도와 작물의 생리작용에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 이산화탄소 포화점은 유기물의 생성속도와 소모속도가 같아지는 이산화탄소 농도이다.

② 식물이 광포화점에 도달하였을 때 이산화탄소 농도를 높이면 광포화점이 높아진다.

③ 이산화탄소 농도가 높아질수록 광합성 속도는 계속 증대한다.

④ 이산화탄소 보상점은 이산화탄소 농도가 높아져도 광합성 속도가 더 이상 증가하지 않는 농도이다.

정답 2번

간단한 해설

광포화점은 주어진 조건에서 빛을 더 강하게 해도 광합성 속도가 증가하지 않는 광도이다. 이산화탄소 부족이 제한 요인이라면 농도를 높였을 때 더 강한 빛도 광합성에 이용할 수 있어 **광포화점이 높아진다**.

선지별 해설

① X: 유기물의 생성속도와 소모속도가 같아지는 이산화탄소 농도는 **이산화탄소 보상점**이다. 이때 광합성에 의한 유기물 생성과 호흡에 의한 소모가 균형을 이루어 순유기물 축적량이 0이 된다. 이산화탄소 포화점은 농도를 더 높여도 광합성 속도가 더 이상 증가하지 않는 농도이다.

② O: 광포화점은 일정한 이산화탄소 농도와 온도 등의 조건에서 빛을 더 강하게 해도 광합성 속도가 증가하지 않는 광도이다. 이때 이산화탄소 공급이 광합성을 제한하고 있다면, 농도를 높여 그 제한을 줄일 수 있다. 그 결과 더 강한 빛에서도 광합성 속도가 증가할 수 있으므로 **광포화점은 더 높은 광도로 이동한다**.

③ X: 이산화탄소 농도가 높아지면 광합성 속도는 일정 범위까지 증가하지만, **이산화탄소 포화점에 이르면 더 이상 증가하지 않는다**. 빛이나 온도, 광합성 반응을 수행하는 능력 등 다른 요인이 제한하므로 이산화탄소 공급만으로 광합성 속도가 계속 높아지지는 않는다.

④ X: 선지의 설명은 **이산화탄소 포화점**의 정의이다. 이산화탄소 보상점은 광합성에 의한 이산화탄소 흡수와 호흡에 의한 이산화탄소 방출이 같아 순흡수량이 0이 되는 농도이다. 보상점은 생성과 소모가 균형을 이루는 기준이고, 포화점은 농도를 더 높여도 광합성 속도가 증가하지 않는 기준이다.

NoteBase

문 12. 콩에서 군락의 수광태세가 좋고 밀식적응성이 높은 초형 조건에 해당하지 않는 것은?

① 가지를 적게 치고 가지가 짧다.

② 키가 크고 도복이 잘 되지 않는다.

③ 잎이 작고 가늘며 잎자루가 길고 늘어진다.

④ 꼬투리가 원줄기에 많이 달리고 밑에까지 착생한다.

정답 3번

간단한 해설

③의 '잎자루가 길고 늘어진다'는 부분이 부적절하다. 밀식에 유리한 콩은 잎이 작고 가늘면서 **잎자루가 짧고 잎이 곧추서는** 형태로, 잎끼리 겹쳐 군락 내부를 가리는 정도가 작다.

선지별 해설

① O: 가지가 적고 짧으면 옆으로 퍼지는 폭이 작아져 **이웃 개체와 잎이 겹치는 정도**가 줄어든다. 따라서 좁은 간격으로 심어도 서로 빛을 가리는 정도가 작아 밀식에 유리하다.

② O: 키가 크면서도 쓰러지지 않는 초형은 잎을 수직 방향으로 분포시켜 군락의 공간을 이용하는 데 유리하다. 여기서 중요한 조건은 **도복이 잘 되지 않는 것**이다. 도복은 줄기가 기울거나 쓰러지는 현상으로, 도복되면 잎이 겹치고 군락 내부로 들어가는 빛이 줄어든다.

③ X: 잎이 작고 가는 것은 빛이 군락 내부로 들어가는 데 유리하지만, 잎자루가 길고 늘어지는 것은 밀식에 적합한 조건이 아니다. **잎자루가 짧고 잎이 곧추서는 형태**가 바람직하다. 잎자루가 길어 잎이 옆으로 퍼지고 늘어지면 이웃 개체의 잎과 겹치기 쉬워 아래쪽 잎에 도달하는 빛이 줄어든다.

