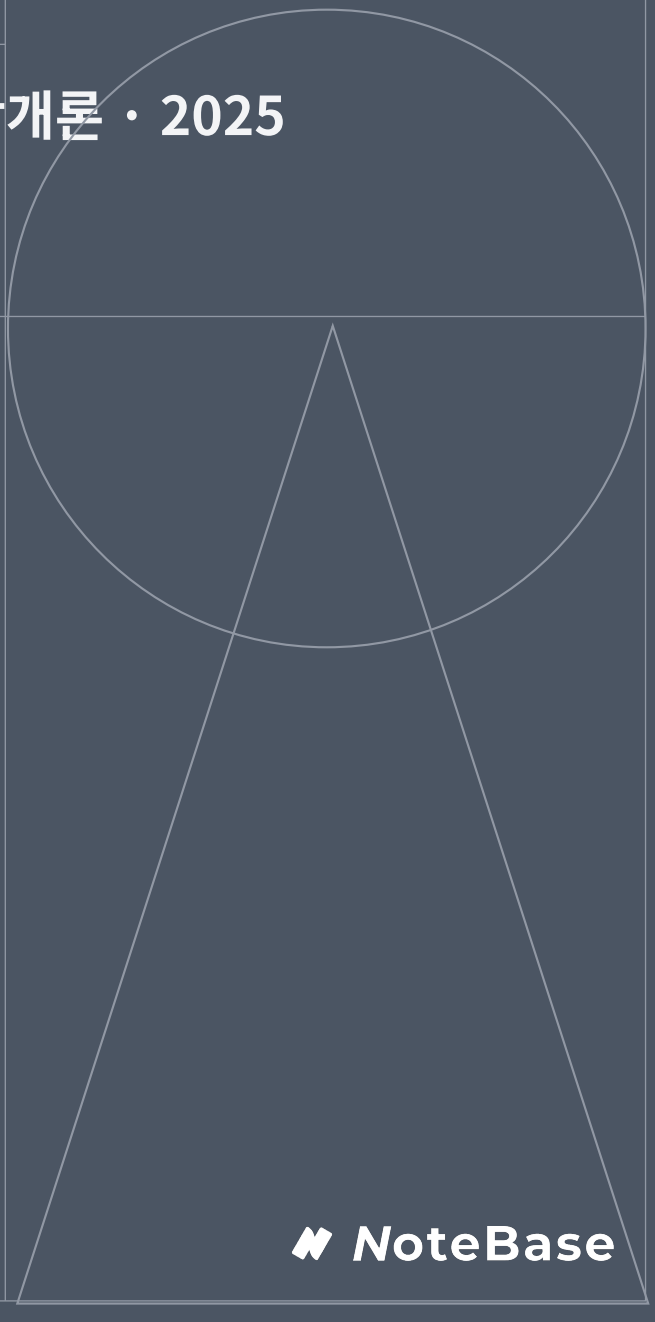
기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2025

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2025

문 1. 작물의 분류와 해당 작물의 연결로 옳은 것은?

① 식용작물 - 삼, 감자

② 섬유작물 - 제충국, 아주까리

③ 사료작물 - 오처드그라스, 티머시

④ 유료작물 - 완두, 기장

정답 3번

간단한 해설

오처드그라스와 티머시는 가축에게 먹이기 위해 재배하는 **사료작물**이다. 두 작물 모두 풀을 베어 건초로 만들거나 방목에 이용하는 목초에 해당한다.

선지별 해설

① X: 감자는 덩이줄기를 식용으로 이용하는 서류로서 식용작물에 속한다. 그러나 삼은 줄기에서 섬유를 얻는 **섬유작물**이므로 두 작물을 모두 식용작물로 연결할 수 없다.

② X: 제충국은 **살충제 원료**로 이용하는 작물이고, 아주까리는 종자에서 기름을 얻는 **유료작물**이다. 섬유를 얻기 위한 작물의 예로는 삼이나 목화를 들어야 한다.

③ O: 사료작물은 가축의 먹이로 이용하기 위해 재배하는 작물이다. 오처드그라스와 티머시는 모두 **화본과 목초**로, 풀을 베어 건초로 만들거나 초지에서 방목에 이용하므로 사료작물에 속한다.

④ X: 유료작물은 기름을 얻기 위해 재배하는 작물이다. 완두는 **두류**, 기장은 **잡곡류**에 속하는 식용작물이다. 유료작물의 예로는 아주까리나 참깨를 들어야 한다.

NoteBase

문 2. 다음 작물 중 요수량이 가장 큰 것은?

① 보리

② 알팔파

③ 옥수수

④ 기장

정답 2번

간단한 해설

알팔파는 **건물 1g을 생산하는 데 소비하는 수분량**이 보리·옥수수·기장보다 많다. 요수량은 재배 기간의 총급수량이 아니라 같은 양의 건물을 생산하는 데 필요한 수분량을 비교하는 지표이다.

선지별 해설

요수량은 작물이 건물 1g을 생산하는 데 소비하는 수분량을 g으로 나타낸 것이다. 건물은 식물체에서 수분을 제외한 물질을 뜻한다. 요수량은 생육 환경 등에 따라 달라지며, 여기서는 작물별 대표적인 수준을 비교한다.

① 보리: 건물 1g을 생산하는 데 소비하는 수분량은 대표적으로 약 534g이다. **알팔파보다 작고 옥수수·기장보다 크다.**

② 알팔파: 요수량은 대표적으로 **800g대**로, 제시된 다른 작물보다 크다. 같은 양의 건물을 생산할 때 소비하는 수분량이 가장 많다.

③ 옥수수: 요수량은 대표적으로 약 368g이다. 알팔파와 보리보다 작으며, 기장보다는 크다.

④ 기장: 요수량은 대표적으로 약 310g이다. 제시된 네 작물 가운데 **같은 양의 건물 생산에 소비하는 수분량이 가장 적다.**

요수량을 큰 순서로 비교하면 알팔파 > 보리 > 옥수수 > 기장이므로, 가장 큰 작물은 ② 알팔파이다.

NoteBase

문 3. 작물 재배 시 파종량에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 파종량이 적어지면 잡초도 적게 발생한다.

② 파종 시기가 늦어질수록 파종량을 줄인다.

