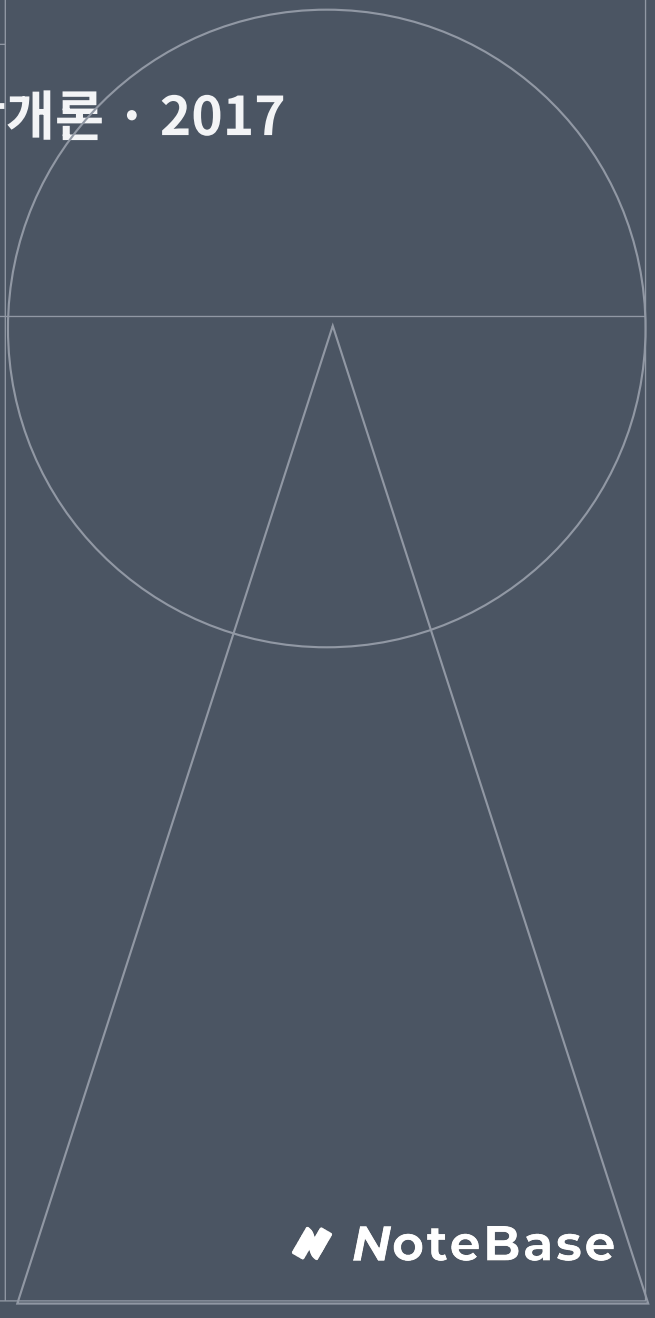
기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2017



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2017

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2017

문 1. 식물의 진화와 작물의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지리적으로 떨어져 상호간 유전적 교섭이 방지되는 것을 생리적 격리라고 한다.

② 식물은 자연교잡과 돌연변이에 의해 자연적으로 유전적 변이가 발생한다.

③ 식물종은 고정되어 있지 않고 다른 종으로 끊임없이 변화되어 간다.

④ 작물의 개화기는 일시에 집중하는 방향으로 발달하였다.

정답 1번

간단한 해설

지리적으로 떨어져 집단 사이의 유전적 교섭이 차단되는 것은 **지리적 격리**이다. 생리적 격리는 공간적 거리보다 수정이나 생식능력의 차이 등 생식 과정의 장벽으로 유전적 교섭이 제한되는 경우를 말한다.

선지별 해설

① X: 지리적으로 떨어져 유전적 교섭이 방지되는 것은 **지리적 격리**이다. 산맥·바다 같은 지리적 장벽이나 먼 거리 때문에 집단 사이의 교잡이 제한되는 경우가 이에 해당한다. 생리적 격리는 수정이 이루어지지 않거나 잡종이 생식능력을 갖지 못하는 등 생식 과정의 장벽으로 유전적 교섭이 제한되는 것이다.

② O: 자연교잡은 서로 다른 유전적 구성을 가진 식물이 교배하여 **새로운 유전자 조합**을 만드는 과정이다. 돌연변이는 유전자나 염색체에 변화를 일으켜 유전적 변이를 만든다. 두 과정 모두 사람의 인위적 처리 없이 자연적으로 일어날 수 있다.

③ O: 식물종은 영구히 고정된 존재가 아니라 **세대를 거치며 진화하는 집단**이다. 유전적 변이가 생기고 자연선택 등이 작용하면서 집단의 유전적 구성이 달라지며, 집단 사이의 분화와 생식적 격리가 축적되면 새로운 종이 생길 수 있다. 선지의 표현은 종이 불변한다는 관점을 부정하는 의미이며, 모든 종이 반드시 일정한 방향으로 다른 종이 된다는 뜻은 아니다.

④ O: 작물은 재배화 과정에서 개화기가 분산되기보다 **일정한 시기에 집중되는 방향**으로 선발되어 왔다. 개화와 성숙 시기가 고르면 수확 시기를 맞추고 한꺼번에 수확하기 쉬워지므로, 이러한 특성은 사람의 재배와 수확에 유리하다. 이는 작물의 일반적인 재배화 경향을 설명한 것이다.

NoteBase

문 2. 집단육종과 계통육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 집단육종에서는 자연선택을 유리하게 이용할 수 있다.

② 집단육종에서는 초기세대에 유용유전자를 상실할 염려가 크다.

③ 계통육종에서는 육종재료의 관리와 선발에 많은 시간과 노력이 든다.

④ 계통육종에서는 잡종 초기세대부터 계통단위로 선발하므로 육종효과가 빨리 나타난다.

정답 2번

간단한 해설

집단육종은 초기세대에 개체를 엄격하게 선발하지 않고 집단으로 유지하므로, **조기 선발의 잘못으로 유용유전자를 상실할 염려가 적다**. 초기부터 선발하는 계통육종에서는 선발을 잘못하면 유용유전자를 가진 개체를 버릴 수 있다.

