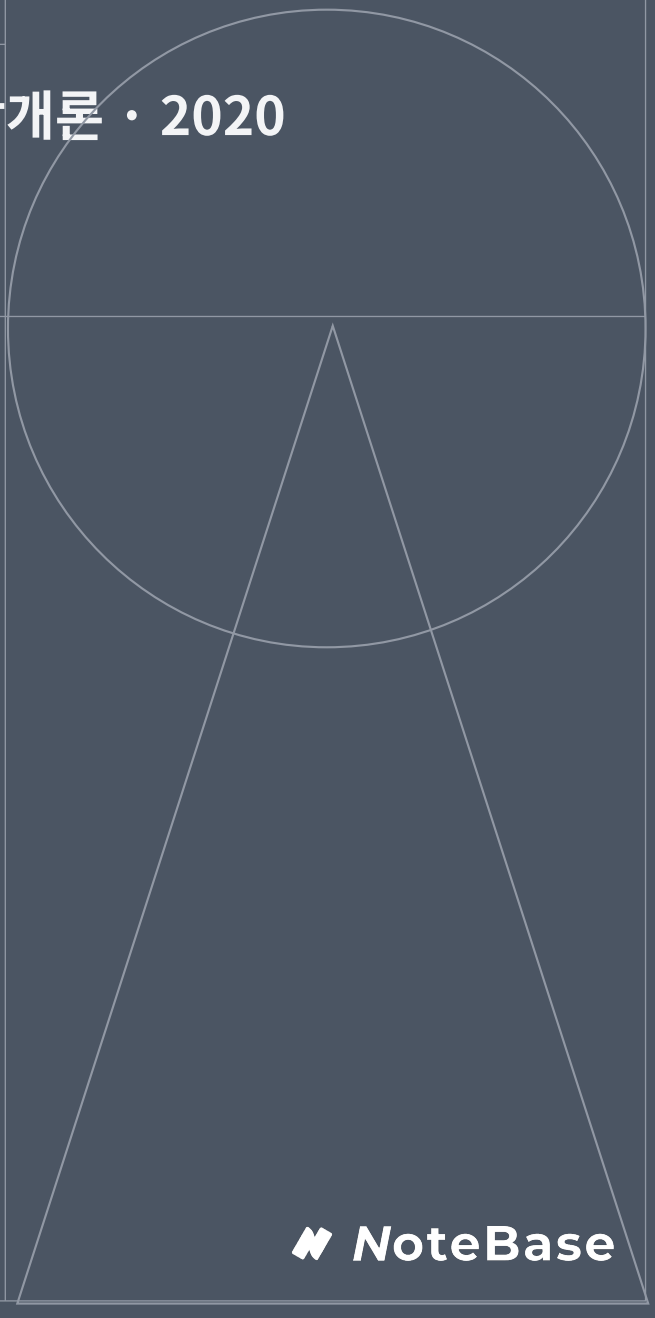
기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2020

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2020

문 1. 식물학적 기준에 따라 작물을 분류하였을 때, 연결이 옳지 않은 것은?

① 십자화과 식물－무, 배추, 고추, 겨자

② 화본과 식물－벼, 옥수수, 수수, 호밀

③ 콩과 식물－동부, 팥, 땅콩, 자운영

④ 가지과 식물－감자, 담배, 토마토, 가지

정답 1번

간단한 해설

고추는 십자화과가 아니라 **가지과**에 속한다. 무·배추·겨자는 십자화과이므로, 이들과 고추를 같은 과로 묶은 연결이 잘못되었다.

선지별 해설

① X: 무·배추·겨자는 십자화과에 속하지만, **고추는 가지과**에 속한다. 십자화과는 배추과라고도 하며, 꽃잎 네 장이 십자 모양으로 배열되는 특징이 있다. 따라서 십자화과 작물의 목록에서 고추를 제외해야 한다.

② O: 벼·옥수수·수수·호밀은 모두 **화본과(벼과)**에 속하는 외떡잎식물이다. 곡물을 생산하는 대표적인 화본과 작물들을 연결한 것이다.

③ O: 동부·팥·땅콩·자운영은 모두 콩과에 속한다. 자운영은 풋거름으로 이용하는 녹비작물이지만, **이용 목적이 달라도** 식물학적으로는 동부·팥·땅콩과 같은 콩과로 분류된다.

④ O: 감자·담배·토마토·가지는 모두 가지과에 속한다. 감자는 덩이줄기, 담배는 잎, 토마토와 가지는 열매를 주로 이용하지만, **주로 이용하는 부위와 식물학적 과의 분류는 별개**이다.

NoteBase

문 2. 식물의 염색체에 일어나는 수적 변이에서 염색체 수가 게놈의 기본 수와 같거나 정의 배수 관계가 아닌 것은?

① 이수체
② 반수체
③ 동질배수체
④ 이질배수체

정답 1번

간단한 해설

이수체는 **개별 염색체의 증감**으로 염색체 수가 게놈 기본 수의 정수배 관계에서 벗어난 경우이다.

공통 해설

이 문항에서 게놈은 서로 다른 종류의 염색체로 이루어진 기본 염색체 한 벌을 뜻하며, 그 염색체 수를 기본 수 x라고 한다. 수적 변이는 **게놈 전체를 단위로 한 변화**인지, **개별 염색체의 증감**인지로 구별한다.

반수체는 해당 식물의 배우자와 같은 염색체 수를 가지며, 이배체에서 유래한 반수체는 게놈 한 벌을 가진다. 동질배수체는 같은 종류의 게놈이 여러 벌 있는 경우이고, 이질배수체는 서로 다른 종류의 게놈이 함께 들어 있는 경우이다. 이들은 개별 염색체의 과부족이 아니라 완전한 게놈의 벌수를 기준으로 하는 정배수성 범주에 속한다.

반면 이수체는 게놈 한 벌 전체가 아니라 특정 염색체가 더해지거나 빠져 기본 수의 정수배 관계에서 벗어난다. 예를 들어 기본 수가 7인 이배체의 염색체가 정상적인 14개에서 13개 또는 15개가 된 경우가 이에 해당한다. 따라서 문제에서 묻는 기본 수와 같거나 그 정수배인 관계에 해당하지 않는 것은 이수체이다.

NoteBase

문 3. 작물 수량 삼각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유전성, 재배환경 및 재배기술을 세 변으로 한다.