③ 경실종자가 많이 포함된 경우에는 파종량을 줄인다.

④ 채종용은 청예용보다 파종량을 줄인다.

정답 4번

간단한 해설

채종용은 **충실한 종자의 생산**을 위해 개체 사이의 경쟁을 줄여야 하므로, 줄기와 잎을 사료로 이용하는 청예용보다 파종량을 적게 한다.

선지별 해설

① X: 파종량이 적어 작물이 성기게 자라면 지표면에 도달하는 빛이 많아지고 작물의 잡초 억제력이 약해져 **잡초가 발생하고 자라기 쉬워진다**. 따라서 파종량이 적어지면 잡초도 적게 발생한다는 설명은 반대이다.

② X: 파종 시기가 늦어지면 생육 기간이 짧아져 개체당 생장과 가지치기·분얼이 충분하지 못해진다. 이를 보완하여 단위면적당 필요한 개체수와 줄기 수를 확보하도록 일반적으로 **파종량을 늘린다**.

③ X: 경실종자는 **종피가 물을 잘 통과시키지 않아 발아가 어려운 종자**이다. 경실종자가 많이 포함되어 있으면 파종 후 곧바로 발아하여 정착하는 개체가 적어지므로, 필요한 개체수를 확보하려면 파종량을 줄이는 것이 아니라 늘린다.

④ O: 채종용은 종자를 수확하는 것이 목적이므로 개체마다 빛과 양분을 충분히 확보하여 꽃이 피고 종자가 충실하게 여물도록 해야 한다. 청예용은 푸른 줄기와 잎을 사료로 수확하는 것이 목적이므로 상대적으로 촘촘히 심는다. 따라서 **채종용은 청예용보다 파종량을 줄인다**.

NoteBase

문 4. 파종양식에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 적파는 산파보다 파종노력이 많이 든다.

② 산파는 도복이 잘 안된다.

③ 조파는 통풍과 투광이 나쁘다.

④ 점파는 종자량이 많이 들고 투광이 나쁘다.

정답 1번

간단한 해설

적파는 일정한 간격으로 한 곳에 여러 개의 종자를 모아 뿌리므로 **파종 위치와 종자 수를 조절**해야 한다. 밭 전면에 종자를 흩어 뿌리는 산파보다 파종노력이 많이 든다.

선지별 해설

① O: 적파는 점파와 비슷하게 일정한 간격을 두되, 한 곳에 여러 개의 종자를 모아 뿌리는 방법이다. 산파는 밭 전면에 종자를 흩어 뿌리지만, 적파는 **심을 위치와 한 곳에 넣을 종자 수를 조절**하므로 산파보다 파종노력이 많이 든다.

② X: 산파는 종자를 흩어 뿌려 개체 사이의 간격이 고르지 않고 빽빽하게 자라는 부분이 생기기 쉽다. 밀집한 곳에서는 빛을 두고 경쟁하여 줄기가 연약해지기 쉬우므로, 작물이 쓰러지는 **도복이 발생하기 쉽다**.

③ X: 조파는 뿌림골을 만들고 종자를 줄지어 뿌리는 방법이다. **줄과 줄 사이에 빈 공간**이 확보되므로 산파보다 바람이 잘 통하고 빛도 작물 사이로 잘 들어간다. 따라서 통풍과 투광이 좋은 편이다.

④ X: 점파는 일정한 간격을 두고 종자를 하나 또는 몇 개씩 띄엄띄엄 뿌리는 방법이다. 필요한 위치에 종자를 배치하므로 산파보다 **종자 소요량이 적고**, 개체 사이의 공간을 확보하기 쉬워 통풍과 투광도 좋다.

NoteBase

문 5. 종자처리의 방법과 효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 종자는 저온습윤처리에 의하여 발아억제물질인 티오우레아(thiourea)가 감소된다.

② 종자의 수분포텐셜을 높이기 위하여 PEG용액을 처리한다.

③ 종자의 발아촉진을 위해서 시안화수소(HCN)를 사용한다.

④ 종자가 작거나 불균일할 경우 기계파종을 위해 종자 표면에 고체물질을 피복한다.

정답 4번

간단한 해설

작거나 크기가 불균일한 종자에 고체물질을 입히는 **펠릿 코팅**은 종자의 크기와 모양을 고르게 만드는 처리이다. 파종기가 종자를 일정하게 집어 내고 배치하기 쉬워져 기계파종에 유리하다.

선지별 해설

① X: 티오우레아(thiourea)는 발아억제물질이 아니라 **휴면타파와 발아촉진에 이용하는 물질**이다.
저온습윤처리는 종자를 습한 저온 조건에 두어 생리적 휴면을 깨는 방법이며, 이 과정에서는 아브시스산(ABA)과 같은 발아억제물질의 함량이나 작용이 감소한다. 따라서 감소하는 발아억제물질을 티오우레아라고 한 부분이 잘못되었다.

② X: PEG(폴리에틸렌글리콜)는 **처리액의 수분포텐셜을 낮춰 흡수를 조절**하는 삼투 프라이밍에 이용한다.
종자가 물을 천천히 흡수하게 하여 유근이 돌출되기 전까지 발아 준비에 필요한 대사과정을 진행시키는 처리이다. 목적은 종자의 수분포텐셜을 높이는 것이 아니라 수분 흡수를 제한·조절하여 이후의 발아를 빠르고 균일하게 하는 데 있다.

③ X: 이 문항의 일반적인 재배학 분류에서 시안화수소(HCN)는 **발아억제물질**로 다룬다. 호흡을 저해하여 발아를 억제할 수 있으며, 통상적인 발아촉진 처리에는 티오우레아나 지베렐린 등을 이용한다. 다만 사과나 해바라기의 휴면 중인 배에서는 특정 조건의 짧은 HCN 처리로 휴면이 타파되는 실험 결과도 있으므로, HCN이 모든 종자와 처리 조건에서 반드시 발아를 억제한다고 일반화해서는 안 된다.

④ O: 종자 표면에 고체 피복재를 입혀 크기와 모양을 고르게 만드는 방법을 **펠릿 코팅**이라고 한다. 작거나 불균일한 종자를 파종기가 다루기 쉬운 형태로 만들어 종자의 정량 배출과 일정한 간격의 파종을 돕는다. 따라서 기계파종을 위한 종자처리 방법과 효과를 올바르게 연결한 설명이다.