선지별 해설

① O: 집단육종은 잡종 초기세대에 종자를 섞어 수확하고 집단으로 재배하는 과정을 반복한다. 이때 재배환경에 잘 적응한 개체가 더 많이 살아남아 종자를 남기는 자연선택이 작용한다. **자연선택의 방향이 육종목표와 일치하면** 환경 적응성 등의 개량에 이를 유리하게 이용할 수 있다.

② X: 집단육종은 초기세대에 인위적인 개체선발을 미루고 많은 개체를 집단으로 유지하므로, 계통육종처럼 조기에 소수 개체만 남길 때보다 **선발 실수로 유용유전자를 상실할 염려가 적다**. 따라서 '상실할 염려가 크다'를 '상실할 염려가 적다'로 고친다. 다만 유전자 상실이 전혀 없다는 뜻은 아니며, 집단 내 경쟁이나 육종목표와 다른 방향의 자연선택으로 유용한 유전자형이 줄어들 수 있다.

③ O: 계통육종은 선발한 개체의 후대를 계통별로 나누어 재배하고, 계통 간 및 계통 내에서 선발을 반복한다. 이 과정에서 **계통별 혈통과 특성을 기록·관리**하고 여러 계통을 비교해야 하므로 많은 시간과 노력이 든다.

④ O: 계통육종은 잡종 초기 분리세대부터 우량개체를 고르고 그 후대를 계통별로 재배·선발한다. 후기세대까지 본격적인 선발을 미루는 집단육종과 달리 **목표에 맞는 재료를 일찍 선발**하므로 육종효과가 빨리 나타날 수 있다. 특히 육안관찰이나 특성검정이 쉬운 형질에서 이러한 장점을 살리기 좋다.

NoteBase

문 3. 벼의 장해형 냉해에 해당되는 것은?

① 유수형성기에 냉온을 만나면 출수가 지연된다.

② 저온조건에서 규산흡수가 적어지고, 도열병 병균침입이 용이하게 된다.

③ 질소동화가 저해되어 암모니아의 축적이 많아진다.

④ 융단조직(tapete)이 비대하고 화분이 불충실하여 불임이 발생한다.

정답 4번

간단한 해설

장해형 냉해는 저온으로 **생식기관의 기능이 손상되어 불임**이 생기는 냉해이다. 융단조직의 비대와 화분의 발육 불량은 이러한 생식기관 장해를 나타낸다.

공통 해설

장해형 냉해는 벼가 생식생장기에 저온을 만나 화분의 발달이나 수정 기능에 장해가 생기고, 그 결과 불임이 발생하는 냉해이다. 특히 감수분열기에는 저온에 민감하다. 융단조직은 꽃밥 안에서 발달 중인 화분에 영양을 공급하는 조직이다. 저온으로 이 조직이 비정상적으로 비대하고 화분이 충실하게 발달하지 못하면 정상적인 수정이 어려워져 불임이 생긴다. 따라서 **융단조직 비대·화분 발육 불량에 따른 불임**은 장해형 냉해의 특징이다.

후보를 구별하는 기준은 단순히 저온 피해인가가 아니라, 생식기관의 장해로 불임이 발생하는가이다. 출수 지연은 발육이 늦어지는 현상이고, 규산 흡수 감소에 따른 도열병균 침입은 병 발생에 관한 설명이다. 질소동화 저하와 암모니아 축적 역시 대사 변화에 관한 설명으로, 그 자체가 화분의 기능 장해에 따른 불임을 뜻하지는 않는다.

NoteBase

문 4. 토양의 양이온치환용량(CEC)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① CEC가 커지면 토양의 완충능이 커지게 된다.

② CEC가 커지면 비료성분의 용탈이 적어 비효가 늦게까지 지속된다.

③ 토양 중 점토와 부식이 늘어나면 CEC도 커진다.

④ 토양 중 교질입자가 많으면 치환성 양이온을 흡착하는 힘이 약해진다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '흡착하는 힘이 약해진다'는 설명은 교질입자의 역할을 반대로 서술한 것이다. 점토와 부식 같은 교질입자가 많아지면 양이온을 붙잡을 자리가 늘어나 **양이온의 흡착·보유 용량이 커진다**.

선지별 해설

양이온치환용량(CEC)은 일정량의 토양이 교환 가능한 형태로 흡착·보유할 수 있는 양이온의 총량을 전하량으로 나타낸 것이다. 점토와 부식 등 토양 교질의 음전하가 양이온을 끌어당기며, 흡착된 양이온은 다른 양이온과 교환될 수 있다.

① O: 완충능은 외부에서 산이나 염기 등이 들어와도 토양의 pH나 토양용액의 이온 농도가 급격히 변하지 않도록 하는 능력이다. CEC가 크면 교질에 보유된 양이온의 교환을 통해 변화를 더 많이 흡수할 수 있어 **pH와 이온 농도의 변화가 작아진다**.

② O: CEC가 크면 칼륨·암모늄 등 **양이온 형태의 비료성분**을 많이 붙잡아 둘 수 있다. 이 성분들이 물에 씻겨 아래로 빠져나가는 용탈이 줄고, 보유된 양분이 토양용액에 공급되므로 비료의 효과가 오래 지속된다.

③ O: 점토와 부식은 토양에서 양이온을 흡착하는 주요 교질 성분이다. 다른 조건이 같다면 이들이 늘어날수록 **음전하를 띤 흡착 자리**가 많아져 CEC가 커진다.

④ X: 토양 교질은 음전하로 양이온을 끌어당겨 보유한다. 교질입자가 많아지면 양이온을 붙잡을 자리가 늘어나므로, '흡착하는 힘이 약해진다'는 표현은 **양이온을 흡착·보유하는 용량이 커진다**로 고쳐야 한다. 이는 교질입자 하나의 흡착력이 모두 강해진다는 뜻이 아니라, 토양 전체가 보유할 수 있는 양이온의 양이 늘어난다는 뜻이다.

NoteBase

문 5. 광처리 효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 겨울철 잎들깨 재배 시 적색광 야간조파는 개화를 억제한다.

