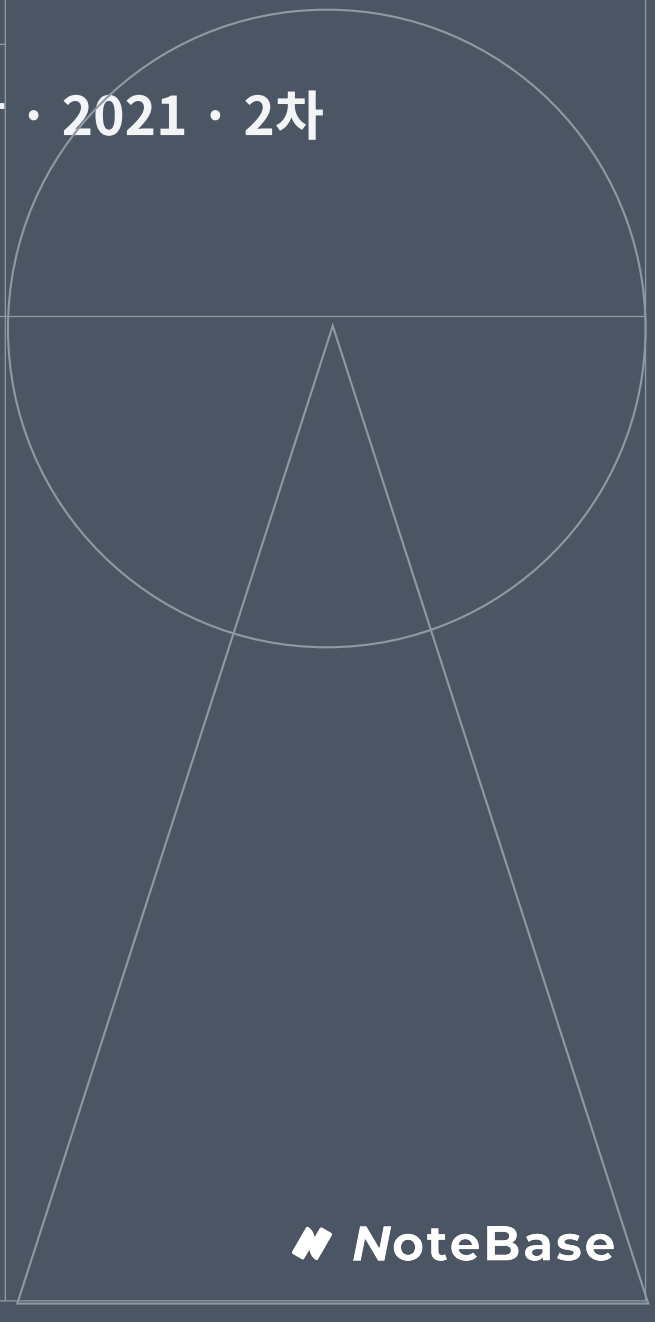
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 재배학 · 2021 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 재배학 · 2021 · 2차

공무원/국가직/7급 · 재배학 · 2021 · 2차

문 1. 춘화처리(vernalization)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 식물체가 일정 시기에 저온에 노출됨으로써 화성을 갖게 되는 현상이다.

② 종자의 수분함량이 15%일 때 저온처리를 하면 효과가 가장 좋게 나타난다.

③ 앱시스산(ABA) 호르몬을 사용하면 저온처리의 효과를 대체할 수 있다.

④ 러시아의 Vavilov가 추파 화곡류를 재료로 한 실험에서 처음 구명하였다.

정답 1번

출제 포인트

춘화처리(vernalization)의 정의와 그에 딸린 세부 조건(종자 수분함량, 대체 물질, 발견 경위)을 구분해서 아는지를 묻는 문항이다. 정의 자체는 맞더라도 곁들여지는 수치나 인물·재료 정보가 틀리게 섞여 있는지를 가려내는 것이 핵심이다.

핵심 개념

춘화처리는 식물체(또는 종자)가 생육의 일정 시기에 일정 기간 저온에 노출됨으로써 화성(꽃눈분화 능력)을 획득하게 되는 현상을 말한다. 최아종자를 이용한 춘화처리는 종자가 충분히 물을 흡수하여 수분함량이 높은 상태(발아가 시작될 정도)일 때 저온처리 효과가 가장 크게 나타나며, 수분함량이 낮으면 저온 자극이 생장점까지 충분히 전달되지 않아 효과가 떨어진다. 저온처리 효과를 대신할 수 있는 물질은 지베렐린(GA)이며, 앱시스산(ABA)은 오히려 생장·개화를 억제하는 방향으로 작용하는 호르몬이다. 저온처리(춘화, jarovization)라는 개념과 그 효과를 추파성 화곡류(가을보리 등)를 재료로 하여 처음 실험적으로 구명한 사람은 소련의 리센코(Lysenko)이며, 바빌로프(Vavilov)는 작물의 유전자원과 재배식물의 기원 중심지 이론으로 알려진 학자이다.

NoteBase

선지별 해설

① 식물체가 일정 시기에 저온에 노출됨으로써 화성을 갖게 되는 현상이다. → O. 춘화처리의 정의 그대로이다.
② 종자의 수분함량이 15%일 때 저온처리를 하면 효과가 가장 좋게 나타난다. → X. 15%는 건조 종자에 가까운 낮은 수분함량으로, 이 상태에서는 저온처리 효과가 잘 나타나지 않는다. 최아종자처럼 수분을 충분히 흡수해 발아가 시작될 정도로 수분함량이 높아야 저온처리 효과가 가장 좋게 나타난다.
③ 앱시스산(ABA) 호르몬을 사용하면 저온처리의 효과를 대체할 수 있다. → X. 저온처리 효과를 대체할 수 있는 물질은 지베렐린(GA)이다. 앱시스산은 생장과 개화를 억제하는 방향으로 작용하므로 저온처리의 대체 물질이 될 수 없다.
④ 러시아의 Vavilov가 추파 화곡류를 재료로 한 실험에서 처음 구명하였다. → X. 추파성 화곡류를 이용해 춘화처리 현상을 처음 실험적으로 구명한 사람은 리센코(Lysenko)이다. 바빌로프는 작물의 기원 중심지 학설로 잘 알려진 학자로, 이 실험과는 관계가 없다.