② 작물의 최대수량을 얻기 위해서는 좋은 환경에서 우수한 품종을 선택하여 적절한 재배기술을 적용한다.

③ 3요소 중 어느 한 요소가 가장 클 때 최대수량을 얻을 수 있다.

④ 삼각형의 면적은 생산량을 표시한다.

정답 3번

간단한 해설

③의 '어느 한 요소가 가장 클 때'는 잘못된 설명이다. 최대수량을 얻으려면 **유전성·재배환경·재배기술이 균형을 이루어** 품종의 수량 잠재력이 충분히 발휘되어야 한다.

선지별 해설

① O: 작물 수량 삼각형의 세 변은 **유전성·재배환경·재배기술**이다. 유전성은 품종이 지닌 유전적 특성, 재배환경은 토양·수분·온도 등 작물이 자라는 조건, 재배기술은 파종·시비·관수 등 작물을 기르는 관리 방법을 뜻한다.

② O: 우수한 품종을 선택해도 환경이나 관리가 부적절하면 그 품종의 수량 잠재력이 충분히 발휘되지 못한다. 따라서 최대수량을 얻으려면 좋은 환경에서 우수한 품종을 재배하면서 **품종과 환경에 알맞은 재배기술**을 적용해야 한다.

③ X: 한 요소만 가장 크다고 최대수량을 얻는 것은 아니다. **세 요소가 함께 충분히 갖추어져 균형을 이루어야** 한다. 예를 들어 수량 잠재력이 높은 품종을 심더라도 물이 부족하면 생육과 수량이 제한되므로, 품종의 우수성만으로 불리한 환경을 모두 보완할 수는 없다.

④ O: 삼각형의 세 변은 수량을 결정하는 세 요소를, **면적은 그 결과인 생산량**을 나타낸다. 즉, 세 요소가 함께 작용하여 얻는 수량을 삼각형의 면적으로 표현한 것이다.

NoteBase

문 4. 일장처리에 따른 개화 여부가 나머지 셋과 다른 것은?

① 장일식물



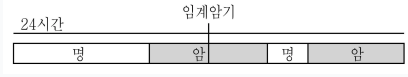
② 장일식물



③ 단일식물



④ 단일식물



정답 4번

간단한 해설

④의 단일식물은 **야간 광중단**으로 긴 암기가 나뉘어 개화하지 않는다. 개화에 필요한 것은 암기의 총합이 아니라 **임계암기보다 긴 연속된 암기**이다.

선지별 해설

그림에서 흰 부분은 명기, 회색 부분은 암기이며, 임계암기는 개화 반응을 가르는 기준이 되는 밤의 길이이다. 장일식물은 연속된 암기가 임계암기보다 짧을 때, 단일식물은 임계암기보다 길 때 개화한다. 암기 도중 빛을 비추면 암기의 연속성이 끊어지므로, 떨어져 있는 암기를 단순히 합하여 판단해서는 안 된다.

① 장일식물: 명기 뒤에 이어지는 **연속된 암기가 임계암기보다 짧다**. 장일식물의 개화 조건에 해당하므로 개화한다.

② 장일식물: 명기 도중에 짧은 암기가 삽입되어 있지만, 이것이 뒤의 암기와 이어져 하나의 긴 밤이 되는 것은 아니다. **마지막 명기 뒤의 암기가 임계암기보다 짧으므로** 개화한다.

③ 단일식물: 짧은 명기 뒤에 **임계암기보다 긴 암기가 중단 없이 이어진다**. 단일식물에 필요한 긴 밤이 확보되므로 개화한다.

④ 단일식물: 회색 암기 도중 흰 명기가 들어가 있는 것은 **밤중에 빛을 비추어 암기를 중단한 처리**이다. 이 빛 처리로 암기가 둘로 나뉘고, 각각의 연속된 암기가 임계암기보다 짧아지므로 개화하지 않는다.

①·②·③은 개화하지만 ④는 개화하지 않으므로, 개화 여부가 나머지 셋과 다른 것은 ④이다.

NoteBase

문 5. 다음 글에서 설명하는 원소는?

작물 재배에 있어 필수원소는 아니지만 셀러리, 사탕무, 목화, 양배추 등에서 시용 효과가 인정되며, 기능적으로 칼륨과 배타적 관계이지만 제한적으로 칼륨의 기능을 대신할 수 있다.

① 나트륨(Na)
② 코발트(Co)
③ 염소(Cl)
④ 몰리브덴(Mo)

정답 1번

간단한 해설

나트륨은 일부 작물에서 **칼륨의 기능을 제한적으로 대신**하여 생육에 도움을 준다. 일반적인 필수원소로 분류되지는 않지만, 칼륨과 기능이 일부 겹치는 유익원소이다.

공통 해설

나트륨(Na)은 대부분의 작물에서 생육에 반드시 필요한 필수원소는 아니지만, 특정 작물의 생육에 도움을 주는 유익원소이다. 셀러리·사탕무·목화·양배추 등에서 시용 효과가 인정된다는 설명은 이러한 성질을 가리킨다.

칼륨은 세포의 삼투압을 조절하여 수분 상태와 팽압을 유지하는 데 관여한다. 나트륨도 액포에서 삼투압 조절에 기여하므로 칼륨의 이 기능을 일부 대신할 수 있다. 다만 단백질 합성 등 칼륨이 필요한 모든 생리 기능을 대신하지는 못하므로, **나트륨을 공급해도 칼륨 자체는 필요하다**. 또한 나트륨이 많으면 칼륨의 흡수·이용을 방해할 수 있다. 따라서 지문의 배타적 관계는 두 원소가 경쟁한다는 뜻이며, 일부 기능을 제한적으로 대신할 수 있다는 설명과 모순되지 않는다.

NoteBase

문 6. 내건성이 큰 작물의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 건조할 때 호흡이 낮아지는 정도가 크고, 광합성이 감퇴하는 정도가 낮다.

② 건조할 때 단백질 및 당분의 소실이 늦다.

③ 뿌리 조직이 목화된 작물이 일반적으로 내건성이 강하다.

④ 세포의 크기가 작은 작물이 일반적으로 내건성이 강하다.

정답 3번

간단한 해설

③의 뿌리 조직 목화는 건조에 견디는 내건성보다 **과습에 견디는 내습성**과 관련된 특징이다. 내건성이 강한 작물은 일반적으로 뿌리가 깊고 잘 발달하여 토양의 수분을 흡수하는 능력이 크다.