NoteBase

문 6. 저온 버널리제이션에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 최아종자의 저온처리는 암조건이 필수적이다.

② 호흡을 저해하는 조건에서는 버널리제이션이 저해된다.

③ 추파맥류는 종자춘화형 식물이고 양배추는 녹체춘화형 식물이다.

④ 밀은 저온처리 실시 후 고온처리(35 ℃)를 하면 이춘화가 일어나고, 저온처리 기간이 길어질수록 이춘화가 잘 되지 않는다.

정답 1번

간단한 해설

최아종자의 저온춘화는 빛이 있는 조건에서도 진행되므로 **암조건이 필수적이지 않다**.

선지별 해설

① X: 최아종자는 수분을 흡수하여 싹트기 시작한 종자이다. 이 상태에서 적절한 기간 저온처리하면 춘화가 진행되며, **암조건에서만 가능한 것은 아니다**. 따라서 '암조건이 필수적이다'를 '빛이 있는 조건에서도 저온춘화가 가능하다'로 고쳐야 한다.

② O: 저온 버널리제이션은 일정 기간 저온을 겪으면서 꽃을 형성하기 쉬운 상태로 바뀌는 생리적 과정이다. 이 과정에는 **호흡을 통한 에너지 공급**과 대사활동이 필요하다. 산소 부족이나 호흡 억제 등으로 정상적인 호흡이 저해되면 춘화도 저해된다.

③ O: 종자춘화형은 발아 중인 종자 단계부터 저온에 반응할 수 있는 식물로, 가을에 파종하는 추파맥류가 이에 해당한다. 녹체춘화형은 **어느 정도 영양생장을 한 뒤** 저온에 반응하는 식물이다. 양배추는 어린 종자 단계의 저온처리만으로는 충분한 춘화 효과를 얻기 어렵고, 일정한 생육 단계에 이른 식물체가 저온을 겪어야 한다.

④ O: 이춘화는 저온처리로 얻은 춘화 효과가 소거되거나 약해지는 현상이다. 밀은 저온처리 직후 35 ℃와 같은 고온에 노출되면 이춘화가 일어날 수 있다. 반면 **저온처리 기간이 길어져 춘화 상태가 안정될수록** 고온에 의한 효과 소거가 어려워져 이춘화가 잘 일어나지 않는다.

NoteBase

문 7. 체세포분열과 감수분열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 체세포분열의 세포주기는 G_1기 → S기 → G_2기 → M기의 순서로 진행된다.

② 체세포분열은 마모된 세포를 새것으로 교체하여 정상적인 기능을 수행하도록 한다.

③ 제2감수분열에서는 생식모세포(2n)의 상동염색체가 분리되어 반수체 딸세포(n)가 형성된다.

④ 제1감수분열과 제2감수분열 사이의 짧은 간기에는 DNA 합성이 일어나지 않는다.

정답 3번

간단한 해설

상동염색체가 분리되어 염색체 수가 2n에서 n으로 줄어드는 것은 **제1감수분열**이다. 제2감수분열에서는 **자매염색분체**가 분리되며, 딸세포의 염색체 수는 n으로 유지된다.

선지별 해설

① O: 세포주기는 G_1기 → S기 → G_2기 → M기로 진행된다. G_1기에는 세포가 생장하고, **S기에는 DNA가 복제**된다. G_2기에는 분열에 필요한 준비를 마치며, M기에는 핵분열과 세포질분열이 이루어져 딸세포가 형성된다.

② O: 체세포분열은 **손상되거나 마모된 세포를 보충**하여 조직의 정상적인 기능을 유지하게 한다. 분열 전에 DNA를 복제하고 이를 딸세포에 나누어 주므로, 일반적으로 모세포와 같은 염색체 수와 유전정보를 가진 새 세포가 만들어진다.

③ X: 생식모세포(2n)의 **상동염색체가 분리되는 것은 제1감수분열**이다. 이때 상동염색체 쌍의 각 염색체가 서로 다른 딸세포로 나뉘어 염색체 수가 2n에서 n으로 줄어든다. 제2감수분열은 이미 반수체(n)가 된 세포에서 일어나며, 각 염색체를 이루는 자매염색분체가 분리되어 반수체 딸세포(n)가 형성된다.

④ O: DNA 복제는 제1감수분열 전의 S기에 한 번 일어나고, **두 감수분열 사이에는 다시 일어나지 않는다**. 제1감수분열 후에도 각 염색체는 두 자매염색분체로 이루어져 있으므로, 추가 복제 없이 제2감수분열에서 이들을 나누어 줄 수 있다.

NoteBase

문 8. 작물과 무기성분에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 칼슘은 알루미늄의 과잉흡수를 조장한다.
ㄴ. 황이 부족하면 단백질의 생성이 줄어든다.
ㄷ. 붕소가 결핍되면 채종재배에서 수정과 결실이 나빠진다.
ㄹ. 염소의 시용은 전분작물에는 유효하고, 섬유작물에는 불리하다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

간단한 해설

황은 **단백질을 구성하는 아미노산**의 합성에 필요하고, 붕소는 **꽃가루의 발아와 화분관 생장**에 관여한다. 따라서 황이 부족하면 단백질 생성이 줄고, 붕소가 결핍되면 수정과 결실이 나빠진다.

보기별 해설

ㄱ. X: 칼슘은 알루미늄의 과잉흡수를 조장하는 것이 아니라 **억제하여 독성을 줄이는** 작용을 한다. 산성토양에서는 알루미늄이 용해되기 쉬워 작물에 해를 줄 수 있는데, 석회질 비료로 토양산도를 교정하면 이러한 피해를 줄일 수 있다.

ㄴ. O: 황은 시스테인과 메티오닌처럼 **단백질을 구성하는 함황아미노산**의 성분이다. 황이 부족하면 이들 아미노산의 합성이 제한되므로 단백질 생성도 줄어든다.

ㄷ. O: 붕소는 **꽃가루의 발아와 화분관 생장**에 필요하다. 화분관은 정세포가 배주에 도달하여 수정이 이루어지는 통로이므로, 붕소가 결핍되어 화분관 생장이 나빠지면 수정과 종자 형성에 지장이 생긴다. 따라서 종자를 생산하는 채종재배에서는 결실이 나빠진다.