오답 포인트

②는 '수분함량'이라는 조건 자체는 그럴듯하게 들리지만 수치가 낮게 제시되어 있다는 점에서 틀렸다. ③은 호르몬 이름만 바뀐 오답으로, ABA와 지베렐린의 작용 방향(억제 vs 촉진)을 뒤바꿔 헷갈리게 만든다. ④는 학자 이름이 바뀐 오답으로, 리센코와 바빌로프처럼 같은 시기 소련 학자를 혼동하도록 구성되어 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

춘화처리 문제에서는 정의 문장 하나만 보지 말고, 뒤따르는 수치·물질명·인물명이 정확한지를 각각 따로 점검한다. 수분함량이 낮게(10%대) 제시되면 의심하고, 대체 물질로 ABA가 나오면 오답, GA가 나오면 정답 후보로 본다. 실험적 발견자는 리센코, 재배식물 기원지 이론은 바빌로프로 짝을 지어 구분한다.

암기 포인트

춘화처리 저온효과 대체물질=지베렐린(GA), ABA는 억제호르몬. 최아종자는 수분함량이 높을수록(충분히 흡수된 상태) 저온처리 효과가 크다. 춘화처리 최초 구명=리센코(추파 화곡류), 바빌로프=재배식물 기원지 이론.

NoteBase

문 2. 계통육종의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 유용한 유전자를 상실할 가능성이 작다.

② 내병성과 같은 양적형질의 개량에 효율적이다.

③ 육종 규모는 커지지만, 육종 연한을 단축할 수 있다.

④ 세대마다 개체와 계통을 관리하고 특성검정을 해야 한다.

정답 4번

출제 포인트

계통육종법(pedigree method)이 다른 육종법(특히 집단육종법)과 어떻게 다른지, 그 절차상 특성을 정확히 알고 있는지를 묻는다. 계통육종은 잡종 초기세대부터 개체를 선발하여 계통으로 나누고, 그 계통을 세대마다 개체·계통 단위로 관리하며 특성을 검정해 나가는 방법이라는 점이 핵심이다.

핵심 개념

계통육종법은 F2 세대부터 매 세대 우량 개체를 선발하고, 선발된 개체별로 계통을 만들어 재배하면서 계통 간·계통 내 특성검정을 반복하는 육종법이다. 이 때문에 초기 세대부터 개체와 계통을 함께 관리해야 하고 손이 많이 가며, 단순유전(질적형질)하는 형질의 개량에는 효율적이지만 폴리진이 지배하는 양적형질의 개량에는 상대적으로 비효율적이다. 반면 집단육종법은 초기 세대에는 선발하지 않고 집단재배로 유전자원을 그대로 유지하다가 후기 세대에 가서 선발하므로, 유용유전자를 상실할 가능성이 계통육종법보다 작고 양적형질 개량에 유리하다.

선지별 해설

① X: 계통육종법은 초기세대부터 개체를 선발하고 나머지는 도태시키므로, 이 과정에서 아직 발현되지 않았거나 확인되지 않은 유용한 유전자를 함께 상실할 가능성이 크다. 유용유전자 상실 가능성이 작은 쪽은 초기 선발을 하지 않는 집단육종법이다.
② X: 내병성처럼 여러 유전자가 함께 작용하는 양적형질은 계통육종법보다 집단육종법이나 여교배육종법 등에서 개량 효율이 더 높다. 계통육종법은 소수 유전자가 지배하는 질적형질의 개량에 효율적인 방법이다.
③ X: 계통육종법은 매 세대 개체선발과 계통재배, 특성검정을 반복해야 하므로 육종규모가 커질 뿐만 아니라 육종에 소요되는 기간(육종연한)도 길어진다. 육종연한이 단축된다는 설명은 옳지 않다.
④ O: 계통육종법의 가장 중요한 특징으로, 잡종 초기세대부터 매 세대마다 선발한 개체를 계통 단위로 나누어 재배하고 그 계통에 대해 특성검정을 실시하는 절차를 되풀이한다. 이 설명이 계통육종법의 특성을 정확히 나타낸다.

NoteBase

오답 포인트

계통육종법과 집단육종법의 장단점을 서로 뒤바꿔 기억하면 틀리기 쉽다. 계통육종법은 초기선발형이라 유전자 상실 위험이 크고 질적형질에 유리하며 육종규모·연한이 늘어난다는 점, 집단육종법은 후기선발형이라 유전자 상실 위험이 작고 양적형질에 유리하다는 점을 짝지어 구분해 두어야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 '유전자 상실 가능성', '양적형질 개량', '육종규모·연한', '세대마다 개체·계통 관리' 같은 표현이 나오면 먼저 이것이 계통육종법 이야기인지 집단육종법 이야기인지부터 구분한다. 계통육종법은 초기선발+매세대 개체·계통관리+특성검정 반복이 정답 포인트가 되는 경우가 많다.

암기 포인트

계통육종법: 초기선발, 매세대 개체+계통관리·특성검정, 유전자 상실 위험 큼, 질적형질에 유리, 규모·연한 증가.
집단육종법: 후기선발, 유전자 상실 위험 작음, 양적형질에 유리.

NoteBase

문 3. 보리 포장을 조사한 결과가 아래와 같이 나타났을 때 ‘혜강’ 보리의 품종순도는?

◯ 보리 ‘혜강’ 품종: 94주 ◯ 보리 ‘태강’ 품종: 3주
◯ 밀 ‘조한’ 품종: 2주 ◯ 이형주: 1주

① 94%
② 95%
③ 96%
④ 97%

정답 1번

출제 포인트

포장에서 조사한 개체수 자료로부터 특정 품종의 품종순도를 계산할 수 있는지를 묻는다. 품종순도는 전체 조사 개체(주) 중에서 해당 품종의 개체가 차지하는 비율로 정의되며, 다른 품종·다른 작물·이형주는 모두 순도를 낮추는 불순 개체로 분모에 포함된다.

조건 정리

조사 결과는 보리 '혜강' 품종 94주, 보리 '태강' 품종 3주, 밀 '조한' 품종 2주, 이형주 1주이다. 전체 조사 개체수는 94+3+2+1=100주이며, 이 중 '혜강' 품종에 해당하는 개체는 94주이다.

사용할 공식

품종순도(%) = (해당 품종의 개체수 ÷ 전체 조사 개체수) × 100

계산 과정

전체 조사 개체수 = 94+3+2+1 = 100주이다. '혜강' 품종순도 = $(94 \div 100) \times 100 = 94\%$이다.

선지 판단

① 94% — O. 전체 100주 중 '혜강' 품종 94주의 비율과 일치한다.
② 95% — X. 94주를 100주로 나눈 값은 94%이며 95%가 되려면 불순 개체를 일부 제외해야 하는데 그럴 근거가 없다.
③ 96% — X. 마찬가지로 100주 전체를 분모로 하면 성립하지 않는 값이다.
④ 97% — X. 100주 전체를 분모로 계산한 값과 맞지 않는다.