② 양상추 발아 시 근적외광 조사는 발아를 촉진한다.

③ 플러그묘 생산 시 자외선과 같은 단파장의 광은 신장을 억제한다.

④ 굴광현상에는 400~500 nm, 특히 440~480 nm의 광이 가장 유효하다.

정답 2번

간단한 해설

양상추 종자는 **적색광에서 발아가 촉진**되며, 근적외광은 적색광의 효과를 되돌려 **발아를 억제**하는 방향으로 작용한다.

선지별 해설

① O: 잎들깨는 밤이 충분히 길어지면 꽃눈이 형성되는 단일성 작물이다. 겨울철 긴 밤의 중간에 적색광을 비추는 야간조파는 **연속된 암기를 끊어** 꽃눈 형성과 개화를 억제하므로, 잎을 수확하는 영양생장을 유지하는 데 이용한다.

② X: 양상추 종자의 대표적인 광발아 반응에서는 **적색광이 발아를 촉진하고 근적외광은 이를 억제**한다. 광수용체인 피토크롬은 적색광을 받으면 발아를 촉진하는 활성형으로 전환되고, 이어 근적외광을 받으면 비활성형으로 되돌아가 적색광의 효과가 상쇄된다. 따라서 '근적외광 조사는 발아를 촉진한다'는 '근적외광 조사는 발아를 억제한다'로 고쳐야 한다.

③ O: 플러그묘는 작은 육묘용 셀에서 기르는 묘로, 지나치게 길게 자라는 웃자람을 억제하는 것이 중요하다. 자외선과 같은 단파장광을 적절히 처리하면 **줄기와 하배축의 신장을 억제**하므로, 키가 작고 치밀한 묘를 생산하는 데 이용할 수 있다.

④ O: 굴광현상은 빛이 오는 방향에 따라 식물의 생장 방향이 달라지는 현상이다. 줄기의 굴광반응에는 **400~500 nm의 청색광, 특히 440~480 nm**가 효과적이다. 청색광을 감지하는 광수용체인 포토트로핀의 작용으로 줄기 양쪽의 생장에 차이가 생겨 빛을 향해 굽는다.

NoteBase

문 6. 잡종강세를 설명하는 이론이 아닌 것은?

① 복대립유전자설

② 초우성설

③ 초월분리설

④ 우성유전자연관설

정답 3번

간단한 해설

초월분리는 교배 후 **분리세대에서 양친의 형질 범위를 벗어나는 개체**가 나타나는 현상이다. 이는 초월육종의 근거이며, 잡종 1대의 생육이나 생산력이 높아지는 잡종강세를 설명하는 이론과 구별된다.

선지별 해설

잡종강세는 서로 다른 계통 등을 교배한 잡종 1대가 양친보다 왕성한 생육이나 높은 생산력을 보이는 현상이다. 각 이론은 이러한 강세가 생기는 유전적 원리를 설명한다.

① O: 복대립유전자설은 같은 유전자좌에 존재하는 여러 대립유전자가 생리적 기능에서 차이를 보이며, 서로 다른 대립유전자가 이형접합체에서 **기능을 상호 보완**하여 잡종강세가 나타난다고 설명한다. 복대립유전자는 집단 전체에서 한 유전자좌의 대립유전자가 세 종류 이상 존재한다는 뜻이며, 이배체 개체 하나가 그 모두를 갖는다는 뜻은 아니다.

② O: 초우성설은 한 유전자좌에서 **이형접합체가 두 동형접합체보다 우수**하다는 이론이다. 단순히 유리한 우성유전자가 불리한 열성유전자의 발현을 가리는 것이 아니라, 서로 다른 대립유전자를 함께 가진 상태 자체의 우수성으로 잡종강세를 설명한다.

③ X: 초월분리는 교배 후 분리세대에서 유전자의 분리와 재조합 등에 의해 **양친의 형질 범위를 벗어나는 개체**가 나타나는 현상이다. 예를 들어 두 조생품종의 교배 후대에서 양친보다 더 일찍 성숙하는 개체가 나타날 수 있다. 이런 개체를 선발하는 초월육종의 근거이며, 잡종 1대의 강세를 설명하는 이론으로 분류하지 않는다.

④ O: 우성유전자연관설은 양친이 가진 유리한 우성유전자들이 잡종에서 모여 **불리한 열성유전자의 작용을 가림**으로써 잡종강세가 나타난다고 설명한다. 유리한 우성유전자와 불리한 열성유전자가 연관되어 있으면, 유리한 유전자만 모두 모아 동형접합 상태로 고정하기 어렵다는 점도 함께 설명한다.

NoteBase

문 7. 3쌍의 독립된 대립유전자에 대하여 F_1의 유전자형이 $AaBbCc$일 때 F_2에서 유전자형의 개수는? (단, 돌연변이는 없음)

① 9개

② 18개

③ 27개

④ 36개

정답 3번

간단한 해설

대립유전자 한 쌍에서 나타나는 유전자형은 **동형접합 2종과 이형접합 1종**으로 총 3종이다. 세 쌍이 독립이므로 F_2의 유전자형은 $3 \times 3 \times 3 = 27$개이다.

계산 과정

교배 조건: F_2는 이형접합체인 F_1을 자가수분하여 얻는 세대이다. 따라서 각 유전자좌에서 Aa × Aa, Bb × Bb, Cc × Cc의 교배를 각각 생각한다. 돌연변이가 없으므로 새로운 대립유전자는 생기지 않는다.

한 쌍의 유전자형: Aa × Aa에서는 AA, Aa, aa의 3종이 나타난다. A와 a를 어느 쪽 부모에게서 받았든 **Aa는 같은 유전자형**이므로 따로 세지 않는다. 마찬가지로 B 유전자좌에서는 BB·Bb·bb, C 유전자좌에서는 CC·Cc·cc의 3종이 나타난다.

세 쌍의 조합 수: 세 유전자쌍은 **서로 독립**이므로 각 유전자좌의 유전자형을 하나씩 골라 조합할 수 있다. A와 B 유전자좌를 조합하면 $3 \times 3 = 9$종이고, 각각에 C 유전자좌의 3종을 조합하면 $9 \times 3 = 27$종이다. 따라서 전체 유전자형의 개수는 27개로, ③의 27개에 해당한다.