④ O: 밀식하면 가지의 발달이 억제되기 쉬우므로, **원줄기에 꼬투리가 많이 달리는 형태**가 유리하다. 원줄기 아래쪽 마디까지 꼬투리가 착생하면 가지가 적어도 원줄기의 여러 마디에서 꼬투리를 확보할 수 있다.

NoteBase

문 13. 재배시설의 유리온실 지붕 모양이 아닌 것은?

① 아치형

② 벤로형

③ 양지붕형

④ 외지붕형

정답 1번

간단한 해설

아치형은 지붕을 둥글게 만든 **플라스틱 필름온실의 대표적인 형태**로, 일반적인 유리온실의 지붕 형식과 구분된다.

개념 구분

아치형: 지붕면이 반원 모양으로 굽은 형태이다. 곡선 형태의 골조 위에 필름을 씌우는 **플라스틱 필름온실에 주로 이용**되므로, 이 문항에서 묻는 유리온실의 일반적인 지붕 형태에 해당하지 않는다.

양지붕형·외지붕형: 양지붕형은 용마루를 중심으로 양쪽에 경사진 지붕면이 있는 형태이고, 외지붕형은 한쪽 방향으로만 경사진 지붕면이 있는 형태이다. 둘 다 유리온실에 이용되는 지붕 형식이다.

벤로형: 폭이 좁은 작은 양지붕을 나란히 배치한 유리온실 형태이다. 지붕이 곡선으로 이어지는 아치형과 달리, **작은 양지붕이 반복**되는 구조로 구별된다.

NoteBase

문 14. 작물 종자의 휴면타파에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 벼는 50°C에 4~5일간 보관하면 휴면이 타파된다.

② 스위트클로버는 분당 180회씩 10분간 진탕처리한다.

③ 레드클로버는 진한 황산을 15분간 처리한다.

④ 감자와 양파는 절단해서 2 ppm 정도의 MH수용액에 처리한다.

정답 4번

간단한 해설

MH는 감자·양파의 **맹아를 억제**하는 약제로, 휴면타파용이 아니다. 감자의 휴면타파에는 **지베렐린(GA)** 수용액을 이용한다.

선지별 해설

① O: 벼 종자를 50°C에서 4~5일간 보관하는 것은 **건열처리**에 의한 휴면타파 방법이다. 건조한 종자에 고온을 가하여 휴면이 해제되는 과정을 촉진한다. 물에 담가 가열하는 처리가 아니라는 점을 구별한다.

② O: 스위트클로버의 단단한 종피는 물의 흡수를 막아 휴면을 일으킨다. 분당 180회씩 10분간 흔드는 진탕처리는 종자에 물리적 충격을 주어 **종피의 불투수성을 완화**하고, 발아에 필요한 물이 들어가게 한다.

③ O: 레드클로버에 진한 황산을 15분간 처리하는 것은 **종피를 화학적으로 부식**시키는 방법이다. 단단한 종피의 투수성을 높여 수분 흡수와 발아가 가능해지도록 한다.

④ X: MH는 세포분열을 억제하여 감자·양파의 **저장 중 맹아를 억제**하는 약제이므로 휴면타파에 사용하는 것으로 설명할 수 없다. 감자의 휴면을 타파할 때는 절단한 덩이줄기에 2 ppm 정도의 **지베렐린(GA) 수용액**을 처리한다.

NoteBase

문 15. 작물의 요수량에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 대체로 요수량이 적은 작물이 건조한 토양과 한발에 대한 저항성이 강하다.

② 작물의 생체중 1 g을 생산하는 데 소비된 수분량을 말한다.

③ 증산계수와 같은 뜻으로 사용되고 증산능률과 같은 개념이다.

④ 수분경제의 척도를 표시하는 것으로 수분의 절대소비량을 나타낸다.

정답 1번

간단한 해설

요수량이 적으면 같은 양의 건물을 생산하는 데 필요한 물이 적다. 따라서 대체로 **건조한 토양과 한발에 대한 저항성이 강하다**.

선지별 해설

① O: 요수량이 적은 작물은 같은 건물량을 생산할 때 소비하는 물이 적어 수분을 경제적으로 이용한다. 따라서 대체로 **건조한 토양과 한발에 대한 저항성이 강하다**. 다만 한발 저항성에는 뿌리의 발달 등도 영향을 미치므로 요수량만으로 모든 작물의 저항성을 단정하지는 않는다.

② X: 요수량은 작물의 **건물 1 g을 생산하는 데 소비된 수분량**을 말한다. 건물은 식물체에서 수분을 제거하고 남은 물질이다. 수분을 포함한 생체중을 기준으로 하는 것이 아니다.