ㄹ. X: 염소 시용은 **섬유작물에는 유효하고 전분작물에는 불리하다**. 염소가 섬유질 형성을 촉진하는 성질은 섬유를 수확하는 작물에 유리하게 작용한다. 보기는 두 작물에 대한 효과를 서로 뒤바꾸었다.

옳은 보기는 ㄴ과 ㄷ이며, 이 조합에 해당하는 선택지는 ③이다.

NoteBase

문 9. 일장효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가을보리와 시금치는 유도일장의 주체가 단일 쪽에 있고, 한계 일장은 장일 쪽에 있다.

② 장단일식물 또는 단장일식물은 일정한 일장에만 계속 두면 개화하지 못한다.

③ 장일식물은 24시간 주기가 아니더라도 명기가 암기보다 상대적으로 길면 장일효과가 나타난다.

④ 도꼬마리는 연속암기가 10시간 이하이면 상대적으로 단일상태가 되어도 개화되지 못한다.

정답 1번

간단한 해설

가을보리와 시금치는 **장일식물**이므로 유도일장의 주체는 **장일 쪽**에 있고, 한계일장은 단일 쪽에 있다. ①은 이 관계를 반대로 설명했다.

선지별 해설

① X: 가을보리와 시금치는 장일조건에서 개화가 유도·촉진되는 장일식물이다. 유도일장은 개화를 유도할 수 있는 일장이고, 한계일장은 유도일장과 비유도일장의 경계이다. 따라서 **유도일장의 주체는 장일 쪽, 한계일장은 단일 쪽**에 있다. 선지는 단일식물의 특성을 장일식물에 적용했다.

② O: 장단일식물은 먼저 장일조건을 거친 뒤 단일조건이 되어야 개화가 유도되고, 단장일식물은 먼저 단일조건을 거친 뒤 장일조건이 되어야 개화가 유도된다. 두 유형 모두 **생육단계에 따른 일장조건의 전환**이 필요하므로, 일정한 일장에만 계속 두면 개화하지 못한다.

③ O: 장일식물은 명기와 암기의 주기가 반드시 24시간일 필요는 없으며, **명기가 암기보다 상대적으로 길면** 장일효과가 나타날 수 있다. 예를 들어 춘파밀은 명기 8시간·암기 4시간의 12시간 주기에서도 장일효과를 보인다. 명기는 빛을 받는 시간이고 암기는 어둠이 지속되는 시간이다.

④ O: 도꼬마리는 단일식물로, 개화가 유도되려면 **충분히 긴 연속암기**가 필요하다. 연속암기가 10시간 이하이면 명기를 더 짧게 하여 상대적으로 단일상태로 만들어도 개화하지 못한다. 이는 명기와 암기의 상대적 길이만이 아니라, 어둠이 끊기지 않고 지속되는 시간이 중요하기 때문이다.

NoteBase

문 10. 교배육종방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 계통육종은 F_2부터 선발을 시작하고, 파생계통육종은 F_2에서 질적 형질에 대해 개체선발을 한다.

② 1개체 1계통법은 F_2부터 매 세대 모든 개체에서 1립씩 채종하여 집단재배하므로 F_2에 나타나는 모든 유전자형을 유지할 수 있다.

③ 파생계통육종은 집단육종에 비해 포장면적을 줄일 수 있고, 육종 연한도 단축할 수 있다.

④ F_1을 여교배하면(BC_1F_1) 자식한 F_2에 비하여 분리하는 유전자형의 종류가 적으면서 동형접합체 비율은 높다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '동형접합체 비율은 높다'가 잘못되었다. 서로 다른 동형접합 양친 사이에서 얻은 F_1을 한쪽 양친에 여교배하면, 자식한 F_2보다 유전자형의 종류는 적지만 한 유전자좌의 **동형접합체 비율은 둘 다 1/2**이다.

NoteBase

선지별 해설

① O: 계통육종은 유전적 분리가 나타나는 F_2부터 우량 개체를 선발하고, 그 후대를 계통별로 재배하면서 선발을 계속한다. 파생계통육종도 F_2에서 개체선발을 하지만, 이때는 **환경의 영향을 비교적 적게 받아 구별하기 쉬운 질적 형질**을 중심으로 선발한다. 선발 개체의 후대를 파생계통별로 집단재배한 뒤, 후기 세대에 양적 형질을 선발한다.

② O: 1개체 1계통법은 F_2부터 모든 개체에서 종자를 1립씩 받아 다음 세대로 넘기는 방법이다. 개체마다 다음 세대에 기여하는 종자 수를 같게 하므로, 종자 생산량이 많은 일부 개체의 후대만 집단을 차지하는 일을 줄인다. 선지의 유전자형 유지는 **각 F_2 개체에서 유래한 후대를 고르게 이어 간다**는 취지이다. 자식에 따른 분리와 고정은 계속되므로 이형접합 유전자형 자체가 그대로 유지된다는 뜻은 아니며, 실제로는 발아 실패나 불임 등으로 일부 후대가 소실될 수 있다.

③ O: 파생계통육종은 초기 세대에 목표에 맞는 개체를 선발하여 육종재료의 범위를 줄이고, 그 후대를 파생계통별로 집단재배한다. 후기 세대까지 큰 집단을 유지하는 집단육종과 비교하면 **초기 선발로 관리할 재료를 줄일 수 있어** 포장면적을 절약할 수 있다. 또한 목표 형질을 갖춘 재료를 일찍 확보하여 선발을 진행하므로 육종 연한도 단축할 수 있다.

④ X: F_1을 한쪽 양친에 여교배한 BC_1F_1은 자식한 F_2보다 유전자형의 종류가 적지만, **동형접합체 비율이 더 높은 것은 아니다**. 한 유전자좌에서 양친이 AA와 aa라면 F_1은 Aa이다. 이를 자식하면 F_2의 유전자형은 AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1로 분리되어 동형접합체인 AA와 aa의 합이 전체의 1/2이다. 반면 AA 양친에 여교배하면 AA : Aa = 1 : 1로 분리되어 동형접합체인 AA의 비율이 1/2이다. 따라서 유전자형은 세 종류에서 두 종류로 줄지만, 동형접합체 비율은 같다.