선지별 해설

① O: 건조할 때 **호흡은 크게 감소하고 광합성은 상대적으로 덜 감소**하는 것이 내건성이 강한 작물의 물질대사적 특징이다. 호흡으로 소비하는 유기물을 줄이면서 광합성에 의한 유기물 생산을 비교적 유지하므로, 체내 양분의 소모를 줄일 수 있다.

② O: 내건성이 강한 작물은 건조한 조건에서도 **단백질과 당분의 소실이 늦다**. 단백질과 당분을 비교적 오래 유지하므로 세포의 구조와 생리기능을 보존하고 건조 피해를 견디는 데 유리하다.

③ X: 뿌리 조직의 목화는 세포벽에 리그닌이 축적되는 현상으로, 여기서는 **내습성과 관련된 특징**이다. 과습한 토양에서 생성되는 유해물질에 대한 뿌리의 저항성을 높이는 데 도움이 된다. 내건성이 강한 작물의 일반적 특징은 뿌리가 깊고 지상부에 비해 뿌리계가 잘 발달하여 수분 흡수능력이 큰 것이다.

④ O: 세포의 크기가 작으면 탈수될 때 **원형질의 변형이 상대적으로 작아** 손상을 덜 받으므로 일반적으로 내건성이 강하다. 이는 잎의 크기나 뿌리의 깊이와는 구별되는 세포 수준의 특징이다.

NoteBase

문 7. 표는 무 종자 100립을 치상하여 5일 동안 발아시킨 결과이다. 발아율(發芽率), 발아세(發芽勢) 및 발아전(發芽揃) 일수(日數)는? (단, 발아세 중간조사일은 4일이다)

치상 후 일수	1	2	3	4	5	계
발아종자 수	2	20	30	30	10	92

① 발아율(%): 92, 발아세(%): 82, 발아전 일수: 치상 후 4일

② 발아율(%): 92, 발아세(%): 82, 발아전 일수: 치상 후 3일

③ 발아율(%): 82, 발아세(%): 92, 발아전 일수: 치상 후 4일

④ 발아율(%): 82, 발아세(%): 92, 발아전 일수: 치상 후 3일

정답 1번

간단한 해설

발아율은 **전체 조사기간**의 발아 비율이므로 92%, 발아세는 **중간조사일인 4일까지**의 발아 비율이므로 82%이다. 발아전은 전체 종자의 **80% 이상이 발아한 날**로, 이 기준을 처음 충족하는 치상 후 4일이다.

계산 과정

치상한 종자는 100립이며, 표의 발아종자 수는 각 날짜에 새로 발아한 종자 수이다. 따라서 특정 날짜까지의 발아수를 구할 때는 해당 날짜까지의 수를 누적하여 더한다.

발아율: 전체 조사기간인 5일 동안 발아한 종자 수를 치상 종자 수로 나눈 백분율이다. 총 발아수는 2 + 20 + 30 + 30 + 10 = 92립이므로, 발아율은 $\frac{92}{100} \times 100 = 92\%$이다.

발아세: **중간조사일까지 발아한 종자 수**를 전체 치상 종자 수로 나눈 백분율이다. 중간조사일은 4일이므로 1일부터 4일까지의 발아수를 합하면 2 + 20 + 30 + 30 = 82립이다. 따라서 발아세는 $\frac{82}{100} \times 100 = 82\%$이다. 분모는 최종 발아수 92립이 아니라 치상한 100립이다.

발아전 일수: 전체 치상 종자의 **80% 이상이 발아할 때까지 걸린 일수**이다. 100립의 80%는 80립이다. 3일까지의 누적 발아수는 2 + 20 + 30 = 52립으로 기준에 못 미치지만, 4일까지는 82립으로 기준을 충족한다. 따라서 발아전 일수는 치상 후 4일이다.

발아율 92%, 발아세 82%, 발아전 일수 치상 후 4일의 조합은 ①과 일치한다.

NoteBase

문 8. 귀리의 외영색이 흑색인 것(*AABB*)과 백색인 것(*aabb*)을 교배한 F_1의 외영은 흑색(*AaBb*)이고 자식세대인 F_2에서는 흑색(*A_B_*, *A_bb*)과 회색(*aaB_*) 및 백색(*aabb*)이 12 : 3 : 1로 분리한다. 이러한 유전자 상호작용은?

① 우성상위(피복유전자)

② 열성상위(조건유전자)

③ 억제유전자

④ 이중열성상위(보족유전자)

정답 1번

간단한 해설

우성 대립유전자 A가 하나라도 있으면 B의 유무와 관계없이 흑색이 되어 **B에 의한 색의 차이를 가린다**. 이처럼 우성 대립유전자가 다른 유전자좌의 표현을 가리는 관계가 우성상위이다.

대응 관계 해설

교배 조건: 흑색 *AABB*와 백색 *aabb*을 교배하면 F_1은 모두 *AaBb*이며 흑색이다. 두 유전자쌍이 독립적으로 분리되는 이인자교배에서 *AaBb*를 자식시키면 F_2의 유전자형군은 *A_B_*, *A_bb*, *aaB_*, *aabb* 순서로 9 : 3 : 3 : 1이 된다. 여기서 밑줄은 그 자리에 우성·열성 대립유전자 중 어느 것이 있어도 된다는 뜻이다.

흑색 — *A_B_*, *A_bb*: 두 유전자형군은 B가 있거나 없다는 차이가 있지만, **A가 하나 이상 있다는 공통 조건** 때문에 모두 흑색이다. 따라서 흑색의 비율은 $\frac{9}{16} + \frac{3}{16} = \frac{12}{16}$이 된다. 원래 구별되는 두 유전자형군이 하나의 표현형으로 묶이는 것이 12가 나타나는 이유이다.

회색 — *aaB_*: A가 없어 흑색이 나타나지 않고, **이때 B에 의한 회색이 드러난다**. 이 유전자형군의 비율은 $\frac{3}{16}$이다. B가 있어도 A와 함께 있으면 흑색이므로, 회색 발현에는 *aa*라는 조건이 필요하다.

백색 — *aabb*: A와 B가 모두 없어 흑색도 회색도 나타나지 않는 유전자형군이다. 그 비율은 $\frac{1}{16}$이다.