NoteBase

오답 포인트

품종순도를 계산할 때 다른 품종(태강)만 불순물로 보고 밀이나 이형주는 별도로 취급해 분모에서 빼는 실수를 하면 94%보다 큰 값이 나오게 된다. 그러나 품종순도는 작물 종류나 품종 여부를 가리지 않고 조사된 전체 개체수를 분모로 삼으므로, 밀 '조한'과 이형주도 모두 불순 개체로 분모에 포함시켜야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

품종순도 문제는 먼저 조사표에 나온 모든 항목의 개체수를 더해 전체 모수(분모)를 구하고, 그다음 물어보는 품종의 개체수를 분자로 놓아 비율을 계산한다. 다른 작물·다른 품종·이형주를 임의로 제외하지 않는다.

암기 포인트

품종순도(%) = 해당 품종 개체수 ÷ 전체 조사 개체수 × 100. 전체 조사 개체수에는 동일 작물의 다른 품종, 다른 작물, 이형주가 모두 포함된다.

NoteBase

문 4. 생력기계화 재배의 전제조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 중경제초를 하기가 어려울 때 제초제의 이용이 요구된다.

② 대형 농업기계를 능률적으로 활용하려면 일정 규모 이상의 경지정리가 선행되어야 한다.

③ 농작업을 공동으로 할 수 있는 재배체계가 되어야 농기계를 운영하는 기계화재배에 유리하다.

④ 다양한 작물을 선택한 후 개별재배가 가능해야 소득증진과 기계화재배의 효율을 높일 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

생력기계화 재배는 노동력 절감을 위해 대형 농기계와 제초제 등을 이용하는 재배방식이며, 이를 실현하기 위해서는 경지의 규모화·집단화, 재배체계의 단순화와 공동화, 제초제 등 화학적 방제수단의 이용이라는 전제조건이 충족되어야 한다. 이 문제는 생력기계화의 전제조건으로 옳은 것과 옳지 않은 것을 구분하는 문제이며, 다양한 작물을 개별적으로 재배하는 방식이 오히려 기계화에 불리하다는 점을 파악하는 것이 핵심이다.

핵심 개념

생력기계화 재배의 전제조건은 크게 세 가지로 정리된다. 첫째, 제초 노력을 줄이기 위한 제초제 이용의 확대이다. 둘째, 대형 농기계를 효율적으로 가동하기 위한 경지정리와 규모화이다. 셋째, 여러 농가가 동일한 작목과 동일한 작업체계로 재배하여 공동방제·공동수확 등 공동작업이 가능하도록 재배체계를 단순화·표준화하는 것이다. 이와 반대로 한 농가가 여러 작물을 각각 다르게 재배하는 개별·다품목 재배는 작업시기와 방식이 제각각이라 대형 농기계의 공동 이용과 능률적 가동을 어렵게 하므로 생력기계화에는 불리한 조건이다.

선지별 해설

① O: 중경제초 작업은 인력 소모가 크므로 이를 기계나 인력으로 대신하기 어려운 경우 제초제를 이용해 노력을 줄이는 것이 생력기계화의 중요한 전제조건이다.
② O: 대형 농업기계는 넓고 반듯한 경지에서 능률이 극대화되므로, 소규모·불규칙한 필지를 그대로 두고는 대형 기계를 효율적으로 쓸 수 없다. 따라서 일정 규모 이상으로 경지를 정리하는 작업이 선행되어야 한다.
③ O: 여러 농가가 동일한 작목과 작업체계로 재배하면 방제·수확 등을 공동으로 수행할 수 있어 대형 농기계를 공동으로 운영하는 기계화재배에 유리해진다.
④ X: 틀린 표현 → 올바른 표현. "다양한 작물을 선택한 후 개별재배가 가능해야 한다"는 부분이 틀렸다. 생력기계화 재배는 작목과 작업체계를 단순화·통일화하여 공동으로 기계를 이용하는 것이 전제조건이며, 농가마다 다양한 작물을 개별적으로 선택해 따로 재배하는 방식은 작업시기와 방법이 분산되어 대형 기계의 공동 이용을 어렵게 하므로 소득증진이나 기계화재배 효율 향상과는 반대되는 조건이다.

NoteBase

오답 포인트

①②③은 모두 생력기계화의 실제 전제조건(제초제 이용, 경지정리, 공동작업 가능한 재배체계)을 그대로 서술하고 있어 옳은 설명이다. 반면 ④는 언뜻 '다양성'과 '개별재배'가 소득증진에 도움이 될 것처럼 보이지만, 생력기계화의 취지 자체가 작목과 작업의 단순화·공동화에 있으므로 개별·다품목 재배는 오히려 기계화 효율을 떨어뜨린다는 점에서 옳지 않은 설명이다.

다시 나오면 이렇게 판단

생력기계화 재배의 전제조건을 묻는 문제는 '단순화·규모화·공동화'라는 세 축을 기준으로 각 선지를 대입해 판단한다. 제초제 이용, 경지정리·규모화, 공동방제·공동작업 체계는 모두 옳은 조건으로 보고, 반대로 다품목·개별재배·소규모 분산재배처럼 작업을 흩어놓는 내용이 나오면 옳지 않은 선지로 판단한다.

암기 포인트

생력기계화 3대 전제조건: 제초제 이용 확대, 경지정리를 통한 규모화, 공동작업을 위한 재배체계 단순화·표준화. 다양한 작물의 개별재배는 생력기계화와 반대 방향임을 기억한다.

NoteBase

문 5. 온도와 관련된 작물의 반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 지연형 냉해는 저온에 의해 불임현상이 발생하는 것이다.

② 작물 세포 내에 수분함량이 높아지면 내동성이 증대된다.

③ 월동작물은 경화(hardening)를 시키면 내동성이 감소한다.

④ 고온에서는 수분흡수보다도 증산이 과다하여 위조를 유발한다.

정답 4번

출제 포인트

온도가 작물에 미치는 여러 장해 유형(냉해, 위조, 내동성)의 개념을 구분해서 아는지를 묻는 문항이다. 저온 장해인 냉해의 종류, 내동성과 세포 수분함량·경화의 관계, 고온에 의한 위조 현상을 각각 정확히 짝지어야 한다.

핵심 개념

냉해는 지연형과 장해형으로 나뉜다. 지연형 냉해는 저온으로 인해 생육과 등숙이 늦어져 수량이 줄어드는 것이고, 장해형 냉해는 생식생장기의 저온으로 화기(꽃가루나 배주 등)의 기능이 저해되어 불임현상이 나타나는 것이다. 내동성은 세포 내 자유수가 많을수록 낮아지고 결합수 비율이 높을수록 높아진다. 경화(hardening)는 저온에 점차 노출시켜 내동성을 증대시키는 처리를 말한다. 한편 고온기에는 증산이 지나치게 왕성해져 뿌리의 수분흡수 속도가 이를 따라가지 못하면 체내 수분이 부족해져 위조가 일어나는데, 이를 한해(旱害)의 한 형태로 본다.