NoteBase

문 11. 동질배수체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동질3배체는 불임이 아주 높고, 씨없는 과실을 생산하는 재배식물에서 이용한다.

② 사탕무의 동질3배체는 2배체(♀)에 4배체(♂)의 화분을 인공 수분한 1대잡종이다.

③ 콜히친의 작용은 분열 중인 세포에서 방추체 형성과 동원체 분할을 촉진하는 것이다.

④ 한 쌍의 대립유전자 *A*, *a*에 대한 유전자형은 2배체에서 *AA*, *Aa*, *aa* 등 3가지이지만, 동질4배체에서는 *AAAA*, *AAAa*, *AAaa*, *Aaaa*, *aaaa* 등 5가지가 있다.

정답 3번

간단한 해설

콜히친은 분열 중인 세포의 **방추체 형성을 억제**하여 염색체가 양극으로 정상적으로 분리되는 것을 막는다. 이 작용을 이용해 염색체 수를 배가시키므로, 방추체 형성과 동원체 분할을 '촉진한다'는 설명은 잘못되었다.

선지별 해설

① O: 동질3배체는 같은 종류의 염색체를 세 벌 가지므로 감수분열 때 상동염색체가 균등하게 나뉘기 어렵다. 그 결과 정상적인 생식세포가 잘 만들어지지 않아 **불임성이 높으며**, 이 성질을 씨 없는 수박과 같은 과실 생산에 이용한다.

② O: 사탕무의 동질3배체는 **2배체를 모본, 4배체를 부본**으로 교배하여 얻는 1대잡종이다. 정상적인 감수분열을 거치면 2배체 모본의 난세포는 기본 염색체 한 벌을, 4배체 부본의 정세포는 두 벌을 가진다. 인공 수분 후 이들이 수정하면 세 벌을 가진 3배체가 된다.

③ X: 콜히친은 미세소관을 구성하는 튜불린에 작용하여 **방추체 형성을 억제**한다. 따라서 염색체가 양극으로 정상적으로 분리되지 못하며, 이를 이용해 염색체 수가 배가된 세포를 얻을 수 있다. 선지의 '방추체 형성과 동원체 분할을 촉진'은 콜히친의 작용을 잘못 설명한 것으로, '방추체 형성을 억제하여 염색체의 정상적인 분리를 막는다'로 고쳐야 한다.

④ O: 한 유전자좌에 대립유전자 A와 a가 있을 때, 2배체는 해당 유전자를 두 사본 가지므로 AA, Aa, aa의 세 유전자형이 가능하다. 동질4배체는 네 사본을 가지며, **A의 사본 수가 0개부터 4개까지** 달라질 수 있다. 따라서 AAAA, AAAa, AAaa, Aaaa, aaaa의 다섯 유전자형이 가능하다.

NoteBase

문 12. 광(光)과 작물의 생리작용에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 포장동화능력은 총엽면적, 수광능률, 평균동화능력의 합으로 표시된다.

② 굴광현상에는 440~480 nm의 청색광이 가장 유효하며, 덩굴손의 감는 운동은 굴광성으로 설명할 수 있다.

③ 호흡을 무시한 절대적인 광합성을 외견상광합성, 호흡으로 소모된 유기물을 뺀 광합성을 진정광합성이라고 한다.

④ 광호흡은 높은 광도 외에도 높은 산소 수준과 낮은 이산화탄소 수준, 그리고 고온에서 촉진된다.

정답 4번

간단한 해설

광호흡은 루비스코가 이산화탄소 대신 산소와 반응하면서 시작되므로 **산소가 많고 이산화탄소가 적을 때** 촉진된다. 고온도 루비스코의 이산화탄소 선택성을 낮추어 광호흡을 증가시킨다.

선지별 해설

① X: 포장동화능력은 총엽면적, 수광능률, 평균동화능력의 **합이 아니라 곱**으로 표시된다. 잎의 면적이 얼마나 큰지뿐 아니라 잎들이 빛을 얼마나 효율적으로 받고, 받은 빛으로 얼마나 동화하는지가 함께 작용하기 때문이다.

② X: 굴광현상에 440~480 nm의 청색광이 유효하다는 부분은 맞다. 그러나 덩굴손이 지지물에 닿아 감기는 운동은 빛의 방향에 대한 반응인 굴광성이 아니라 **접촉 자극에 대한 반응인 굴촉성**으로 설명한다.

③ X: 두 광합성의 정의가 서로 바뀌었다. 호흡에 의한 소모를 빼지 않은 전체 광합성이 **진정광합성**이고, 여기서 호흡으로 소모된 유기물을 뺀 것이 **외견상광합성**이다. 따라서 외견상광합성은 호흡에 의한 손실을 반영한 순광합성에 해당한다.

④ O: 광호흡은 빛이 있는 조건에서 산소를 소비하고 이산화탄소를 방출하는 과정으로, 높은 광도·높은 산소 농도·낮은 이산화탄소 농도·고온에서 촉진된다. 루비스코는 이산화탄소뿐 아니라 산소와도 반응하므로, **산소에 비해 이산화탄소가 부족할수록** 광호흡을 시작하는 산소화 반응이 유리해진다. 고온에서는 루비스코의 이산화탄소에 대한 상대적 선택성이 낮아져 광호흡이 더욱 촉진된다.

NoteBase

문 13. 작물과 온도환경에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 스프링플러시의 경향이 심할수록 하고현상도 심해진다.
ㄴ. 작물의 월동기간 중 조직 내 결빙으로 인한 피해를 냉해라고 한다.
ㄷ. 작물을 경화시키면 세포액의 삼투압이 높아져 내동성이 커진다.
ㄹ. 작물의 내동성은 영양생장 단계보다 생식생장 단계에서 더 강하다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

간단한 해설

봄철에 생장이 급증하는 **스프링플러시**가 심하면 저장양분 소모가 커져 여름철 생육이 쇠퇴하는 하고현상이 심해진다. 저온에 적응하는 **경화**는 세포액의 농도와 삼투압을 높여 결빙에 견디는 능력인 내동성을 키운다.