NoteBase

문 8. 작물별 수량구성요소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 화곡류의 수량구성요소는 단위면적당 수수, 1수 영화수, 등숙률, 1립중으로 구성되어 있다.

② 과실의 수량구성요소는 나무당 과실수, 과실의 무게(크기)로 구성되어 있다.

③ 뿌리작물의 수량구성요소는 단위면적당 식물체수, 식물체당 덩이뿌리(덩이줄기)수, 덩이뿌리(덩이줄기)의 무게로 구성되어 있다.

④ 성분을 채취하는 작물의 수량구성요소는 단위면적당 식물체수, 성분 채취부위의 무게, 성분 채취부위의 수로 구성되어 있다.

정답 4번

간단한 해설

성분을 채취하는 작물의 수량은 수확 부위의 양뿐 아니라 그 안에 들어 있는 **목적 성분의 함유율**에 따라 달라진다. ④의 '성분 채취부위의 수'는 '성분 함유율'로 고쳐야 한다.

선지별 해설

① O: 화곡류의 수량은 단위면적당 수수, 1수 영화수, 등숙률, 1립중으로 구성된다. 수수는 이삭 수, 1수 영화수는 이삭 하나에 달린 꽃 수이다. 단위면적당 이삭 수에 이삭당 영화수를 곱하면 전체 영화수가 되고, 여기에 **충실하게 여문 낟알의 비율인 등숙률**을 반영하면 여문 낟알 수를 구할 수 있다. 다시 낟알 한 개의 무게인 1립중을 곱하면 수량이 된다.

② O: **나무 한 그루의 과실 수량**은 나무당 과실수와 과실 한 개의 평균 무게를 곱한 값이다. 따라서 과실이 몇 개 달렸는지와 각 과실이 얼마나 무거운지가 수량구성요소가 된다.

③ O: 뿌리작물의 단위면적당 수량은 식물체수, 식물체당 덩이뿌리 또는 덩이줄기 수, 그 한 개의 평균 무게를 곱한 값이다. 식물체수와 식물체당 수확 기관 수를 곱하면 **단위면적당 수확 기관의 총수**가 되고, 여기에 개당 무게를 곱하면 전체 수확량이 된다. 고구마는 덩이뿌리, 감자는 덩이줄기를 수확한다.

④ X: 성분을 채취하는 작물의 수량구성요소는 단위면적당 식물체수, 식물체당 성분 채취부위의 무게, **성분 함유율**이다. 식물체수와 식물체당 채취부위의 무게를 곱하면 그 부위의 총무게가 되고, 여기에 목적 성분의 함유율을 반영해야 성분의 양을 알 수 있다. 예를 들어 사탕무는 뿌리의 수확량이 같아도 당 함유율이 높으면 얻을 수 있는 당의 양이 많다. 따라서 '성분 채취부위의 수'를 '성분 함유율'로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 9. 식물체 내 수분퍼텐셜에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 매트릭퍼텐셜은 식물체 내 수분퍼텐셜에 거의 영향을 미치지 않는다.

② 세포의 수분퍼텐셜이 0이면 원형질분리가 일어난다.

③ 삼투퍼텐셜은 항상 음(-)의 값을 가진다.

④ 세포의 부피와 압력퍼텐셜이 변화함에 따라 삼투퍼텐셜과 수분퍼텐셜이 변화한다.

정답 2번

간단한 해설

원형질분리가 시작될 때 0이 되는 것은 수분퍼텐셜이 아니라 **압력퍼텐셜(팽압)**이다. 순수한 물과 평형을 이루어 세포의 수분퍼텐셜이 0이 된 상태는 **완전 팽윤 상태**에 해당한다.

선지별 해설

① O: 매트릭퍼텐셜은 세포벽 등의 친수성 물질이 물을 흡착하여 물의 자유에너지를 낮추는 효과이다. 일반적으로 **수분이 충분한 식물세포에서는 그 기여가 작아** 수분퍼텐셜을 주로 삼투퍼텐셜과 압력퍼텐셜의 합으로 설명한다. 다만 건조한 종자가 물을 흡수할 때에는 매트릭퍼텐셜의 영향이 크다.

② X: 원형질분리는 세포에서 물이 빠져나가 원형질이 수축하면서 세포막이 세포벽에서 떨어지는 현상이다. 원형질분리가 막 시작되는 한계원형질분리에서는 **압력퍼텐셜(팽압)이 0**이 되고, 세포의 수분퍼텐셜은 음의 값인 삼투퍼텐셜과 같아진다. 반대로 순수한 물에서 충분히 흡수하여 평형에 이르면 양의 압력퍼텐셜이 음의 삼투퍼텐셜을 상쇄하므로 수분퍼텐셜이 0인 완전 팽윤 상태가 된다.

③ O: 삼투퍼텐셜은 물에 용질이 녹아 있을 때 물의 자유에너지가 낮아지는 정도를 나타낸다. 기준이 되는 순수한 물의 삼투퍼텐셜은 0이지만, **용질이 들어 있는 세포액의 삼투퍼텐셜은 음의 값**이다. 따라서 이 선지는 식물세포 안의 삼투퍼텐셜을 설명한 것이다.

④ O: 용질의 양이 일정할 때 세포가 물을 흡수하여 부피가 커지면 세포액이 희석되어 **삼투퍼텐셜은 덜 음의 값**이 되고, 세포벽에 의해 팽압도 증가한다. 물을 잃으면 세포액이 농축되어 삼투퍼텐셜은 더 음의 값이 되고 팽압은 감소한다. 수분퍼텐셜은 주로 삼투퍼텐셜과 압력퍼텐셜의 합이므로 이러한 변화에 따라 함께 달라진다.

NoteBase

문 10. 춘화처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 호흡을 저해하는 조건은 춘화처리도 저해한다.

② 최아종자 고온 춘화처리 시 광의 유무가 춘화처리에 관계하지 않는다.