선지별 해설

① X: 저온에 의해 불임현상이 발생하는 것은 지연형 냉해가 아니라 장해형 냉해에 해당한다. 지연형 냉해는 생육 지연으로 인한 수량 감소가 핵심이다.
② X: 작물 세포 내 수분함량(자유수)이 높아지면 어는점 근처에서 세포가 손상되기 쉬워져 내동성은 오히려 감소한다. 내동성을 높이려면 세포 내 자유수가 적고 결합수 비율이 높아야 한다.
③ X: 월동작물을 저온에 서서히 노출시켜 경화시키면 내동성이 증대된다. 경화는 내동성을 낮추는 처리가 아니라 높이는 처리이다.
④ O: 고온에서는 증산이 과다해져 뿌리의 수분흡수가 이를 따라가지 못하면 체내 수분이 부족해지고, 그 결과 위조가 나타난다.

오답 포인트

지연형 냉해와 장해형 냉해를 반대로 알고 있으면 ①을 옳은 것으로 고르기 쉽다. 또한 내동성은 세포 내 수분(자유수)이 많을수록 증대된다고 거꾸로 암기하면 ②를 고르게 되고, 경화 처리의 효과를 반대로 알면 ③을 옳은 것으로 착각하게 된다. 세 선지 모두 실제 현상과 정반대로 서술되어 있다는 점에 주의한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

저온 장해 문제에서는 먼저 '생육 지연이냐 불임이냐'로 지연형과 장해형을 구분하고, 내동성 관련 선지에서는 '자유수가 많다=내동성 낮다, 경화시키면=내동성 높아진다'는 방향을 기준으로 옳고 그름을 판단한다. 고온 관련 선지는 증산과 수분흡수의 속도 차이로 위조가 생기는지를 확인한다.

암기 포인트

지연형 냉해=생육 지연, 장해형 냉해=불임. 자유수 많음=내동성 낮음, 경화=내동성 높임.
고온+증산과다=수분흡수 못 따라가 위조.

NoteBase

문 6. 기공에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 증산에서 수분의 이동과 확산속도는 기공의 개도와 같은 확산저항 등에 의해 결정된다.

② 잎의 통도조직에 있는 기공은 공변세포로 둘러싸여 있고 수분이 많아지면 팽창하여 닫힌다.

③ 기공은 관다발처럼 단자엽식물에서는 산재하고 있으나 쌍자엽식물에서는 평행으로 나열되어 있다.

④ 감자와 콩은 아랫면(배축)보다 윗면(향축)에 기공수가 많다.

정답 1번

출제 포인트

기공(氣孔)의 구조와 기능, 그리고 기공 분포가 식물 종류에 따라 어떻게 다른지를 정확히 구분할 수 있는지를 묻는 문항이다. 증산에서 기공 개도가 갖는 역할, 공변세포의 개폐 원리, 단자엽·쌍자엽식물의 기공 배열 차이, 잎 앞뒷면의 기공수 차이를 종합적으로 확인한다.

핵심 개념

증산(蒸散)은 잎의 기공을 통해 수분이 수증기 형태로 빠져나가는 현상이며, 그 속도는 기공의 개도(열린 정도)에 따른 확산저항의 크기로 결정된다. 기공은 잎의 표피조직에 위치하며 한 쌍의 공변세포로 둘러싸여 있는데, 공변세포에 수분이 유입되어 팽압이 높아지면(팽창하면) 세포벽 두께 차이 때문에 활처럼 휘어 기공이 열리고, 반대로 팽압이 낮아지면 기공이 닫힌다. 잎맥이 나란히맥(평행맥)인 단자엽식물은 기공도 잎맥을 따라 나란히 줄지어 배열되고, 그물맥(망상맥)인 쌍자엽식물은 기공이 불규칙하게 산재한다. 대부분의 쌍자엽식물 잎은 윗면(향축면)보다 아랫면(배축면)에 기공이 더 많이 분포하여 과도한 수분 손실과 직사광 노출을 줄인다.

선지별 해설

① 옳다. 증산에서 수분(수증기)의 이동과 확산속도는 기공의 개도, 즉 기공이 얼마나 열려 있는지에 따른 확산저항의 크기로 결정된다. 기공이 넓게 열릴수록 확산저항이 작아져 증산속도가 빨라지고, 좁게 닫힐수록 저항이 커져 증산속도가 느려진다.

② 틀렸다 → 기공은 잎의 통도조직(관다발)이 아니라 표피조직에 분포하며, 공변세포에 수분이 많아져 팽창하면 기공이 닫히는 것이 아니라 오히려 열린다. 팽압 상승은 개구(열림) 반응이다.

③ 틀렸다 → 설명이 서로 뒤바뀌어 있다. 나란히맥을 갖는 단자엽식물은 기공이 잎맥을 따라 평행하게 줄지어 배열되고, 그물맥을 갖는 쌍자엽식물에서 기공이 불규칙하게 산재한다.

④ 틀렸다 → 감자와 콩 같은 쌍자엽식물은 일반적으로 윗면(향축)보다 아랫면(배축)에 기공수가 더 많다. 선지의 서술은 상하가 뒤바뀌었다.

NoteBase

오답 포인트

②③④는 모두 '방향이나 위치를 뒤바꾼' 함정이다. ②는 위치(통도조직 vs 표피조직)와 반응 방향(닫힘 vs 열림)을 동시에 뒤집었고, ③은 단자엽·쌍자엽의 기공 배열 양상을 서로 맞바꾸었으며, ④는 잎의 위·아래 기공수 관계를 반대로 서술했다. 이런 유형은 절반은 맞는 문장처럼 보이므로, 키워드(통도조직 vs 표피, 팽창 시 개폐 방향, 단자엽 vs 쌍자엽, 윗면 vs 아랫면)를 하나씩 짚어 원래 관계와 대조하는 것이 중요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

기공 관련 선지를 만나면 먼저 위치(표피조직, 통도조직 아님)를 확인하고, 팽압 상승이 개구로 이어진다는 원리를 기준으로 삼는다. 이어서 잎맥 유형(나란히맥→기공도 나란히, 그물맥→기공도 산재)과 잎의 상·하면 기공수 차이(대개 아랫면>윗면)를 순서대로 대조하면 뒤바뀐 선지를 빠르게 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

기공=표피조직의 공변세포 한 쌍, 팽압↑→기공 열림. 나란히맥(단자엽)=기공도 나란히 배열,
그물맥(쌍자엽)=기공 산재. 쌍자엽식물 잎은 대체로 아랫면(배축)에 기공이 더 많다.