보기별 해설

ㄱ. O: 스프링플러시는 한지형 목초 등이 봄철의 알맞은 온도에서 급격히 자라는 현상이다. 하고현상은 여름철 고온 등으로 생육이 쇠퇴하거나 말라 죽는 현상이다. 봄철 생장이 지나치게 왕성하면 **저장양분 소모가 커져** 여름철 고온에 견디는 힘이 약해지므로 하고현상도 심해진다.

ㄴ. X: 월동 중 조직 내 결빙으로 입는 피해는 **동해**이다. 냉해는 조직이 얼지 않는 낮은 온도에서 생리 기능과 생육이 저해되어 발생하는 피해이므로, 결빙 여부를 기준으로 구별한다.

ㄷ. O: 경화는 작물이 일정 기간 저온을 겪으면서 추위에 견디도록 생리적으로 적응하는 과정이다. 이 과정에서 수분 함량이 줄고 가용성 당 등이 증가하여 **세포액의 삼투압이 높아진다**. 세포액의 빙점이 낮아지고 동결에 따른 탈수에 견디는 능력도 커져 내동성이 증대된다.

ㄹ. X: 내동성은 일반적으로 **생식생장 단계보다 영양생장 단계에서 강하다**. 영양생장기의 월동 작물은 경화를 통해 내동성을 높일 수 있지만, 생식생장으로 전환하면 내동성이 낮아지고 발달 중인 생식기관도 동결 피해에 민감해진다.

옳은 보기는 ㄱ과 ㄷ이므로 ②의 조합에 해당한다.

NoteBase

문 14. 토양반응과 작물생육에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 강산성은 점토와 부식을 분산시켜 토양입단의 생성을 저해한다.

② 사탕무, 수수, 양배추는 알칼리성 토양에 적응성이 높은 편이다.

③ 알팔파, 자운영, 시금치는 산성 토양에 강한 편이다.

④ 산성 토양의 경우 식토는 사토와 pH가 같더라도 중화하는 데 더 많은 석회가 필요하다.

정답 3번

간단한 해설

알팔파·자운영·시금치는 **산성 토양에 약한 작물**이다. 따라서 '산성 토양에 강한 편'이라는 설명을 '산성 토양에 약한 편'으로 고쳐야 한다.

선지별 해설

① O: 토양입단은 작은 토양입자들이 점토와 부식 등의 결합 작용으로 뭉친 구조이다. 강산성화로 칼슘 등 염기가 용탈되면 입자 사이의 결합이 약해지고 점토와 부식이 분산되어 **입단의 생성과 유지가 어려워진다**.

② O: 사탕무·수수·양배추는 **알칼리성 토양에 대한 적응성이 비교적 높은** 작물이다. 이는 다른 작물에 비해 알칼리성 조건을 잘 견딘다는 뜻이며, 토양의 알칼리성이 강해질수록 생육이 좋아진다는 뜻은 아니다.

③ X: 알팔파·자운영·시금치는 **산성 토양에 대한 저항성이 약한** 작물이다. 따라서 산성 토양에 강하다는 설명은 반대이다. 이들 작물을 산성 토양에서 재배할 때는 석회 등으로 산도를 적절히 교정해야 한다.

④ O: pH는 토양용액의 산성 정도를 나타내지만, 토양입자에 붙어 있는 산성 성분의 양까지 나타내지는 않는다. 식토는 사토보다 점토가 많아 산성 성분을 더 많이 보유하고 **pH 변화에 저항하는 완충능이 크다**. 따라서 같은 pH에서 같은 목표 pH로 높이려면 토양용액의 산뿐 아니라 입자에서 방출되는 산성 성분도 중화해야 하므로 식토에 더 많은 석회가 필요하다.

NoteBase

문 15. 변이에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 유전변이가 생기는 것은 체세포분열 과정에서 일어나는 유전자 재조합이 주된 원인이다.

② 우량한 변이체를 고를 때 형질 간의 상관관계를 이용하면 목표 형질을 선발하기 쉽다.

③ 인위돌연변이는 여러 대립유전자들이 재조합되는 것으로 여러 유용한 형질을 동시에 개량하는 특징이 있다.

④ 불연속변이를 하는 형질을 양적형질, 연속변이를 하는 형질을 질적형질이라고 한다.

정답 2번

간단한 해설

목표 형질과 **유전적 상관관계가 있는 다른 형질**을 선발 기준으로 삼으면 목표 형질을 간접적으로 선발할 수 있다. 특히 목표 형질을 직접 조사하기 어렵고 관련 형질은 쉽게 측정할 수 있을 때 유용하다.

선지별 해설

① X: 유전변이는 유전자나 염색체의 돌연변이와 유전자 재조합으로 생긴다. 유전자 재조합은 주로 **감수분열 때의 교차와 염색체의 독립적 분리**를 통해 기존 유전자들의 조합이 달라지는 과정이다. 체세포분열은 원칙적으로 모세포와 유전적으로 같은 딸세포를 만드는 과정이므로, 체세포분열 중 재조합을 유전변이의 주된 원인으로 설명할 수 없다.

② O: 형질 간 상관관계를 이용하면 한 형질의 상태를 통해 다른 형질의 상태를 예측하여 선발할 수 있다. 목표 형질과 유전적으로 밀접하게 관련된 형질을 대신 조사해 고르는 것을 **간접선발**이라고 한다. 이때는 상관관계의 방향과 강도를 고려해야 하며, 단순히 같은 환경의 영향을 받아 함께 변한 관계인지도 구별해야 한다.

③ X: 인위돌연변이는 방사선이나 화학물질 등을 처리하여 **유전자 또는 염색체 자체에 변화**를 일으키는 것이다. 기존 대립유전자들을 새롭게 조합하는 재조합과는 다르다. 여러 유용한 형질을 재조합하여 한 개체에 모으는 것은 교잡육종의 설명에 해당하며, 인위돌연변이가 여러 유용한 형질을 동시에 개량하는 것을 특징으로 하는 것은 아니다.

④ X: 두 형질의 명칭을 서로 바꾸어 설명했다. 일반적으로 꽃 색처럼 범주가 뚜렷하게 구분되어 불연속변이를 나타내는 형질은 **질적형질**이다. 초장이나 수량처럼 측정값이 연속적으로 달라지는 형질은 **양적형질**이며, 대체로 여러 유전자의 작용과 환경의 영향을 함께 받는다.