③ 밀에서 생장점 이외의 기관에 저온처리하면 춘화처리 효과가 발생하지 않는다.

④ 밀은 한번 춘화되면 새로이 발생하는 분얼도 직접 저온을 만나지 않아도 춘화된 상태를 유지한다.

정답 2번

간단한 해설

최아종자의 **고온 춘화처리에는 암조건이 필요**하다. 광의 유무가 관계하지 않는다는 설명은 최아종자의 저온 춘화처리에 해당한다.

선지별 해설

춘화처리는 식물의 일정한 생육 시기에 온도 자극을 주어 꽃눈 형성과 개화를 유도·촉진하는 처리이다.

① O: 춘화처리는 살아 있는 조직의 대사활동을 통해 진행되므로 산소 공급과 정상적인 호흡이 필요하다. 산소 부족 등으로 **호흡이 억제되면 춘화도 저해**된다.

② X: 최아종자는 싹이 트기 시작한 종자이다. 최아종자의 저온 춘화처리는 광의 유무와 관계없이 가능하지만, **고온 춘화처리에는 암조건이 필요**하다. 따라서 고온처리에서도 빛의 유무가 관계하지 않는다는 부분을 고쳐야 한다.

③ O: 밀의 춘화 자극을 감응하는 부위는 **생장점**이다. 생장점이 저온 자극을 받아야 생식생장으로 이행할 수 있는 변화가 일어나므로, 생장점을 제외한 다른 기관만 저온처리해서는 춘화 효과를 얻지 못한다.

④ O: 밀에서 춘화로 생긴 변화는 이후의 생장에도 유지된다. 분얼은 줄기 밑부분에서 곁가지가 생기는 것으로, 춘화된 식물체에서 새로 발생하는 분얼은 **직접 저온을 겪지 않아도 춘화 상태를 유지**한다.

NoteBase

문 11. 한 포장내에서 위치에 따라 종자, 비료, 농약 등을 달리함으로써 환경문제를 최소화하면서 생산성을 최대로 하려는 농업은?

① 생태농업
② 정밀농업
③ 자연농업
④ 유기농업

정답 2번

간단한 해설

같은 포장 안에서도 **위치별 토양·작물 상태에 맞춰 종자·비료·농약의 투입을 달리하는** 것이 정밀농업이다. 필요한 곳에 필요한 만큼 투입하여 자원 낭비와 환경 부담을 줄이고 생산성을 높인다.

공통 해설

정밀농업은 한 포장 안의 토양 비옥도나 작물 생육 상태가 위치마다 다르다는 점을 바탕으로, 각 위치에 필요한 자재의 종류와 양 등을 조절하는 농업이다. 포장 전체에 자재를 일률적으로 투입하는 대신 **위치별 차이에 맞춰 관리**한다.

예를 들어 토양 양분이 충분한 구역과 부족한 구역에 비료를 똑같이 주기보다, 각 구역의 필요량에 맞춰 시비량을 조절한다. 이렇게 하면 불필요한 과잉 투입을 줄이면서도 작물에 필요한 양분을 공급할 수 있다. 문제의 '한 포장 내에서 위치에 따라 종자, 비료, 농약 등을 달리한다'는 조건이 정밀농업을 가리키는 핵심이다. 환경 보호라는 목적만이 아니라 **위치에 따른 투입 조절**이라는 관리 방식으로 농업의 명칭을 판단한다.

NoteBase

문 12. 같은 해에 여러 작물을 동일 포장에서 조합·배열하여 함께 재배하는 작부체계가 아닌 것은?

① 윤작

② 혼작

③ 간작

④ 교호작

정답 1번

간단한 해설

윤작은 동일 포장에서 작물의 종류를 **일정한 순서로 바꾸어 재배**하는 방식이다. 여러 작물을 같은 해에 조합·배열하여 함께 재배하는 방식과 구별된다.

공통 해설

작부체계는 동일 포장에서 작물을 시간의 흐름에 따라 바꾸어 재배하는 방식과, 같은 해에 여러 작물을 조합·배열하여 함께 재배하는 방식으로 구분할 수 있다. 이 문항의 기준은 **여러 작물을 순차적으로 교대하는가, 함께 재배하는가**이다.

윤작은 몇 종류의 작물을 일정한 순서에 따라 돌려 재배하는 것이다. 예를 들어 한 밭에 올해 A작물, 다음 해 B작물, 그다음 해 C작물을 재배하고 이 순서를 반복하는 방식이다. 작물 종류의 시간적 교대가 핵심이므로, 같은 해에 여러 작물을 함께 재배한다는 조건에 해당하지 않는다.

혼작·간작·교호작은 작물의 배치나 생육 시기가 겹치는 양상에는 차이가 있지만, 모두 **같은 해 동일 포장에서 여러 작물을 함께 재배**하는 방식에 속한다. 따라서 제시된 조건에 속하지 않는 것은 윤작이다.

NoteBase

문 13. 벼 조식재배에 의해 수량이 높아지는 이유가 아닌 것은?

① 단위면적당 수수의 증가

② 단위면적당 영화수의 증가

③ 등숙률의 증가

④ 병해충의 감소

정답 4번

간단한 해설

조식재배의 증수는 생육기간을 늘려 이삭과 영화 수를 확보하고 등숙을 좋게 하는 데서 나온다. **병해충 감소**가 일반적인 증수 원인은 아니며, 잎과 줄기가 지나치게 무성해지면 오히려 병 발생에 유리한 환경이 만들어질 수 있다.

선지별 해설

조식재배는 중·만생종을 일찍 육묘·이앙하여 영양생장기간을 늘리고 다수확을 꾀하는 재배법이다.

① O: 수수는 이삭의 수를 뜻한다. 영양생장기간이 길어지면 새끼치기인 분얼을 통해 **이삭을 맺는 유효분얼**을 충분히 확보할 수 있어 단위면적당 이삭 수가 늘어난다.

② O: 영화는 벼 이삭을 이루는 작은 꽃 단위로, 수정 후 벼알로 발달한다. 단위면적당 영화 수는 이삭 수와 이삭당 영화 수에 의해 결정된다. 조식재배로 이삭 수를 충분히 확보하고 이삭이 발달할 생육량을 갖추면 **단위면적당 영화 수**를 늘려 수량을 높일 수 있다.