NoteBase

문 7. 자가불화합성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 암술과 수술의 기능은 모두 정상 상태이다.

② S유전자좌의 복대립유전자에 의해 조절된다.

③ 포자체형 자가불화합성인 $S_1S_2 \times S_2S_3$ 조합에서 S_1S_3의 후손을 얻을 수 있다.

④ 주두에서 생성되는 특정 단백질이 화분의 특정 단백질을 인식하여 화합 여부가 결정된다.

정답 3번

출제 포인트

자가불화합성의 기본 성질과, S유전자좌를 가진 배우자체형(gametophytic)과 포자체형(sporophytic) 자가불화합성의 화합·불화합 판정 방식 차이를 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

자가불화합성은 암술과 수술의 생식기능 자체는 정상이면서 S유전자좌의 복대립유전자(S1, S2, S3 …)에 의해 자가수분 시 화분관 신장이 저지되어 수정이 이루어지지 않는 현상이다. 이는 암술이나 수술 조직 자체가 기능적으로 손상된 웅성불임과 구분된다. 화합 여부는 주두(암술머리)에서 만들어지는 S유전자 산물 단백질이 화분에서 만들어지는 S유전자 산물 단백질을 인식하는 과정에서 결정된다.

배우자체형 자가불화합성에서는 화분(반수체, n) 자신이 가진 S유전자형이 곧바로 그 화분의 표현형이 된다. 따라서 화분의 S유전자가 암술(모본)이 가진 두 S대립유전자 중 어느 하나와도 같지 않으면 그 화분은 화합되어 수정이 일어난다.

포자체형 자가불화합성에서는 화분의 표현형이 화분 자신의 반수체 유전자형이 아니라, 화분을 만든 포자체(화분친, 2n)의 유전자형과 그 두 대립유전자 사이의 우열관계에 의해 결정된다. 그 결과 한 식물체에서 나온 화분은 유전적으로는 서로 다른 S대립유전자를 가지더라도 모두 같은 표현형(우성 대립유전자의 특이성)으로 통일되어 행동한다.

NoteBase

선지별 해설

① 암술과 수술의 기능은 모두 정상 상태이다. → O. 자가불화합성은 생식기관의 기능 이상이 아니라 S유전자에 의한 인식 기작으로 자가수정이 저지되는 현상이므로 암술과 수술 자체의 기능은 정상이다.
② S유전자좌의 복대립유전자에 의해 조절된다. → O. 자가불화합성은 하나의 S유전자좌에 존재하는 여러 개의 복대립유전자(S1, S2, S3 …)의 조합과 우열관계에 의해 화합·불화합이 결정된다.
③ 포자체형 자가불화합성인 S1S2 × S2S3 조합에서 S1S3의 후손을 얻을 수 있다. → X. 이는 배우자체형의 특징이다. 배우자체형이라면 화분친(S2S3)이 만드는 화분 중 S2를 가진 화분은 모본(S1S2)의 S2와 같아 불화합되어 제거되고, S3를 가진 화분만 화합되어 수정에 참여하므로 S1S3, S2S3 후손을 얻을 수 있다. 그러나 포자체형에서는 화분의 표현형이 반수체 유전자형이 아니라 화분친(S2S3)의 이배체 유전자형과 대립유전자 간 우열관계로 결정되므로, 화분친이 만드는 모든 화분이 동일한 표현형으로 통일되어 행동한다. 이 경우 화분친과 모본이 S2라는 대립유전자를 공유하고 있어 화분친에서 나온 화분 전체가 모본의 대립유전자와 겹치는 표현형을 가지게 되어 사실상 전면 불화합이 일어나며, 배우자체형처럼 S3를 가진 화분만 선택적으로 화합되는 결과는 나타나지 않는다.
④ 주두에서 생성되는 특정 단백질이 화분의 특정 단백질을 인식하여 화합 여부가 결정된다. → O.
자가불화합성은 S유전자좌가 만드는 단백질(효소) 산물을 주두와 화분이 서로 인식하는 분자 기작에 의해 화합 여부가 결정된다.

오답 포인트

배우자체형과 포자체형의 차이를 헷갈리면 안 된다. 배우자체형은 화분 자신(반수체)의 S유전자형이 곧 그 화분의 표현형이므로, 모본과 겹치지 않는 대립유전자를 가진 화분만 선택적으로 화합되어 일부 후손 조합만 얻어진다. 반면 포자체형은 화분친(이배체) 전체가 하나의 통일된 표현형으로 화분을 만들기 때문에, 화분친과 모본 사이에 공통 대립유전자가 있으면 그 조합은 전체가 불화합으로 처리되는 경우가 일반적이다. ③은 배우자체형의 결과를 포자체형에 잘못 적용한 오류이다.

다시 나오면 이렇게 판단

S1S2 × S2S3 같은 유전자형 조합 문제가 나오면 먼저 배우자체형인지 포자체형인지부터 확인한다.
배우자체형이면 화분 자신의 유전자(반수체)를 기준으로 모본의 두 대립유전자와 비교해 겹치지 않는 화분만 골라내 후손 조합을 구한다. 포자체형이면 화분친 전체가 하나의 표현형(우성 대립유전자 기준)으로 행동한다는 점을 먼저 적용하고, 그 표현형이 모본의 대립유전자와 겹치는지를 판단한다.

암기 포인트

자가불화합성=생식기관은 정상, S유전자좌 복대립유전자로 조절, 주두-화분 단백질 인식으로 화합 여부 결정.
배우자체형=화분(n) 자신의 유전자형이 표현형 → 모본과 안 겹치는 대립유전자를 가진 화분만 선택적으로 화합.
포자체형=화분친(2n)의 우열관계로 화분 전체가 하나의 표현형으로 통일 → 공통 대립유전자가 있으면 전면 불화합.

NoteBase

문 8. 여교배육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 반복친으로 사용될 만한 우량품종이 있어야 한다.

② 이전하려는 목표형질은 반복친에 있으므로 여러 형질을 이전하려고 할 때 유용하다.

③ 여러 번의 여교배를 거친 후에도 반복친의 특성을 충분히 유지하고 회복해야 한다.

④ 여교배를 실시하는 동안 이전하려는 형질의 특성이 변하지 않아야 한다.

정답 2번

출제 포인트

여교배육종(backcross breeding)의 기본 원리와 성립 조건을 정확히 이해하고 있는지를 묻는다. 여교배육종은 우량품종(반복친)에 부족한 하나의 특성만을 다른 품종(1회친)으로부터 도입해 보완하는 육종법으로, 목표형질이 어느 부모(반복친인지 1회친인지)에 있는지를 혼동하면 안 되는 문항이다.