상호작용의 판정: A가 존재하면 B의 유무에 따른 표현형 차이가 가려지고, *aa*일 때만 B의 유무에 따라 회색과 백색으로 구분된다. 따라서 다른 유전자좌의 표현을 가리는 조건은 열성 동형접합이 아니라 **우성 대립유전자 A의 존재**이다. 흑색·회색·백색의 분리비 12 : 3 : 1은 이러한 관계에서 나오며, ①의 우성상위(피복유전자)에 해당한다.

NoteBase

문 9. 선택성 제초제인 2,4-D를 처리했을 때 효과적으로 제거할 수 있는 잡초는?

① 돌피
② 바랭이
③ 나도겨풀
④ 개비름

정답 4번

간단한 해설

2,4-D는 주로 **쌍떡잎 광엽잡초**를 선택적으로 방제한다. 개비름은 비름과의 쌍떡잎식물이므로 이 방제 대상에 해당한다.

핵심 풀이

2,4-D는 식물호르몬인 옥신과 비슷하게 작용하는 합성 옥신계 제초제이다. 생장 조절을 교란하여 잡초를 고사시키며, 일반적인 선택적 처리 조건에서는 **화본과 잡초보다 쌍떡잎 광엽잡초에 효과적**이다.

개비름은 비름과에 속하는 쌍떡잎 광엽잡초이다. 따라서 2,4-D의 선택적 방제 대상에 해당한다.

돌피·바랭이·나도겨풀은 모두 **화본과(벼과)의 외떡잎 잡초**이다. 이들은 개비름과 달리 2,4-D로 효과적인 방제를 기대하는 주된 대상이 아니다. 이 문항에서는 잡초의 발생 장소보다 광엽잡초와 화본과 잡초의 구분이 결정적인 기준이다.

NoteBase

문 10. 필수원소인 황(S)의 결핍에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 단백질의 생성이 억제된다.

② 콩과 작물의 뿌리혹박테리아에 의한 질소고정이 감소한다.

③ 체내 이동성이 높아 황백화는 오래된 조직에서 먼저 나타난다.

④ 세포분열이 억제되기도 한다.

정답 3번

간단한 해설

황은 체내에서 **오래된 조직에서 어린 조직으로 잘 재이동하지 않는** 원소이다. 따라서 황이 결핍되면 황백화는 보통 오래된 조직이 아니라 **어린잎에서 먼저** 나타난다.

선지별 해설

① O: 황은 **시스테인과 메티오닌 등 황을 함유하는 아미노산**의 구성 원소이다. 황이 부족하면 이들 아미노산의 합성이 제한되므로 단백질 생성도 억제된다.

② O: 황은 콩과 작물의 뿌리혹 형성과 **질소고정효소의 정상적인 기능**에 필요하다. 황이 결핍되면 뿌리혹 발달과 효소의 생성·활성이 저하되어 뿌리혹박테리아에 의한 질소고정이 감소한다.

③ X: 황은 체내 재이동성이 낮아 오래된 조직에 있는 황이 새로 자라는 조직으로 충분히 공급되기 어렵다. 따라서 '체내 이동성이 높아'는 '체내 재이동성이 낮아'로, '오래된 조직에서 먼저'는 **'어린 조직에서 먼저'**로 고쳐야 한다. 오래된 잎에서 황백화가 먼저 나타나는 것은 체내 재이동성이 높은 질소의 결핍과 구별된다.

④ O: 세포분열에는 새로운 단백질의 합성과 정상적인 효소 작용이 필요하다. 황이 결핍되어 이러한 과정이 원활하지 않으면 **세포분열이 억제될 수 있으며,** 그 결과 식물의 생장도 둔화될 수 있다.

NoteBase

문 11. 종자 수명에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 알팔파와 수박 등은 단명종자이고, 메밀과 양파 등은 장명종자로 분류된다.

② 종자의 원형질을 구성하는 단백질의 응고는 저장종자 발아력 상실의 원인 중 하나이다.

③ 수분 함량이 높은 종자를 밀폐 저장하면 수명이 연장된다.

④ 종자 저장 중 산소가 충분하면 유기호흡이 조장되어 생성된 에너지를 이용하여 수명이 연장된다.

정답 2번

간단한 해설

저장 중 원형질을 구성하는 **단백질이 응고**하면 세포의 정상적인 기능이 손상되어 발아력을 잃을 수 있다. 종자가 겉모양을 유지하더라도 내부의 생리적 기능이 보존되어야 발아할 수 있다.

선지별 해설

① X: 종자 수명은 종자가 발아력을 유지하는 기간이다. 일반적인 수명 분류에서 **알팔파와 수박은 장명종자**이고, **메밀과 양파는 단명종자**이다. 선지는 두 집단의 분류를 서로 바꾸었다. 실제 발아력 유지 기간은 저장 조건에 따라서도 달라진다.

② O: 저장 중 원형질을 구성하는 단백질이 응고하면 단백질의 정상적인 구조와 기능이 손상된다. 이에 따라 **세포의 생리적 기능이 저하**되어 발아력을 잃을 수 있다. 단백질의 응고는 효소 활력 저하, 저장양분 소모 등과 함께 저장종자의 발아력 상실 원인이 된다.

③ X: 수분 함량이 높은 종자는 호흡과 미생물 활동이 활발해지기 쉬우며, 밀폐하면 수분이 빠져나가지 않아 변질될 위험이 커진다. 건조 저장이 가능한 종자는 **충분히 건조한 뒤 밀폐 저장**하여 외부 수분의 유입을 막는 것이 수명 유지에 유리하다. 수분이 많은 상태로 밀폐하는 것과 건조 후 밀폐하는 것을 구별해야 한다.

④ X: 유기호흡은 산소를 이용해 저장양분을 분해하여 에너지를 얻는 과정이다. 저장 중 호흡이 활발해지면 **저장양분 소모와 발열이 증가**하여 수명이 짧아질 수 있다. 따라서 저장종자의 수명을 유지하려면 호흡을 조장하기보다 억제하여 양분 소모를 줄이는 것이 유리하다.

NoteBase

문 12. 정밀농업에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 작물양분종합관리와 병해충종합관리를 기반으로 화학비료와 농약 사용량을 크게 줄이는 것을 목표로 하는 농업이다.