③ O: 등숙률은 전체 영화 중 충실하게 여문 알의 비율이다. 조식재배로 출수기를 조절하여 등숙기에 **충분한 일사량**을 확보하면 광합성으로 생산된 탄수화물이 벼알로 이동·축적되어 등숙률이 높아질 수 있다.

④ X: 일찍 심는다고 병해충이 전반적으로 감소하는 것은 아니다. 생육이 왕성해 잎과 줄기가 지나치게 무성해지면 통풍이 나빠지고 군락 안의 습도가 높아져 잎집무늬마름병 등의 발생에 유리해질 수 있다. 조식재배의 일반적인 증수 원인은 병해충 감소가 아니라 **이삭·영화 수의 확보와 등숙률 향상**이다.

NoteBase

문 14. 발아를 촉진시키기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

① 맥류와 가지에서는 최아하여 파종한다.

② 감자, 양파에서는 MH(Maleic Hydrazide)를 처리한다.

③ 파종 전에 수분을 가하여 종자가 발아에 필요한 생리적인 준비를 갖추게 하는 프라이밍 처리를 한다.

④ 파종 전 종자에 흡수·건조의 과정을 반복적으로 처리한다.

정답 2번

간단한 해설

MH(Maleic Hydrazide)는 감자·양파의 **싹 발생을 억제**하여 저장성을 높이는 생장억제제이다. 발아를 촉진하는 처리와는 목적이 반대이다.

선지별 해설

① O: 최아는 종자에 물과 적절한 온도·산소를 제공하여 **파종 전에 싹을 약간 틔우는** 처리이다. 맥류와 가지에서 최아한 종자를 파종하면 발아에 필요한 과정이 미리 진행되어 출아를 빠르고 고르게 할 수 있다.

② X: MH(Maleic Hydrazide)는 감자·양파의 **저장 중 싹 발생을 억제**하는 데 이용하는 생장억제제이다. 따라서 MH 처리는 발아 촉진법이 아니라 맹아 억제를 통해 저장성을 높이는 방법으로 고쳐 이해해야 한다.

③ O: 프라이밍은 파종 전에 종자의 수분 흡수를 조절하여 발아에 필요한 생리적 과정을 미리 진행시키는 처리이다. **어린뿌리가 종피 밖으로 나오기 전 단계**까지 준비시켜, 파종 후 적절한 수분이 주어졌을 때 빠르고 균일하게 발아하도록 한다.

④ O: 파종 전에 종자의 흡수·건조를 반복하는 것은 **종자경화 처리**에 해당한다. 발아가 완료되기 전에 수분을 공급했다가 건조하는 과정을 거쳐 종자를 생리적으로 준비시키므로, 적절한 처리 조건에서 발아 속도와 균일성을 높일 수 있다.

NoteBase

문 15. 토양반응과 작물의 생육에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 토양유기물을 분해하거나 공기질소를 고정하는 활성박테리아는 중성 부근의 토양반응을 좋아한다.

② 토양 중 작물 양분의 가급도는 토양 pH에 따라 크게 다르며, 중성~약산성에서 가장 높다.

③ 강산성이 되면 P, Ca, Mg, B, Mo 등의 가급도가 감소되어 생육이 감소한다.

④ 벼, 양파, 시금치는 산성토양에 대한 적응성이 높다.

정답 4번

간단한 해설

벼는 산성토양에 비교적 잘 견디지만, **양파와 시금치는 산성토양에 대한 적응성이 낮다**. 세 작물 모두 산성토양에 잘 적응한다고 묶은 설명이 잘못이다.

선지별 해설

① O: 토양유기물을 분해하거나 공기 중 질소를 고정하는 세균은 대체로 **중성 부근에서 활발하게 활동**한다. 토양이 강한 산성을 띠면 이들 세균의 활동이 억제되어 유기물 분해와 질소 공급이 원활하지 못해진다.

② O: 가급도는 토양의 양분을 작물이 흡수하여 이용할 수 있는 정도이다. 토양 pH에 따라 양분의 용해도와 토양 입자에 붙잡히는 정도가 달라지므로 가급도도 달라진다. 양분마다 차이가 있지만, 대부분의 작물에 필요한 양분을 전반적으로 이용하기 좋은 범위는 **약산성~중성**이다.

③ O: 강산성 토양에서는 인(P)이 철·알루미늄과 결합하여 작물이 이용하기 어려운 형태로 고정되고, 몰리브데넘(Mo)도 토양 입자에 강하게 흡착되어 가급도가 낮아진다. 칼슘(Ca)과 마그네슘(Mg)은 용탈되어 부족해지기 쉽고, 붕소(B)도 용탈이 심한 강산성 토양에서는 부족해질 수 있다. 이처럼 **고정·흡착이나 용탈로 양분 공급이 제한**되면 작물의 생육이 저하된다.

④ X: 벼는 산성토양에 대한 적응성이 비교적 높지만, **양파와 시금치는 산성에 약한 작물**이다. 양파와 시금치는 중성 부근의 토양에서 생육이 좋으므로, 벼와 함께 산성토양에 대한 적응성이 높은 작물로 분류할 수 없다.

NoteBase

문 16. 비료성분의 배합 방법 중 가장 효과적인 것은?

① 과인산석회 + 질산태질소비료

② 암모니아태질소비료 + 석회

③ 유기질 비료 + 질산태질소비료

④ 과인산석회 + 용성인비

정답 4번

간단한 해설

과인산석회는 인산을 빠르게 공급하고, 용성인비는 상대적으로 서서히 공급하므로 두 비료를 배합하면 **속효성과 지효성을 보완**할 수 있다.

선지별 해설

① 과인산석회 + 질산태질소비료: 과인산석회에 남아 있는 유리산이 질산염과 반응하면 질산이 유리되어 휘발·분해에 따른 **질소 손실**이 생길 수 있다. 따라서 미리 배합하여 저장하기에 유리한 조합이 아니다.