③ X: 요수량을 증산계수와 같은 뜻으로 사용하는 것은 맞지만, **증산능률과는 반대되는 개념**이다. 증산계수는 건물 1 g을 생산하는 데 소비된 증산량이며, 작물의 수분소비는 대부분 증산으로 이루어져 요수량과 같은 뜻으로 쓰인다. 반면 증산능률은 일정량의 물을 증산하여 축적한 건물량이다. 물을 효율적으로 이용할수록 요수량은 작아지고 증산능률은 커진다.

④ X: 요수량은 수분경제의 척도이지만, 수분의 절대소비량을 나타내지는 않는다. 소비한 물의 총량을 건물 생산량과 관련지은 **단위 건물 생산량당 수분소비량**이다. 따라서 요수량이 같아도 건물 생산량이 많으면 총 수분소비량은 더 커질 수 있다.

NoteBase

문 16. 광호흡에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 광이 강하고 고온일 때 C_3 식물에서 주로 나타난다.

② 건조에 강한 CAM식물은 주로 밤에 광호흡을 한다.

③ 기온이 높고 건조하여 기공이 닫혔을 때 발생한다.

④ 산소농도가 증가하면 광호흡이 증가하고 탄산가스의 흡수는 억제된다.

정답 2번

간단한 해설

CAM식물이 밤에 하는 것은 광호흡이 아니라 **이산화탄소의 초기 고정**이다. 밤에 흡수한 이산화탄소를 유기산으로 저장하고 낮에 꺼내 이용하므로, 수분 손실과 광호흡을 줄일 수 있다.

선지별 해설

① O: 광호흡은 빛이 있는 조건에서 루비스코가 이산화탄소 대신 산소를 RuBP에 결합시키면서 시작되며, 산소를 소비하고 이산화탄소를 방출한다. 이산화탄소 농축 기작이 없는 C_3 식물에서는 **고온에서 루비스코의 산소화 반응 비중이 커지므로** 강한 빛과 고온 조건에서 광호흡이 두드러진다.

② X: CAM식물은 밤에 기공을 열고 PEP 카르복실화효소로 이산화탄소를 고정하여 말산 등의 유기산으로 저장한다. 낮에는 기공을 닫은 상태에서 유기산으로부터 이산화탄소를 방출하여 캘빈 회로에 공급한다. 따라서 밤에 주로 하는 것은 **광호흡이 아니라 이산화탄소의 초기 고정**이며, 낮에 루비스코 주변의 이산화탄소 농도를 높이는 과정은 광호흡을 억제한다.

③ O: 고온·건조한 환경에서는 수분 손실을 줄이기 위해 기공이 닫힌다. 그러면 외부 이산화탄소의 유입이 줄고, 광합성으로 잎 내부의 이산화탄소가 소비되어 **산소에 비해 이산화탄소가 부족해진다**. 빛이 있는 조건에서 이러한 변화는 루비스코의 산소화 반응과 광호흡을 촉진한다.

④ O: 다른 조건이 같을 때 산소 농도가 높아지면 루비스코의 반응에서 **산소가 이산화탄소와 경쟁**하여 광호흡이 증가한다. 이산화탄소 고정이 불리해지는 데다 광호흡 과정에서 이산화탄소가 방출되므로, 잎의 순이산화탄소 흡수량은 감소한다.

NoteBase

문 17. 작물의 무병주를 얻기 위한 조직배양과 이용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유관속 조직이 미발달된 작물의 생장점을 이용하면 감염률이 낮아 유리하다.

② 조직배양한 바이러스 무병주를 포장에서 재배하면 재감염이 되므로 일정주기로 교체해야 한다.

③ 영양번식식물보다 종자번식식물에서 바이러스 문제가 심하기 때문에 더 많이 이용된다.

④ 기내에서 증식한 재료의 조직을 이용하면 페놀물질의 발생이 적어 무병주 확보에 유리하다.

정답 3번

간단한 해설

바이러스 문제는 종자번식식물보다 **영양번식식물에서 더 심하다**. 감염된 모체의 줄기·덩이줄기 등을 번식에 계속 사용하면 바이러스도 다음 세대로 이어지므로, 조직배양을 통한 무병주 생산이 특히 중요하다.

선지별 해설

① O: 생장점은 **유관속 조직이 아직 발달하지 않은** 부위여서 유관속을 통한 바이러스의 침입이 어렵다. 세포분열도 활발하여 바이러스가 없거나 농도가 낮은 경우가 많으므로, 이 부위를 떼어 배양하면 바이러스 무병주를 얻는 데 유리하다.