② 궁극적인 목표는 비료, 농약, 종자의 투입량을 동일하게 표준화하여 과학적으로 작물을 관리하는 것이다.

③ 농산물의 안전성을 추구하는 농업으로 소비자의 알 권리를 위해 시행하는 우수농산물관리제도(GAP)이다.

④ 작물의 생육상태를 센서를 이용하여 측정하고, 원하는 위치에 원하는 농자재를 필요한 양만큼 투입하는 농업이다.

정답 4번

간단한 해설

정밀농업은 센서로 파악한 작물과 토양의 상태에 따라 **필요한 위치에 필요한 농자재를 필요한 양만큼** 투입하는 농업이다. 같은 농경지 안에서도 위치별 차이를 반영하여 투입량을 조절한다.

선지별 해설

① X: 작물양분종합관리와 병해충종합관리를 활용하여 화학비료와 농약 사용을 줄이는 것은 **저투입지속농업**의 설명이다. 정밀농업도 불필요한 농자재 사용을 줄일 수 있지만, 그 특징은 측정한 정보를 바탕으로 위치별 필요량에 맞추어 농자재를 투입하는 데 있다.

② X: '투입량을 동일하게 표준화'한다는 부분이 잘못되었다. 같은 농경지에서도 토양의 양분 함량과 작물의 생육상태가 다르므로, 정밀농업은 **위치별 조건에 맞게 투입량을 달리**한다. 이를 통해 농자재 이용 효율과 생산성을 높이고 불필요한 투입에 따른 환경 부담을 줄인다.

③ X: GAP는 생산·수확·수확 후 관리 과정에서 농약·중금속·유해생물 등의 위해요소를 관리하여 농산물의 안전성을 확보하는 **농산물우수관리제도**이다. 안전성 확보를 위한 관리·인증제도인 GAP를 위치별 상태에 맞추어 농자재 투입을 조절하는 정밀농업과 동일시할 수 없다.

④ O: 센서로 작물의 생육상태와 토양 상태를 측정하고 그 결과에 따라 **위치별로 필요한 농자재의 종류와 양을 결정**하는 것이 정밀농업이다. 예를 들어 같은 밭이라도 토양의 양분이 충분한 구역과 부족한 구역의 비료 투입량을 다르게 조절하여 과잉 투입과 부족을 줄인다.

NoteBase

문 13. 생태종(生態種)과 생태형(生態型)에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 하나의 종 내에서 형질의 특성이 다른 개체군을 아종(亞種)이라 한다.
ㄴ. 아종(亞種)은 특정지역에 적응해서 생긴 것으로 작물학에서는 생태종(生態種)이라고 부른다.
ㄷ. 1년에 2~3작의 벼농사가 이루어지는 인디카 벼는 재배양식에 따라 겨울벼, 여름벼, 가을벼 등의 생태형(生態型)으로 분화되었다.
ㄹ. 춘파형과 추파형을 갖는 보리의 생태형(生態型) 간에는 교잡친화성이 낮아 유전자교환이 잘 일어나지 않는다.

① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

간단한 해설

보리의 춘파형과 추파형은 생태형이 달라도 **교잡친화성이 높아** 유전자 교환이 잘 일어난다. 재배·발육 특성의 차이가 곧 교잡이 어렵다는 뜻은 아니다.

보기별 해설

ㄱ. O: 아종은 **하나의 종 안에서 형질의 특성이 다른 개체군**을 구분한 것이다. 서로 다른 종으로 나누는 것이 아니라, 같은 종 내부의 분화를 나타낸다.

ㄴ. O: 특정 지역의 환경에 적응하여 생긴 아종을 작물학에서는 **생태종**이라고 부른다. 지역 환경에 대한 적응과 그에 따른 형질의 차이를 반영한 구분이다.

ㄷ. O: 생태종 안에서 재배 시기나 재배양식에 따라 분화한 집단을 **생태형**으로 구분한다. 인디카 벼를 1년에 2~3작 재배하는 지역에서는 재배양식에 따라 겨울벼·여름벼·가을벼 등의 생태형이 분화하였다.

ㄹ. X: 보리의 춘파형과 추파형은 파종기와 저온 요구성 등 재배·발육 특성이 다른 생태형이다. 그러나 생태형끼리는 **교잡친화성이 높아 유전자 교환이 잘 일어난다**. 생태형의 차이가 곧 생식적 격리를 뜻하는 것은 아니므로, 교잡친화성이 낮다는 설명을 높다는 내용으로 고쳐야 한다.

옳은 보기는 ㄱ·ㄴ·ㄷ이며, 이 조합은 ③에 해당한다.

NoteBase

문 14. 사토(砂土)부터 식토(埴土) 사이의 토성을 갖는 모든 토양에서 재배 가능한 작물만을 모두 고르면?

ㄱ. 콩 ㄴ. 팥 ㄷ. 오이 ㄹ. 보리
ㅁ. 고구마 ㅂ. 감자

① ㄱ, ㄴ, ㄷ

② ㄱ, ㄴ, ㅂ

③ ㄷ, ㄹ, ㅁ

④ ㄹ, ㅁ, ㅂ

정답 2번

간단한 해설

감자는 사양토가 알맞지만, 재배 가능한 토성의 범위는 **사토부터 식토까지**로 넓다. 이처럼 **재배적지와 재배 가능 범위**는 구별해야 한다.

NoteBase

보기별 해설

사토는 모래가 많아 물과 양분을 보유하는 힘이 작고, 식토는 점토가 많아 배수와 통기성이 불리하기 쉽다. 재배적지는 생육에 특히 알맞은 토양이고, 재배 가능 범위는 적지 밖의 토양까지 포함한다. 이 문항은 토성에 대한 적응 범위를 묻는 것이며, 모든 토양에서 같은 수량을 얻거나 물·비료 관리가 필요 없다는 뜻은 아니다.

ㄱ. 콩: 사토부터 식토까지 재배 가능하다. **토성에 대한 적응 범위가 넓어** 모래가 많은 토양과 점토가 많은 토양을 모두 이용할 수 있다. 다만 사토에서는 수분·양분 관리, 식토에서는 배수 관리가 필요하다.

ㄴ. 팥: 콩과 함께 **사토부터 식토까지** 재배 가능한 작물에 속한다. 토성에 대한 적응 범위가 넓다는 것이 과습에도 강하다는 뜻은 아니므로, 점토가 많은 토양에서는 물이 고이지 않도록 해야 한다.