NoteBase

문 16. 작물의 재배와 시비에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 중과인산석회는 화학적 중성 비료이다.

② 요소는 생리적 중성 비료이다.

③ 종자를 수확하는 작물에서 인산과 칼리는 개화·결실에 효과가 크다.

④ 홉(hop)은 꽃망울이 생길 무렵에 질소의 효과가 잘 나타나도록 하면 개화와 발육이 좋다.

정답 1번

간단한 해설

중과인산석회는 물에 녹인 수용액이 산성을 띠므로 **화학적 산성 비료**이다. 생리적 중성 비료라는 분류와 혼동하면 안 된다.

선지별 해설

① X: 화학적 반응은 비료를 물에 녹였을 때 수용액이 나타내는 산성·중성·염기성 반응이다. 중과인산석회는 수용액이 산성을 띠므로 '화학적 중성 비료'를 **'화학적 산성 비료'**로 고쳐야 한다. 중과인산석회가 생리적 중성 비료로 분류되는 것은 화학적 반응과 구별되는 성질이다.

② O: 생리적 반응은 시비 후 식물의 양분 흡수나 토양 미생물의 작용을 거친 뒤 나타나는 토양의 반응을 기준으로 한다. 재배학의 비료 반응 분류에서 요소는 **생리적 중성 비료**에 속한다. 비료 수용액 자체의 반응을 기준으로 하는 화학적 분류와 구별해야 한다.

③ O: 인산은 에너지 전달과 종자 형성에 관여하고, 칼리는 광합성 산물의 이동과 축적을 돕는다. 따라서 종자를 수확하는 작물에서는 이들 양분의 적절한 공급이 **개화·결실과 종자의 충실한 발달**에 중요하다.

④ O: 홉은 꽃망울이 생길 무렵에도 개화와 꽃의 발육을 뒷받침할 질소가 필요하다. 이 시기에 **질소의 비효가 나타나도록** 공급을 조절하면 개화와 발육에 도움이 된다. 이는 질소를 무조건 많이 주라는 뜻이 아니라, 필요한 생육 시기에 맞추어 적정량을 공급한다는 뜻이다.

NoteBase

문 17. 작물재배 관리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 화곡류의 경우 유수형성기에 중경을 하면 생육 초기보다 피해가 적다.

② 밭벼는 유효분얼종지기에 배토를 하면 무효분얼의 발생이 억제된다.

③ 보리재배에서는 수잉기에 토입을 하면 도복이 경감되는데, 건조할 때는 뿌리가 마르게 되어 주의해야 한다.

④ 보리의 경우 월동 전에 답압을 하면 생장점의 C/N율이 저하되어 생식생장이 억제되고 월동이 좋아진다.

정답 1번

간단한 해설

화곡류는 **유수형성기에 중경하면 생육 초기보다 단근 피해가 크다**. 생육 초기에는 뿌리의 재생력이 왕성하지만, 어린 이삭이 형성되는 생식생장기에는 끊어진 뿌리로 인한 생육 저해가 커지므로 깊은 중경을 피한다.

선지별 해설

① X: 중경은 작물이 자라는 동안 표토를 갈거나 쪼아 부드럽게 하는 작업으로, 이 과정에서 뿌리 일부가 끊기는 단근이 일어날 수 있다. 생육 초기에는 뿌리의 재생력이 왕성하여 피해가 비교적 작지만, 어린 이삭이 형성되는 유수형성기에는 **생육 초기보다 단근 피해가 크다**. 따라서 '피해가 적다'를 '피해가 크다'로 고쳐야 하며, 유수형성기 이후에는 깊은 중경을 피한다.

② O: 배토는 골 사이나 포기 사이의 흙을 포기 밑으로 모아 주는 작업이다. 유효분얼종지기는 이후에 생기는 분얼이 이삭을 맺는 유효분얼로 자라기 어려워지는 시기이다. 이때 밭벼에 배토하여 **분얼절을 흙으로 덮으면 새로운 분얼의 발생이 억제**되어, 이삭 생산에 기여하지 못하는 무효분얼을 줄일 수 있다.

③ O: 토입은 맥류 재배에서 골 사이의 흙을 곱게 부수어 작물이 자라는 골 안에 넣는 작업이다. 보리의 수잉기에 토입하면 **줄기 밑동이 고정되어 도복이 경감**된다. 다만 토양이 건조할 때 토입용 흙을 얻으려고 골 사이를 깊게 파면 뿌리가 드러나 마를 수 있으므로 주의해야 한다.

④ O: 월동 전에 보리의 생장이 지나치게 왕성하면 생식생장이 일찍 진행되어 겨울 추위에 피해를 받기 쉽다. 이때 답압으로 잎이 꺾이면 잎에서 만들어진 탄수화물이 생장점으로 이동하는 양이 줄고, 상처에 따른 호흡으로 탄수화물 소모도 늘어난다. 그 결과 생장점에서 질소화합물에 대한 탄수화물의 비율인 **C/N율이 낮아져 생식생장이 억제**되므로 월동에 유리하다.

NoteBase

문 18. 작물의 광(光)스트레스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 엽록소가 일단 형성된 후에는 온도가 높으면 낮을 때보다 엽록소가 더 안정된다.

② 볍씨를 발아시킨 후 약광에서 녹화시키지 않고, 바로 직사광선에 노출시키면 엽록소가 파괴되어 백화묘가 된다.

③ 벼를 육묘할 때 약광에서 서서히 녹화시키면 카로티노이드가 엽록소를 보호하여 피해를 받지 않는다.

④ 강광에 적응한 식물은 카로티노이드가 산화하면서 산화된 엽록소를 본래의 안정된 엽록소로 환원시킨다.

정답 1번

간단한 해설

이미 형성된 엽록소는 **온도가 낮을 때 더 안정적**이다. 고온에서는 엽록소의 분해가 촉진되므로, '온도가 높으면 더 안정된다'는 설명은 반대이다.

선지별 해설

① X: 일단 형성된 엽록소는 고온보다 **낮은 온도에서 더 안정적**이다. 온도가 높아지면 엽록소의 분해가 빨라지므로, 선지의 '온도가 높으면 낮을 때보다'를 '온도가 낮으면 높을 때보다'로 고쳐야 한다. 이는 엽록소가 새로 형성되는 과정에 필요한 온도와 구분해야 한다.