② O: 조직배양으로 바이러스를 제거해도 **재감염에 대한 저항성이 생기는 것은 아니다**. 포장에서는 매개충이나 감염 식물 등으로부터 다시 감염될 수 있으므로, 무병 종묘로 주기적으로 교체하고 매개충과 전염원을 관리해야 한다.

③ X: '종자번식식물에서 바이러스 문제가 심하다'는 관계가 반대이다. **영양번식식물은 감염된 모체의 조직으로 번식**하므로 바이러스가 다음 세대로 이어지고 반복 번식 과정에서 감염이 누적되기 쉽다. 따라서 무병주 생산을 위한 조직배양은 영양번식식물에서 특히 많이 이용된다. 종자로 전염되는 바이러스도 있지만, 이 때문에 두 번식 방식의 일반적인 관계가 뒤집히지는 않는다.

④ O: 기내에서 증식한 어린 조직은 일반적으로 페놀물질의 축적·용출이 적어 배양 중 **갈변과 조직 손상**을 줄이는 데 유리하다. 페놀물질이 산화되면 조직의 생장과 재생이 저해될 수 있으므로, 이러한 재료를 쓰면 배양체의 생존과 증식이 쉬워져 무병주 확보에 도움이 된다.

NoteBase

문 18. 감수분열을 통한 화분과 배낭의 발달과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 배낭세포는 3번의 체세포 분열을 거쳐서 배낭으로 성숙한다.

② 배낭모세포에서 만들어진 4개의 반수체 배낭세포 중 3개는 퇴화하고 1개는 살아남는다.

③ 감수분열을 마친 화분세포는 화분으로 성숙하면서 2개의 정세포와 1개의 화분관세포를 형성한다.

④ 생식모세포가 감수분열을 거쳐서 만들어진 4개의 딸세포는 염색체 구성과 유전자형이 동일하다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '염색체 구성과 유전자형이 동일하다'는 설명은 감수분열의 유전적 다양성을 무시한 것이다.
감수분열에서는 **상동염색체의 독립적 분리와 교차**로 유전자 조합이 달라질 수 있으므로, **염색체 수가 같다고 유전자형까지 같은 것은 아니다**.

선지별 해설

① O: 일반적인 배낭 발달에서는 살아남은 배낭세포의 핵이 **세 차례 체세포분열**을 하여 핵의 수가 1개 → 2개 → 4개 → 8개로 늘어난다. 이때 핵분열 직후마다 세포가 나뉘는 것은 아니며, 이후 세포가 구획되어 전형적인 7세포·8핵의 배낭을 이룬다.

② O: 배낭모세포는 감수분열을 하여 **반수체 배낭세포 4개**를 만든다. 일반적인 배낭 형성 과정에서는 그중 3개가 퇴화하고, 남은 1개가 기능성 배낭세포로서 배낭으로 발달한다.

③ O: 감수분열로 생긴 화분세포가 체세포분열을 하면 화분관세포와 생식세포가 생긴다. 이어 **생식세포가 다시 체세포분열하여 정세포 2개**를 만들므로, 최종적으로 정세포 2개와 화분관세포 1개가 형성된다. 생식세포의 분열 시점은 식물에 따라 달라서, 화분이 방출되기 전에 일어나기도 하고 발아 후 화분관에서 일어나기도 한다.

④ X: 감수분열로 생긴 네 딸세포는 정상적인 경우 모두 반수체이므로 염색체 수는 같지만, **염색체 구성과 유전자형까지 동일한 것은 아니다**. 감수분열에서 상동염색체 쌍들이 독립적으로 배열·분리되고, 상동염색체의 비자매염색분체 사이에 교차가 일어나 유전자가 재조합될 수 있기 때문이다. 따라서 '염색체 구성과 유전자형이 동일하다'는 표현은 '염색체 수는 같지만 염색체 구성과 유전자형은 서로 달라질 수 있다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 19. 작물 생육에 필요한 무기원소의 주요 기능으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 철(Fe)－삼투압 조절과 단백질 대사의 효소기능에 관여한다.
ㄴ. 칼슘(Ca)－세포분열에 관여하고 세포벽의 구성성분이다.
ㄷ. 칼륨(K)－호흡, 광합성, 질소고정 관련 효소들의 구성성분이다.
ㄹ. 마그네슘(Mg)－엽록소의 구성성분이고 많은 효소반응에 관여한다.
ㅁ. 몰리브덴(Mo)－콩과 작물의 질소고정에 관여하고 질소대사 등에 필요하다.