핵심 개념

여교배육종에서 반복친(recurrent parent)은 이미 우수한 특성을 두루 갖춘 품종으로, 교배와 여교배를 반복하면서 유전적 배경을 그대로 회복·유지해야 할 대상이다. 1회친(donor parent, 비반복친)은 반복친에게 없는 하나의 목표형질(예: 병 저항성 유전자 등)을 제공하는 역할을 한다. 즉 이전하려는 목표형질은 반복친이 아니라 1회친에 들어 있으며, 여교배를 거듭할수록 자손의 유전적 조성은 반복친 쪽으로 수렴하면서 목표형질만 도입된다. 이러한 특성 때문에 여교배육종은 원칙적으로 하나(또는 소수)의 단순유전 형질을 이전하는 데 적합하고, 여러 형질을 동시에 이전하는 데는 효율이 떨어진다.

선지별 해설

① O — 여교배육종은 이미 우수한 형질을 대부분 갖춘 품종을 반복친으로 삼아 그 특성을 유지하면서 부족한 한 가지 형질만 보완하는 방법이므로, 반복친으로 쓸 만한 우량품종이 전제되어야 한다.
② X — 이전하려는 목표형질은 반복친이 아니라 1회친에 있다. 또한 여교배육종은 여러 형질을 동시에 이전하기보다 하나의 단순유전 형질을 이전할 때 유용한 방법이므로, 이 선지는 목표형질의 소재와 활용 목적을 모두 잘못 설명하고 있다.
③ O — 여교배를 여러 번 반복하는 목적 자체가 자손의 유전적 배경을 반복친에 가깝게 회복시키는 데 있으므로, 반복친의 특성을 충분히 유지·회복해야 한다는 설명은 옳다.
④ O — 여교배를 진행하는 동안 이전 대상 형질의 특성이 변질되면 목표를 달성할 수 없으므로, 목표형질의 특성이 변하지 않고 안정적으로 유지되어야 한다.

오답 포인트

이 문항은 반복친과 1회친의 역할을 서로 바꿔 생각하면 바로 틀린다. 반복친=이미 우수하고 유지·회복해야 할 대상, 1회친=목표형질의 공급원이라는 대응 관계를 헷갈리면 ②를 옳은 설명으로 착각하게 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

여교배육종 문제에서는 먼저 반복친과 1회친 중 어느 쪽에 목표형질이 있는지부터 확인한다. 목표형질이 반복친에 있다고 서술되어 있으면 그 선지는 틀린 설명일 가능성이 높다. 아울러 여교배육종이 다수 형질보다 단일(소수) 형질 이전에 적합한 방법이라는 점도 함께 점검한다.

암기 포인트

반복친=우량품종·유지 대상, 1회친=목표형질 제공. 여교배육종은 하나의 형질 이전에 적합, 여러 형질 동시 이전에는 비효율적.

NoteBase

문 9. 목초의 하고현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 한지형 목초는 난지형 목초보다 일반적으로 요수량이 크다.

② 난지형 목초를 혼파하면 하고현상에 의한 피해를 줄일 수 있다.

③ 이른 봄에 방목이나 채초를 한 후 추비를 늦추면 스프링플러시가 완화된다.

④ 고랭지에서는 오처드그래스를 재배하고 평지에서는 티머시를 재배하면 하고현상이 줄어든다.

정답 4번

출제 포인트

목초의 하고현상(여름철 한지형 목초의 생육 정체·고사 현상)이 왜 일어나고 어떻게 완화하는지를 묻는 문제이다. 한지형 목초와 난지형 목초의 요수량 차이, 혼파, 시비 관리, 재배 적지 선정이라는 네 가지 대책을 각각 사실과 대조해 옳고 그름을 가려야 한다.

핵심 개념

하고현상은 여름철 고온·다습·장일 조건에서 한지형(한대형) 목초의 생장이 급격히 저하되거나 말라 죽는 현상이다. 한지형 목초(오처드그래스, 티머시, 톨페스큐 등)는 서늘한 기후에 적응해 고온에 약하고 요수량이 커서 여름철 수분 소모가 크므로 하고현상에 취약하다. 난지형 목초는 고온기에도 왕성히 자라므로 한지형 목초와 혼파하면 한지형이 쇠퇴하는 여름철 수량 공백을 난지형이 메워 하고현상으로 인한 피해를 줄일 수 있다. 봄철 생육 초기에 한지형 목초는 저온·장일 조건에서 생장점이 조기에 이삭으로 전환되며 짧은 기간에 생육이 집중되는 스프링플러시(봄철 생육 폭증)를 보이는데, 이른 봄 방목·채초 후 질소 추비 시기를 늦추면 초기 과도한 생장을 억제해 스프링플러시가 완화되고 여름철 이후의 생육 밸런스도 나아진다. 재배 적지는 고온에 약한 정도에 따라 갈린다. 티머시는 한지형 목초 중에서도 내서성(더위 견디는 성질)이 약해 서늘한 고랭지에 적합하고, 오처드그래스는 한지형 목초 중 상대적으로 내서성이 강해 평지(저지대)에서도 재배가 가능하다.

NoteBase

선지별 해설

① 한지형 목초는 난지형 목초보다 일반적으로 요수량이 크다. → O. 한지형 목초는 서늘한 환경에 적응해 수분 이용 효율이 낮고 요수량이 커서, 여름철 고온·건조가 겹치면 수분 부족으로 하고현상이 심해진다.
② 난지형 목초를 혼파하면 하고현상에 의한 피해를 줄일 수 있다. → O. 난지형 목초는 고온기에 생육이 왕성하므로, 한지형 목초와 혼파하면 여름철 한지형의 수량 감소를 난지형이 보완해 전체 초지의 하고 피해가 줄어든다.
③ 이른 봄에 방목이나 채초를 한 후 추비를 늦추면 스프링플러시가 완화된다. → O. 봄철 조기 방목·채초로 초기 생장점을 제거한 뒤 질소 추비 시기를 늦추면 봄철에 생육이 한꺼번에 몰리는 스프링플러시 현상이 완만해진다.
④ 고랭지에서는 오처드그래스를 재배하고 평지에서는 티머시를 재배하면 하고현상이 줄어든다. → X. 실제로는 반대이다. 내서성이 약한 티머시는 서늘한 고랭지에 재배하고, 내서성이 상대적으로 강한 오처드그래스는 평지에 재배해야 하고현상이 줄어든다. 제시된 것처럼 내서성이 약한 티머시를 더운 평지에 재배하면 오히려 하고현상 피해가 커진다.