② 암모니아태질소비료 + 석회: 석회의 알칼리성 때문에 암모늄 형태의 질소가 **암모니아 기체로 휘산**하기 쉬워진다. 질소 이용률이 낮아지므로 두 비료를 직접 섞기보다 시기를 달리하여 시용한다.

③ 유기질 비료 + 질산태질소비료: 유기물은 미생물이 이용할 탄소원을 제공한다. 수분이 많고 산소가 부족한 조건에서는 미생물이 질산태질소를 환원하여 질소 기체 등으로 내보내는 **탈질**이 일어나기 쉬우므로, 혼합 저장하거나 함께 시용할 때 질소 손실의 우려가 있다.

④ 과인산석회 + 용성인비: 과인산석회는 물에 잘 녹는 인산을 함유하여 비효가 빠르게 나타난다. 용성인비는 물에는 잘 녹지 않지만 묽은 구연산에 녹는 구용성 인산을 함유하여 상대적으로 서서히 인산을 공급한다. 두 비료를 배합하면 **초기의 빠른 공급과 이후의 지속적인 공급**을 함께 얻을 수 있다. 이 두 비료를 혼합하여 만든 인산질 비료가 용과린이다.

제시된 배합 중에서는 질소 손실을 일으키는 조합보다 인산의 공급 속도를 보완하는 ④의 배합이 가장 효과적이다.

NoteBase

문 17. 작물의 재배 환경 중 광과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

① 군락 최적엽면적지수는 군락의 수광태세가 좋을 때 커진다.

② 식물의 건물생산은 진정광합성량과 호흡량의 차이, 즉 외견상 광합성량이 결정한다.

③ 군락의 형성도가 높을수록 군락의 광포화점이 낮아진다.

④ 보상점이 낮은 식물은 그늘에 견딜 수 있어 내음성이 강하다.

정답 3번

간단한 해설

③의 '광포화점이 낮아진다'는 '높아진다'로 고쳐야 한다. 군락이 발달하면 위쪽 잎이 아래쪽 잎을 가리므로, **군락 전체의 광합성이 포화되려면 더 강한 빛**이 필요하다.

선지별 해설

① O: 엽면적지수는 단위 토지면적에 대한 잎 면적의 비율이며, 최적엽면적지수는 군락의 건물생산이 최대가 되는 엽면적지수이다. 수광태세가 좋으면 빛이 군락 내부까지 고르게 전달되어 잎 사이의 상호차광이 줄어든다. 따라서 **더 많은 잎을 유지하면서도 빛을 유효하게 이용**할 수 있어 최적엽면적지수가 커진다.

② O: 진정광합성량은 광합성으로 생산한 전체 유기물의 양이고, 외견상 광합성량은 그중 호흡으로 소비한 양을 뺀 순생산량이다. 건물은 식물체에서 수분을 제외한 물질이므로, 건물생산을 결정하는 것은 **진정광합성량에서 호흡량을 뺀 외견상 광합성량**이다.

③ X: 광포화점은 빛의 세기를 더 높여도 광합성량이 거의 증가하지 않게 되는 빛의 세기이다. 군락의 형성도가 높아지면 잎이 여러 층으로 겹쳐 아래쪽 잎이 받는 빛이 줄어든다. 위쪽 잎의 광합성이 포화되어도 아래쪽 잎은 빛이 부족하므로, 입사광이 더 강해지면 군락 전체의 광합성량은 계속 증가할 수 있다. 따라서 군락의 광포화점은 **낮아지는 것이 아니라 높아진다**.

④ O: 광보상점은 진정광합성량과 호흡량이 같아 외견상 광합성량이 0이 되는 빛의 세기이다. 광보상점이 낮으면 **약한 빛에서도 호흡으로 소비하는 양을 광합성으로 보충**할 수 있다. 따라서 그늘에서도 생존을 유지하기 쉬워 내음성이 강하다.

NoteBase

문 18. 유전자지도 작성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 연관된 유전자간 재조합빈도(RF)를 이용하여 유전자들의 상대적 위치를 표현한 것이 유전자지도이다.

② F_1 배우자(gamete) 유전자형의 분리비를 이용하여 RF 값을 구할 수 있다.

③ 유전자 A와 C 사이에 B가 위치하고, A-C 사이에 이중교차가 일어나는 경우, A-B 간 RF=r, B-C 간 RF=s, A-C 간 RF=t 일 때 r+s<t 이다.

④ 유전자지도는 교배 결과를 예측하여 잡종 후대에서 유전자형과 표현형의 분리를 예측할 수 있으므로 새로 발견된 유전자의 연관분석에 이용될 수 있다.

정답 3번

간단한 해설

③의 부등호 방향이 반대이다. 이중교차로 생긴 재조합은 양 끝 A와 C만 관찰하면 드러나지 않으므로, A–C의 재조합빈도는 두 구간의 재조합빈도 합보다 **작다**. 따라서 $r+s>t$이다.

선지별 해설

① O: 연관된 유전자 사이의 재조합빈도는 염색체상의 상대적 거리를 추정하는 근거이다. 가까운 유전자 사이에서는 교차가 일어날 가능성이 작으므로 재조합빈도도 낮다. 이러한 관계를 이용하여 유전자의 **배열 순서와 상대적 거리**를 나타낸 것이 유전자지도이다.

② O: F_1이 만드는 배우자를 부모형과 재조합형으로 구분하면 재조합빈도를 구할 수 있다. 전체 배우자 수를 N, 그중 재조합형 배우자 수를 R이라고 할 때 $RF=\frac{R}{N}\times 100(\%)$이다. 실제로는 검정교배를 하여 **후대의 유전자형 비율로 F_1의 배우자 비율을 추정**할 수 있다. 검정친이 제공하는 대립유전자가 일정하므로 후대의 차이가 F_1 배우자의 차이를 드러내기 때문이다.