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
② ㄱ, ㄹ, ㅁ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄹ, ㅁ

정답 4번

간단한 해설

ㄱ의 삼투압 조절과 단백질 대사 관련 효소 활성화는 **칼륨(K)의 주요 기능**이다. ㄷ의 호흡·광합성·질소고정 관련 효소의 구성성분에 해당하는 원소는 칼륨이 아니라 **철(Fe)**이다.

NoteBase

보기별 해설

ㄱ. X: 삼투압 조절과 단백질 대사 관련 효소 활성화는 **칼륨(K)의 주요 기능**이다. 칼륨은 세포 안에서 이온으로 존재하며 수분 균형과 효소 작용을 조절한다. 철은 산화·환원에 관여하는 효소와 전자전달 단백질의 구성성분으로서 호흡과 광합성 등에 필요하다.

ㄴ. O: 칼슘은 세포벽의 펙틴질과 결합하여 **세포 사이를 이어 주는 중엽을 안정화**한다. 또한 세포분열과 새로운 세포벽 형성에 관여하므로 생장점이 정상적으로 자라는 데 필요하다.

ㄷ. X: 호흡·광합성·질소고정 관련 효소의 구성성분이 되는 원소는 **철(Fe)**이다. 칼륨은 이러한 효소의 구조를 이루는 구성성분이 아니라, 여러 효소를 활성화하고 삼투압을 조절하는 역할을 한다. 효소의 '구성성분'과 '활성화에 관여하는 원소'를 구별해야 한다.

ㄹ. O: 마그네슘은 **엽록소 분자 중심에 있는 원소**로, 빛에너지를 흡수하는 색소의 구성에 필요하다. 또한 여러 효소의 작용을 도와 에너지 전달과 대사 반응에 관여한다.

ㅁ. O: 몰리브덴은 콩과 작물의 뿌리혹에 공생하는 세균의 **질소고정효소에 필요한 원소**이다. 질산환원효소의 작용에도 필요하여, 흡수한 질산태 질소를 식물이 이용하는 질소대사에 관여한다.

기능이 올바르게 연결된 보기는 ㄴ, ㄹ, ㅁ이며, ④의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 20. ***AABB*와 *aabb*를 교배하여 *AaBb*를 얻는 과정에서 두 쌍의 대립유전자 *Aa*와 *Bb*가 서로 다른 염색체에 있을 때(독립유전) 유전 현상으로 옳지 않은 것은?**

① 배우자는 4가지가 형성된다.

② *AB* : *Ab* : *aB* : *ab*는 1:1:1:1로 분리된다.

③ 분리된 배우자 중 *AB*와 *ab*는 재조합형이다.

④ 전체 배우자 중에서 재조합형이 50%이다.

정답 3번

간단한 해설

교배에 쓰인 부모가 만드는 배우자는 각각 *AB*와 *ab*이므로, 이 두 조합은 **부모형**이다. 부모에게 없던 대립유전자 조합인 *Ab*와 *aB*가 **재조합형**이다.

선지별 해설

① O: *AaBb*의 배우자에는 각 대립유전자 쌍에서 하나씩 들어간다. *A* 또는 *a*와 *B* 또는 *b*가 독립적으로 조합되므로, 배우자는 **AB, Ab, aB, ab의 네 종류**가 형성된다.

② O: 두 유전자 쌍이 서로 다른 염색체에 있어 **한 쌍의 분리가 다른 쌍의 분리에 영향을 주지 않는다**. 각 쌍에서 어느 대립유전자가 배우자에 들어갈 확률은 1/2이므로, 각 조합의 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$이다. 따라서 AB:Ab:aB:ab는 1:1:1:1로 나타난다.

③ X: *AABB*인 부모는 *AB* 배우자를, *aabb*인 부모는 *ab* 배우자를 만든다. 따라서 *AaBb*에서 형성되는 배우자 중 *AB*와 *ab*는 원래 부모의 대립유전자 조합을 유지한 **부모형**이다. 재조합형은 부모와 조합이 달라진 **Ab와 aB**이다.

④ O: 재조합형인 *Ab*와 *aB*가 각각 전체 배우자의 25%를 차지하므로, 재조합형의 비율은 25% + 25% = 50%이다. 이 경우에는 서로 다른 염색체의 **독립적인 분리만으로도** 부모에게 없던 대립유전자 조합이 생긴다.

NoteBase