오답 포인트

①②③은 모두 실제 하고현상 대책과 일치하는 옳은 설명이라 정답에서 제외된다. ④는 언뜻 보면 고랭지·평지에 각각 다른 초종을 배치한다는 대책 자체는 맞는 방향처럼 보이지만, 두 초종의 내서성 순위를 뒤바꿔 제시한 것이 함정이다. 티머시와 오처드그래스 중 어느 쪽이 더위에 약한지를 정확히 구분하지 못하면 옳은 설명으로 착각하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

하고현상 문제는 원인(고온·장일에 따른 한지형 목초의 생리적 취약성)과 대책(혼파, 시비 시기 조절, 재배 적지 선정)을 구분해서 접근한다. 재배 적지가 언급되면 반드시 '어느 초종이 더 더위에 약한가'부터 확인한다. 한지형 목초 사이에서도 내서성 순위가 있다는 점을 기억하면 이런 뒤바꿈형 함정을 바로 잡아낼 수 있다.

암기 포인트

한지형 목초 내서성(더위에 강한 순): 오처드그래스 > 톨페스큐 > 티머시. 내서성이 약한 티머시는 고랭지, 내서성이 강한 오처드그래스는 평지. 하고현상 대책 3종: 난지형 목초 혼파, 봄철 추비 시기 조절(스프링플러시 완화), 초종별 적지 재배.

NoteBase

문 10. 봄철 늦추위에 대비하는 동상해 응급대책으로 옳지 않은 것은?

① 수증기가 적은 연기를 발생시켜야 하므로 건초나 마른 가마니를 태운다.

② 지상 10m 정도의 높이에 팬을 설치하여 지면으로 송풍한다.

③ 저온이 지속되는 동안 살수장치로 식물체 표면을 빙결시킨다.

④ 물이 가진 열을 이용하도록 저녁에 충분히 관개를 한다.

정답 1번

출제 포인트

봄철 늦서리로 인한 동상해에 대비하는 응급대책의 원리를 정확히 아는지 묻는 문제이다. 연소법, 송풍법(방상팬), 살수결빙법, 관개법 각각이 어떤 원리로 저온 피해를 막는지 구분해야 옳지 않은 선지를 골라낼 수 있다.

핵심 개념

연소법=연료를 태워 발생하는 열과 연기로 지면 부근의 복사냉각을 억제하는 방법이다. 이때 효과를 높이려면 수증기가 많은 연기를 내는 편이 유리한데, 수증기를 많이 머금은 연기가 지면 위에 안개처럼 덮여 지열이 우주로 빠져나가는 복사냉각을 막아 주기 때문이다. 그래서 실제로는 생가지나 젖은 볏짚처럼 수분이 많은 재료를 태워 수증기가 많은 연기를 내는 것이 정석이다.
송풍법(방상팬)=봄철 맑고 바람이 없는 날 밤에는 지표면 부근이 상층보다 더 차가워지는 기온역전현상이 나타난다. 방상팬을 지상 10m 안팎의 높이에 설치해 상대적으로 따뜻한 상층의 공기를 지면 쪽으로 불어 내려 보내면 역전층이 흔들리며 지면 부근의 냉기가 완화된다.
살수결빙법=물이 얼음으로 상태변화할 때 내놓는 융해잠열(0℃ 부근에서 1g당 약 80cal)을 이용하는 방법이다. 저온이 지속되는 동안 계속 물을 뿌려 식물체 표면에 얼음막을 유지시키면, 물이 어는 동안 방출되는 열 때문에 식물체 온도가 0℃ 부근에서 유지되어 그 이하로 떨어지지 않는다.
관개법=저녁에 충분히 관개를 해 두면 물이 가진 비열이 커서 낮 동안 저장한 열을 밤에 서서히 내놓아 지면과 작물 주변의 온도 저하를 완화한다.

NoteBase

선지별 해설

① 옳지 않다. 연소법의 목적은 수증기가 적은 맑은 연기를 내는 것이 아니라, 오히려 수증기가 많은 연기를 발생시켜 지면 부근을 덮음으로써 복사냉각을 억제하는 데 있다. 건초나 마른 가마니처럼 수분이 적은 재료를 태우면 수증기가 적은 연기가 나와 보온 효과가 떨어지므로, 생나무나 물에 적신 짚처럼 수분이 많은 재료를 태우는 것이 옳다.
② 옳다. 방상팬은 지상 10m 정도 높이에 설치해 상층의 따뜻한 공기를 지면으로 송풍함으로써 기온역전으로 인한 지면 부근의 냉기를 완화하는 방법이다.
③ 옳다. 살수결빙법은 저온이 지속되는 동안 계속 물을 뿌려 식물체 표면을 얼음으로 덮어 두는 방법으로, 물이 얼 때 방출되는 융해잠열을 이용해 식물체 온도가 그 이하로 내려가지 않도록 한다.
④ 옳다. 관개법은 저녁에 충분히 물을 대어 물이 가진 열을 이용함으로써 밤 동안의 온도 저하를 완화하는 방법이다.

오답 포인트

연소법을 '연기만 많이 내면 된다'는 식으로 단순하게 외우면 ①을 옳은 설명으로 착각하기 쉽다. 핵심은 연기의 양이 아니라 수증기 함량이다. 수증기가 많은 연기라야 지면 위에 두꺼운 막처럼 덮여 복사냉각을 막을 수 있으므로, 마른 재료로 낸 맑고 건조한 연기는 오히려 방재 효과가 떨어진다.

다시 나오면 이렇게 판단

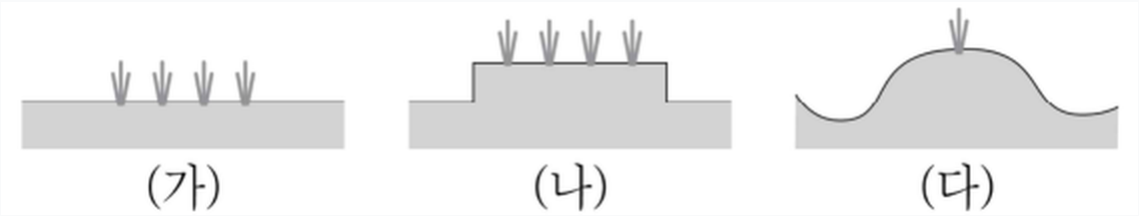
동상해 응급대책 문제는 각 방법의 작동 원리(복사냉각 차단, 기온역전 파괴, 융해잠열, 물의 비열)를 먼저 떠올린 뒤, 선지에 나온 재료·설치 위치·시점이 그 원리와 맞는지 하나씩 대조하며 푼다. 연소법이 나오면 '수증기가 많은 연기'인지부터 확인한다.