③ X: 유전자 순서가 A–B–C일 때 두 구간에서 각각 교차하여 생긴 이중재조합형 배우자는, A와 C만 보면 부모형 조합으로 나타난다. 따라서 이 배우자는 A–B의 재조합빈도 r과 B–C의 재조합빈도 s에는 각각 포함되지만, A–C의 재조합빈도 t에는 포함되지 않는다. 이중재조합형 배우자의 빈도를 r, s, t와 같은 단위로 d라고 하면 $t=r+s-2d$이다. 이중교차에 따른 이중재조합형이 존재하면 d가 양수이므로, 선지의 관계는 $r+s<t$**가 아니라** $r+s>t$로 고쳐야 한다.

④ O: 유전자의 위치와 연관관계를 알면 부모형 및 재조합형 배우자가 생기는 비율을 추정하여 후대의 유전자형과 표현형 분리를 예측할 수 있다. 또한 새로 발견된 유전자와 위치가 알려진 유전자 사이의 재조합빈도를 조사하면, **기존 지도상의 유전자와의 연관관계 및 상대적 위치**를 분석할 수 있다.

NoteBase

문 19. 대립유전자 상호작용 및 비대립유전자 상호작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 중복유전자에서는 같은 형질에 관여하는 여러 유전자들이 누적효과를 나타낸다.

② 보족유전자에서는 여러 유전자들이 함께 작용하여 한 가지 표현형을 나타낸다.

③ 억제유전자는 다른 유전자 작용을 억제하기만 한다.

④ 불완전우성, 공우성은 대립유전자 상호작용이다.

정답 1번

간단한 해설

중복유전자는 **어느 한쪽 유전자만 작용해도 같은 표현형**을 나타내며, 함께 작용한다고 효과가 누적되지는 않는다. 여러 유전자의 효과가 더해지는 누적효과는 **복수유전자(폴리진)**의 특징이다.

선지별 해설

① X: 중복유전자는 서로 다른 유전자좌의 유전자들이 같은 형질에 대해 같은 작용을 하는 경우이다. **어느 한쪽의 우성유전자만 있어도 같은 표현형**이 나타나므로, 두 유전자좌에 우성유전자가 함께 있다고 형질의 발현 정도가 더 커지는 것은 아니다. 선지의 '누적효과'는 여러 유전자의 효과가 합산되는 복수유전자(폴리진)의 특징으로 고쳐야 한다.

② O: 보족유전자는 서로 다른 유전자좌의 유전자들이 **서로의 작용을 보완하여** 하나의 표현형을 나타내는 경우이다. 두 유전자가 모두 필요한 보족작용에서는 한쪽의 기능만으로는 해당 표현형이 나타나지 않는다. 어느 한쪽만으로도 같은 표현형을 나타내는 중복유전자와 구별된다.

③ O: 억제유전자는 해당 형질을 스스로 발현시키기보다는 **다른 비대립유전자의 작용을 억제**한다. 예를 들어 색소 형성 유전자가 있어도 억제유전자가 작용하면 색소가 나타나지 않을 수 있다. 여기서 '억제하기만 한다'는 해당 형질에 대한 독자적인 발현작용 없이 다른 유전자의 작용을 막는다는 뜻이다.

④ O: 불완전우성과 공우성은 **같은 유전자좌에 있는 대립유전자 사이의 관계**이다. 불완전우성에서는 이형접합체가 두 동형접합체의 중간 표현형을 나타내고, 공우성에서는 이형접합체에서 두 대립유전자의 특성이 함께 드러난다. 서로 다른 유전자좌 사이에서 일어나는 중복·보족·억제 작용과 구별된다.

NoteBase

문 20. 작물의 수확 및 수확 후 관리에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 벼의 열풍건조 온도를 55°C로 하면 45°C로 했을 때보다 건조시간이 단축되고 동할미와 싸라기 비율이 감소된다.

② 비호흡급등형 과실은 수확 후 부적절한 저장 조건에서도 에틸렌의 생성이 급증하지 않는다.

③ 수분함량이 높은 감자의 수확작업 중에 발생한 상처는 고온·건조한 조건에서 유상조직이 형성되어 치유가 촉진된다.

④ 현미에서는 지방산도가 20 mg KOH/100 g 이하를 안전저장 상태로 간주하고 있다.

정답 4번

간단한 해설

현미의 지방이 분해되어 유리지방산이 늘어나면 지방산도가 높아진다. 지방산도는 저장 중 품질 저하를 판단하는 지표이며, 현미에서는 **20 mg KOH/100 g 이하**를 안전저장 상태의 기준으로 본다.

선지별 해설

① X: 열풍건조 온도를 45°C에서 55°C로 높이면 건조시간은 단축되지만, **동할미와 싸라기 비율은 증가한다**. 급격한 건조는 쌀알에 금이 가는 동할을 일으키기 쉽고, 금이 간 쌀알은 도정 중 부서져 싸라기가 되기 쉽다. 따라서 건조시간이 짧아지는 것과 쌀의 품질이 좋아지는 것은 구별해야 한다.

② X: 비호흡급등형 과실은 정상적인 성숙 과정에서 호흡과 에틸렌 생성이 급증하는 양상을 보이지 않는다. 그러나 수확 후 상처나 부적절한 저장 환경으로 스트레스를 받으면 **스트레스 반응으로 에틸렌 생성이 증가할 수 있다**. 정상 성숙 때 호흡급등이 없다는 특성을 모든 저장 조건에서 에틸렌 생성이 급증하지 않는다는 뜻으로 확대할 수 없다.

③ X: 감자의 수확 중 생긴 상처를 치유하는 데에는 건조한 조건이 아니라 **적정 온도와 높은 습도**가 필요하다. 이러한 조건에서 상처 부위의 보호조직 형성이 촉진되며, 이를 위해 수확 후 큐어링을 한다. 감자의 수분함량이 높더라도 건조한 환경에서는 상처 부위의 수분 손실이 커져 치유가 지연될 수 있다.

④ O: 지방산도는 시료 100 g에 들어 있는 유리지방산을 중화하는 데 필요한 수산화칼륨(KOH)의 양을 mg으로 나타낸 값이다. 저장 중 지방이 분해되어 유리지방산이 늘면 지방산도가 높아지므로 품질 저하의 지표로 이용한다. 현미에서는 **지방산도 20 mg KOH/100 g 이하**를 안전저장 상태로 간주한다.

NoteBase