② O: 약광에서 녹화하는 과정을 거치지 않은 어린 벼는 강한 빛에 대한 보호 능력이 충분히 발달하지 않은 상태이다. 이때 바로 직사광선에 노출하면 **엽록소가 광산화로 파괴**되어 녹색을 잃은 백화묘가 될 수 있다.

③ O: 약광에서 서서히 녹화시키면 엽록소와 함께 카로티노이드 등 광보호 체계가 발달한다. 카로티노이드는 **과잉 빛에너지와 활성산소에 의한 손상을 줄여** 엽록소를 보호하므로, 갑자기 직사광선에 노출할 때 생기는 백화 피해를 예방할 수 있다.

④ O: 카로티노이드는 산화형 엽록소에 **전자를 제공하여 환원**시키는 광보호 작용에 관여한다. 전자를 내준 카로티노이드는 자신이 산화되고, 전자를 받은 엽록소는 환원되므로 두 반응이 짝을 이룬다. 여기서 환원은 산화형 엽록소가 안정된 상태로 돌아가는 것이며, 이미 분해된 엽록소를 다시 조립한다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 19. 작물의 재배 환경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 입단이 발달한 토양은 수분과 양분의 보유력이 좋다.

② 광포화점에서는 이산화탄소 농도와 온도가 광합성의 제한요인이 된다.

③ 광이 약할 때에는 이산화탄소보상점이 높아지고, 이산화탄소포화점은 낮아진다.

④ 수분으로 포화된 토양에서 중력수를 배제하고 남은 수분상태를 최대용수량이라고 한다.

정답 4번

간단한 해설

④에서 중력수를 배제하고 남은 수분상태는 **포장용수량**이다. 최대용수량은 토양의 공극이 물로 가득 찬 포화상태의 수분량을 뜻한다.

선지별 해설

① O: 입단은 작은 토양입자들이 뭉쳐 이루어진 덩어리이다. 입단 내부의 **작은 공극은 수분을 보유**하고, 입단을 이루는 점토와 부식은 양분을 붙잡아 두므로 수분과 양분의 보유력이 좋다.

② O: 광포화점은 빛의 세기를 더 높여도 광합성 속도가 더 이상 증가하지 않는 지점이다. 이때에는 빛보다 **이산화탄소의 공급과 온도에 따른 효소 활성** 등이 광합성 속도를 제한하므로, 이산화탄소 농도와 온도가 제한요인이 된다.

③ O: 이산화탄소보상점은 광합성에 의한 이산화탄소 흡수량과 호흡에 의한 방출량이 같아 순흡수량이 0이 되는 이산화탄소 농도이다. 다른 조건이 같을 때 빛이 약해지면 광합성이 줄어 호흡으로 방출되는 양을 상쇄하는 데 더 높은 이산화탄소 농도가 필요하므로 보상점이 높아진다. 이산화탄소포화점은 이산화탄소 농도를 더 높여도 광합성이 더 이상 증가하지 않는 농도이다. 약광에서는 **빛의 부족이 광합성을 제한**하므로 이산화탄소를 많이 공급해도 이용하기 어려워 포화점은 낮아진다.

④ X: 수분으로 포화된 토양에서 중력에 의해 빠져나가는 물인 중력수가 배제된 뒤 남은 수분상태는 **포장용수량**이다. 최대용수량은 중력수가 빠지기 전, 토양의 모든 공극이 물로 채워진 포화상태의 수분량이다. 따라서 '최대용수량'을 '포장용수량'으로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 20. 돌연변이육종법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인위돌연변이는 대부분 우성이므로 우성돌연변이를 얻기 쉽다.

② 타식성 작물은 이형접합체가 많으므로 돌연변이체를 선발하기 어렵다.

③ 인위돌연변이체는 변이유전자가 원품종의 유전 배경에 적합하지 않기 때문에 수량이 적어지기 쉽다.

④ 이형접합성이 높은 영양번식작물에 돌연변이 유발원을 처리하면 체세포 돌연변이를 쉽게 얻을 수 있다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '대부분 우성'은 **'대부분 열성'**으로 고쳐야 한다. 열성 돌연변이는 이형접합 상태에서 정상 대립유전자에 가려질 수 있으므로, 우성 돌연변이를 쉽게 얻는다는 설명은 성립하지 않는다.

선지별 해설

① X: 인위돌연변이는 대부분 **열성**으로 나타난다. 정상 대립유전자가 함께 있는 이형접합 상태에서는 변이 형질이 드러나지 않을 수 있으며, 열성 변이 형질을 확인하려면 보통 동형접합 상태가 되어야 한다. 따라서 '대부분 우성이므로 우성돌연변이를 얻기 쉽다'는 설명은 잘못이다.

② O: 타식성 작물은 서로 다른 개체 사이의 수분이 많아 이형접합성이 높다. 열성 돌연변이가 생겨도 **이형접합 상태에서는 표현형에 드러나지 않을 수 있다**. 또한 집단에 원래 존재하던 유전적 차이와 후대의 형질 분리가 새 돌연변이의 효과와 섞이므로, 돌연변이체를 구별하여 선발하기 어렵다.

③ O: 원품종에서는 여러 유전자가 상호작용하여 생육과 수량에 관련된 형질을 나타낸다. 새로 생긴 변이유전자가 **기존 유전자들과의 조화를 깨뜨리면** 생육이나 결실에 불리한 영향을 주어 수량이 감소하기 쉽다. 다만 모든 돌연변이체의 수량이 반드시 줄어드는 것은 아니며, 유용한 변이를 선발하는 것이 돌연변이육종의 목적이다.

④ O: 영양번식작물의 눈이나 줄기 등 체세포에 돌연변이 유발원을 처리하면 체세포 돌연변이를 얻을 수 있다. 이형접합성이 높은 작물에서는 우성 대립유전자가 변하거나 없어지면서 **가려져 있던 열성 형질이 드러날 수 있다**. 이렇게 나타난 유용한 변이는 종자를 거치는 대신 변이 부위를 영양번식하여 유지·증식할 수 있다.

NoteBase