ㄷ. 오이: 사토부터 식토까지의 전 범위에 해당하지 않는다. 뿌리의 산소 요구가 커서 **통기성과 보수성이 좋은 사양토·양토**가 알맞으며, 배수가 불량한 점질 토양에서는 뿌리 생육이 제한되기 쉽다.

ㄹ. 보리: 사토부터 식토까지의 전 범위에 해당하지 않는다. **양토·식양토처럼 물과 양분을 적절히 보유하는 토양**이 알맞다. 사토는 보수력과 보비력이 작고, 배수가 불량한 식토에서는 습해를 받기 쉬워 토성에 따른 재배 제한이 있다.

ㅁ. 고구마: 사토부터 식토까지의 전 범위에 해당하지 않는다. 덩이뿌리가 잘 자라려면 **배수가 좋고 부드러운 사양토**가 유리하다. 점토가 많은 무거운 토양에서는 통기와 덩이뿌리의 비대가 불리하므로, 감자와 같은 전 범위 재배 작물로 묶지 않는다.

ㅂ. 감자: 사양토가 재배에 알맞지만, **재배 가능한 범위는 사토부터 식토까지**이다. 식토가 최적의 토양이라는 뜻은 아니며, 점질 토양에서는 배수와 토양의 물리성 관리가 필요하다.

따라서 사토부터 식토까지 재배 가능한 작물의 조합은 ㄱ·ㄴ·ㅂ이며, ②의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 15. 일장효과와 춘화처리에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 춘화처리는 광주기와 피토크롬(phytochrome)에 의해 결정된다.

② 일장효과는 생장점에서 감응하고 춘화처리는 잎에서 감응한다.

③ 대부분의 단일식물은 개화를 위해 저온춘화가 요구된다.

④ 지베렐린은 저온과 장일을 대체하여 화성을 유도하는 효과가 있다.

정답 4번

간단한 해설

지베렐린은 일부 식물에서 **저온이나 장일 요구를 대신하여** 꽃눈 형성과 개화를 촉진할 수 있다. 이 대체 효과는 식물의 종류와 처리 조건에 따라 달라진다.

선지별 해설

① X: 춘화처리는 식물을 **일정 기간 저온에 노출하여** 꽃을 피울 수 있는 능력을 갖추게 하거나 개화를 촉진하는 처리이다. 광주기와 피토크롬은 주로 일장효과를 설명하는 요소이다. 일장효과는 낮과 밤의 길이에 따른 반응이며, 피토크롬은 빛을 감지하는 광수용체로 이 반응에 관여한다.

② X: 감응 부위가 서로 바뀌었다. 일장효과는 주로 **잎에서** 감응하고, 춘화처리는 주로 **생장점에서** 감응한다. 잎에서 일장 조건을 감지한 뒤 개화를 유도하는 신호가 생장점으로 전달되므로, 꽃눈이 형성되는 부위와 일장을 감지하는 부위를 구분해야 한다.

③ X: 단일식물은 일반적으로 **낮의 길이가 임계일장보다 짧은 조건**에서 개화가 유도되거나 촉진되는 식물이다. 단일성은 일장에 대한 반응을 뜻하고, 저온춘화 요구는 저온 경험의 필요성을 뜻한다. 두 성질은 구분해야 하며, 대부분의 단일식물이 개화에 저온춘화를 요구하는 것은 아니다.

④ O: 지베렐린은 생장과 개화에 관여하는 식물호르몬이다. 일부 식물에서는 **저온 요구 또는 장일 요구를 대신하여** 화성, 즉 꽃눈 형성과 개화를 유도하는 효과를 나타낸다. 다만 모든 식물에서 저온과 장일을 모두 대체하는 것은 아니며, 대체 가능 여부는 식물의 종류와 처리 조건에 따라 다르다.

NoteBase

문 16. 토양반응과 작물생육에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 곰팡이는 넓은 범위의 토양반응에 적응하고 특히 알칼리성 토양에서 가장 번식이 좋다.

② 토양이 강알칼리성이 되면 질소(N), 철(Fe), 망간(Mn) 등의 용해도가 감소해 작물생육에 불리하다.

③ 몰리브덴(Mo)은 pH 8.5 이상에서 용해도가 급격히 감소하는 경향이 있다.

④ 근대, 완두, 상추와 같은 작물은 산성 토양에 대해서 강한 적응성을 보인다.

정답 2번

간단한 해설

강알칼리성 토양에서는 **철·망간의 용해도와 이용성이 낮아져** 작물이 양분을 흡수하기 어렵다. 질소도 암모니아로 날아가 손실될 수 있어 작물생육에 불리하다.

선지별 해설

① X: 곰팡이는 비교적 넓은 토양반응 범위에 적응하지만, 일반적으로 **산성 토양에서 상대적으로 우세**하다. 산성에서는 세균과 방선균의 활동이 억제되는 데 비해 곰팡이는 산성에 대한 내성이 크기 때문이다. 따라서 가장 번식이 좋은 조건을 알칼리성으로 설명한 부분이 잘못되었다.

② O: 토양이 강알칼리성이 되면 철(Fe)과 망간(Mn)이 잘 녹지 않는 형태로 존재하기 쉬워 **작물이 흡수할 수 있는 양이 감소**한다. 질소(N)도 높은 pH에서 암모니아로 날아가 손실될 수 있으며, 특히 요소나 암모늄태 비료가 토양 표면에 있을 때 문제가 된다. 다만 질소의 이용성 저하를 철·망간과 동일한 용해도 감소 기작으로 설명하지는 않는다.

③ X: 몰리브덴(Mo)은 철·망간 등과 달리 일반적으로 **pH가 높아질수록 용해도와 이용성이 증가**한다. 산성 토양에서는 토양 입자와 철·알루미늄 산화물 등에 강하게 흡착되어 이용성이 낮아지므로, 산성 토양에 석회를 주어 pH를 높이면 몰리브덴 결핍이 완화될 수 있다. 따라서 pH 8.5 이상에서 용해도가 급격히 감소한다는 설명은 몰리브덴의 일반적 경향과 맞지 않는다.

④ X: 근대·완두·상추는 **산성 토양에 대한 적응성이 약한 편**인 작물이다. 대체로 중성 부근에서 잘 자라며, 강한 산성 조건에 적응하는 작물로 분류하지 않는다. 따라서 산성 토양에 대한 적응성이 강하다는 표현을 약하다는 내용으로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 17. 다음 특성을 갖는 토양에서 재배 적응성이 낮은 작물은?

◯ 황산암모늄이나 염화칼륨과 같은 비료를 장기간 과량 연용한 지역에 토양개량 없이 작물을 계속해서 재배하고자 하는 토양
◯ 인산(P)의 가급도가 급격히 감소한 토양

① 토란, 당근
② 시금치, 부추
③ 감자, 호박
④ 토마토, 수박

정답 2번

간단한 해설

두 조건은 **산성화된 토양**의 특성을 나타낸다. 시금치와 부추는 **산성토양에 대한 적응성이 낮아** 토양개량 없이 재배하면 생육이 불리하다.

핵심 풀이

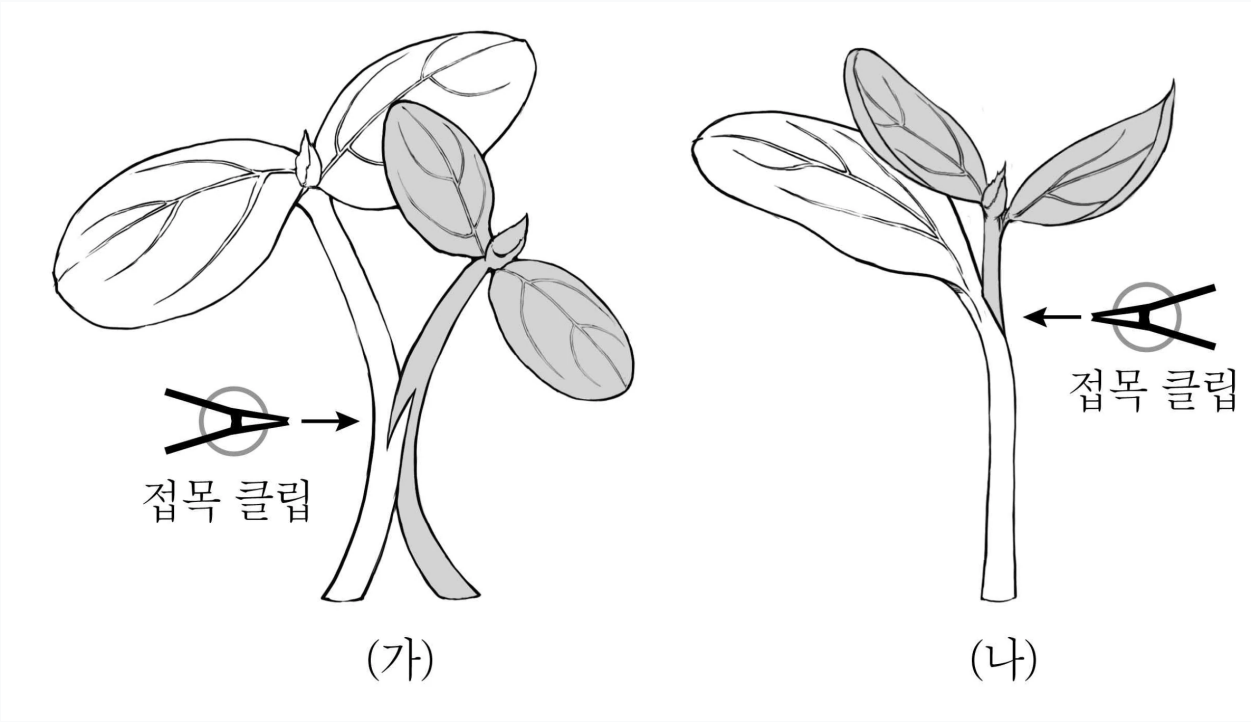
비료 연용의 단서: 황산암모늄과 염화칼륨은 시용 후 토양을 산성화시키는 방향으로 작용하는 **생리적 산성비료**이다. 이를 장기간 과량 연용하고 산성을 중화하는 토양개량을 하지 않았다면, 토양 pH가 낮아진 상태를 예상할 수 있다. 여기서 생리적 산성이란 비료 자체의 수용액이 산성이라는 뜻이 아니라, 작물의 양분 흡수 등 시용 후의 작용으로 토양이 산성화된다는 뜻이다.

인산 가급도 감소의 단서: 가급도는 양분을 작물이 흡수하여 이용할 수 있는 정도이다. 산성토양에서는 인산이 철·알루미늄과 결합하여 잘 녹지 않는 형태로 고정되므로 **작물이 이용할 수 있는 인산이 줄어든다**. 따라서 인산 가급도의 감소는 비료 연용에 따른 산성화라는 해석을 뒷받침하며, 토양 속 인산의 총량이 반드시 줄었다는 뜻은 아니다.

작물의 적응성: 시금치와 부추는 **산성토양에 약한 작물**이므로, 산성화된 토양을 개량하지 않고 계속 재배하는 조건에서 적응성이 낮다. 특히 시금치는 산성토양에서 발아와 뿌리 생육이 불량해지기 쉽다.
토란·감자·수박처럼 산성토양에 비교적 강한 작물과 구별된다.

NoteBase

문 18. 다음 (가)와 (나)에 해당하는 박과(Cucurbitaceae) 채소의 접목 방법을 바르게 연결한 것은?



① (가): 삽접, (나): 합접

② (가): 호접, (나): 합접

③ (가): 삽접, (나): 핀접

④ (가): 호접, (나): 핀접

정답 2번

간단한 해설

(가)는 두 줄기의 옆면에 낸 칼집을 맞물리는 **호접**이다. (나)는 대목과 접수의 비스듬한 절단면을 맞대고 클립으로 고정하는 **합접**이다.

NoteBase

대응 관계 해설

(가) → 호접: 그림에서 두 줄기가 나란히 맞물려 있고, 접합부 아래로도 각각의 줄기가 이어진다. 호접은 대목과 접수의 줄기에 서로 반대 방향으로 칼집을 내어 맞물린 뒤 클립으로 고정하는 방법이다. **접목할 때 양쪽 뿌리를 유지**하고, 접합부가 붙은 뒤 접수의 뿌리 쪽을 잘라 낸다. 대목에 구멍을 내어 뿌리를 잘라 낸 접수를 꽂는 삽접과 구별된다.

(나) → 합접: 그림에서 위쪽 접수와 아래쪽 대목이 비스듬한 접합면을 경계로 한 줄기로 연결된다. 대목은 뿌리 쪽을 담당하고 접수는 재배하려는 품종의 지상부가 되는 부분이다. 합접은 대목과 접수를 비스듬히 잘라 **절단면끼리 밀착**시키고 클립으로 고정하는 방법이다. 줄기 속에 핀을 꽂아 두 부분을 연결하는 핀접과 달리, 그림에서는 접합면 바깥을 잡는 클립으로 고정한다.

따라서 (가)는 호접, (나)는 합접으로 연결되며, 이는 ②의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 19. 다음 글에서 설명하는 피해에 대한 대책은?

논으로 사용하는 농지에 밀을 재배하였는데, 이로 인하여 종자근(種子根)이 암회색으로 되면서 쇠약해지고, 관근(冠根)의 선단이 진갈색으로 변하여 생장이 정지되고, 목화(木化)도 보였다.

① 뿌림골을 낮게 관리한다.

② 봄철 답압을 실시한다.

③ 모래를 객토한다.

④ 황과 철 비료를 시용한다.

정답 3번

간단한 해설

논에 재배한 밀의 뿌리가 변색되고 생장이 멈추며 목화되는 것은 **습해**의 증상이다. 배수가 불량한 점질 토양에 모래를 객토하여 **배수성과 통기성을 개선**하면 과습에 따른 뿌리의 호흡 장해를 줄일 수 있다.

NoteBase

핵심 풀이

피해의 식별: 종자근이 암회색으로 쇠약해지고 관근 끝이 진갈색으로 변하면서 생장 정지와 목화가 나타난 것은 습해의 단서이다. 토양의 빈틈이 물로 채워지면 **뿌리로 공급되는 산소가 부족**해져 호흡과 수분·양분 흡수가 저해된다. 따라서 대책의 핵심은 과습을 줄이고 토양에 공기가 잘 통하도록 하는 데 있다.

① 뿌림골을 낮게 관리: 뿌림골은 종자를 뿌리는 자리이다. 이 자리를 낮추면 물이 고여 뿌리 주변의 과습이 심해지기 쉽다. 습해를 줄이려면 파종 부위를 높이고 물이 빠질 배수로를 확보하는 편이 적합하다. **파종 자리를 낮추는 것과 배수로를 깊게 내는 것은 구별**된다.

② 봄철 답압: 답압은 땅을 밟거나 눌러주는 작업이다. 겨울철 토양의 동결과 해빙으로 서릿발이 생겨 뿌리가 들떴을 때 **뿌리와 흙을 밀착**시켜 피해를 줄이는 데 쓰인다. 과습한 토양에서 물을 빼거나 산소 공급을 개선하는 대책은 아니다.

③ 모래 객토: 객토는 성질이 다른 흙을 넣어 기존 토양을 개량하는 작업이다. 배수가 불량한 점질 토양에 모래를 넣는 것은 **물 빠짐과 공기의 통로를 개선**하려는 방법이다. 뿌리 주변의 과습을 완화하고 호흡에 유리한 환경을 조성하므로 지문의 습해에 대응하는 토양개량 대책이다.

④ 황과 철 비료 시용: 황과 철을 공급하는 것은 양분을 보충하는 처리이다. 이 비료를 주는 것만으로는 **과습과 산소 부족을 해소할 수 없다**. 지문의 피해는 토양 수분과 통기 조건을 개선하는 방향으로 대응해야 한다.

따라서 제시된 대책 중 습해의 원인을 완화하는 것은 ③ 모래 객토이다.

NoteBase

문 20. 결실을 직접적으로 조절·조장하는 방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 적화 및 적과는 과실의 품질 향상과 해거리를 방지하는 효과가 있다.

② 상품성 높은 씨 없는 과실을 만들기 위해 수박은 배수성 육종을 이용하고, 포도는 지베렐린 처리로 단위결과를 유도한다.

③ 과수의 적화제(摘花劑)로는 주로 꽃봉오리나 꽃의 화기에 장해를 주는 약제로 카르바릴과 NAA가 이용된다.

④ 옥신계통의 식물생장조절제를 살포하면 이층의 형성을 억제하여 후기낙과를 방지하는 효과가 크다.

정답 3번

간단한 해설

③은 **적화제와 적과제**를 혼동한 설명이다. 카르바릴과 NAA는 어린 과실을 솎는 **적과제**의 예이며, 꽃의 수정을 방해하는 적화제의 예로는 석회유황합제가 있다.

선지별 해설

① O: 적화는 꽃봉오리나 꽃을, 적과는 맺힌 어린 과실을 솎아 내는 작업이다. 적기에 실시하면 **남은 과실에 양분이 집중**되어 크기와 품질이 좋아진다. 또한 과다 결실로 나무가 지나치게 소모되는 것을 줄이고 다음 해 꽃눈 형성을 도와, 결실이 많은 해와 적은 해가 번갈아 나타나는 해거리를 방지한다.

② O: 씨 없는 수박은 4배체를 모본으로 하여 2배체와 교배해 얻은 **3배체의 불임성**을 이용한다. 3배체는 정상적인 종자 형성이 어려워 씨 없는 과실을 생산한다. 포도는 적절한 시기에 지베렐린을 처리하여 수정 없이 과실이 발달하는 단위결과를 유도할 수 있다. 따라서 수박은 배수성 육종, 포도는 생장조절제 처리로 씨 없는 과실을 만드는 예이다.

③ X: 카르바릴과 NAA는 어린 과실의 탈락을 유도하는 **적과제**의 예이다. 꽃봉오리나 꽃의 화기에 장해를 주는 적화제의 예로 제시한 것이 잘못이다. 적화제로는 석회유황합제 등이 이용되며, 꽃의 암술머리 등을 손상시켜 수정을 방해하고 착과 수를 줄인다.

④ O: 이층은 과실이 떨어질 때 세포가 분리되는 조직이다. 수확 전 적절한 시기와 농도로 NAA 같은 옥신계 식물생장조절제를 처리하면 **이층의 발달과 세포 분리를 억제**하여 후기낙과를 줄일 수 있다. 같은 NAA라도 처리 시기와 농도에 따라 어린 과실을 솎는 적과에 쓰이거나 수확 전 낙과 방지에 쓰일 수 있다.

NoteBase