암기 포인트

연소법=수증기 많은 연기(생나무·젖은 재료), 송풍법=지상 약 10m 방상팬으로 역전층 파괴, 살수결빙법=물의 융해잠열, 관개법=물의 비열로 보온한다.

NoteBase

문 11. 그림 (가)~(다)의 작휴법을 바르게 연결한 것은?



① (가): 평휴법, (나): 성휴법, (다): 휴립법

② (가): 성휴법, (나): 휴립법, (다): 평휴법

③ (가): 휴립법, (나): 평휴법, (다): 성휴법

④ (가): 평휴법, (나): 휴립법, (다): 성휴법

정답 1번

출제 포인트

작휴법(이랑을 만드는 방식)의 세 가지 유형을 단면 그림만 보고 구분할 수 있는지를 묻는 문항이다. 이랑과 고랑의 높낮이 관계, 지면과의 상대적 형태에 따라 평휴법, 휴립법, 성휴법으로 나뉘며, 그림에서 작물(화살표로 표시)이 심긴 위치가 평지인지, 사각형으로 두둑진 자리인지, 둥글게 솟은 이랑인지를 비교해서 판단해야 한다.

선지별 해설

(가)는 지면이 전혀 솟아오르지 않고 평평한 상태에서 작물이 심겨 있는 단면이다. 이랑과 고랑의 높이 차가 없으므로 평휴법에 해당한다.
(나)는 지면 일부가 사각형(각진 대지 모양)으로 넓고 평평하게 솟아 있고, 그 평평한 윗면에 작물이 여러 개 심겨 있는 단면이다. 이랑의 폭이 넓고 윗면이 평탄한 형태이므로 성휴법(두둑을 넓게 세우는 방식)에 해당한다.
(다)는 지면이 둥글게 봉우리 모양으로 솟아 있고, 그 꼭대기 한 지점에 작물이 심긴 단면이다. 좁고 둥글게 솟은 이랑 위에 작물을 재배하는 형태이므로 휴립법(이랑을 좁고 높게 세우는 방식)에 해당한다.
따라서 (가)=평휴법, (나)=성휴법, (다)=휴립법으로 연결한 1번이 옳은 조합이다.
2번, 3번, 4번은 그림과 명칭의 대응을 서로 뒤바꾸어 놓았으므로 옳지 않다.

오답 포인트

(나)와 (다)를 혼동하기 쉬운데, 핵심은 솟아오른 부분의 폭과 윗면 모양이다. (나)처럼 폭이 넓고 윗면이 평탄한 사각형 형태는 성휴법, (다)처럼 폭이 좁고 봉우리처럼 둥글게 솟은 형태는 휴립법으로 구분한다. 평휴법은 애초에 솟아오른 부분이 없는 평지 재배라는 점에서 나머지 둘과 쉽게 구별된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

그림에서 확인할 것은 두 가지뿐이다. 첫째, 지면이 평평한가 솟아 있는가(평평하면 평휴법). 둘째, 솟아 있다면 그 윗면이 넓고 평탄한 사각형인가(성휴법) 아니면 좁고 둥근 봉우리 모양인가(휴립법). 이 두 기준만 순서대로 적용하면 세 그림을 바로 구분할 수 있다.

암기 포인트

평휴법=평평한 land(솟은 부분 없음), 성휴법=성(넓고 평탄한 두둑, '성벽'처럼 폭넓은 대지 이미지), 휴립법=좁고 둥글게 선 이랑(둥근 봉우리 이미지)으로 묶어서 기억해 둔다.

NoteBase

문 12. 접목의 이점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 접목묘는 실생묘에 비하여 결과 연한이 단축된다.

② 온주밀감은 탱자나무 대목보다 유자나무를 대목으로 하면 착색과 감미가 좋아진다.

③ 감나무를 고욤나무에 접목하면 내한성(耐寒性)이 증대된다.

④ 호박 대목에 수박을 접목하면 만할병이 회피되거나 경감된다.

정답 2번

출제 포인트

접목(接木)이 재배에서 갖는 대표적인 이점들을 대목-접수 조합의 실제 효과와 짝지어 정확히 아는지를 묻는다. 결과 연한 단축, 대목에 따른 품질(착색·감미) 변화, 내한성 증대, 토양전염병 회피라는 네 가지 이점 중 대목 종류와 효과가 실제와 맞게 연결되었는지가 관건이다.

핵심 개념

접목의 이점은 크게 네 가지로 정리된다. 첫째, 결과(結果) 촉진: 접목묘는 모본의 성숙한 조직을 이용하므로 실생묘보다 유년기가 짧아 결과 연한이 단축된다. 둘째, 품질 개선: 감귤류에서 대목의 종류에 따라 과실의 착색과 감미(당도)가 달라지는데, 온주밀감의 경우 탱자나무를 대목으로 쓸 때 착색과 감미가 좋아지는 것으로 알려져 있고 유자나무 대목은 이러한 품질 향상 효과가 크지 않다. 셋째, 내한성 증대: 감나무처럼 추위에 약한 수종을 고욤나무처럼 내한성이 강한 바탕나무에 접목하면 내한성이 커진다. 넷째, 토양전염병 회피: 호박은 덩굴쪼김병(만할병)에 강한 대목이므로 수박을 호박에 접목하면 만할병 발생을 피하거나 줄일 수 있다.

선지별 해설

① 접목묘는 실생묘에 비하여 결과 연한이 단축된다. → O. 접목은 이미 성숙한 모수의 가지(접수)를 이용하므로 유년기를 거치지 않고 빨리 결실에 이르게 하는 대표적 이점이다.

② 온주밀감은 탱자나무 대목보다 유자나무를 대목으로 하면 착색과 감미가 좋아진다. → X. 실제로는 반대로 서술되어야 한다. 온주밀감의 착색과 감미를 좋게 하는 대목은 유자나무가 아니라 탱자나무이며, 탱자나무 대목이 감귤류에서 품질 향상 효과가 좋은 것으로 알려진 조합이다. 따라서 이 선지는 대목과 효과의 관계가 뒤바뀐 옳지 않은 설명이다.

③ 감나무를 고욤나무에 접목하면 내한성(耐寒性)이 증대된다. → O. 고욤나무는 감나무보다 내한성이 강한 바탕나무로 널리 쓰이며, 이 접목 조합은 내한성 증대의 대표 사례로 소개된다.

④ 호박 대목에 수박을 접목하면 만할병이 회피되거나 경감된다. → O. 호박은 덩굴쪼김병(만할병)에 강한 대목으로, 수박을 호박에 접목하는 것은 토양전염병 회피를 위한 대표적인 접목 이용 사례이다.

NoteBase

오답 포인트

이 문항의 함정은 접목의 이점 자체는 맞는 내용(품질 개선)을 제시해 두고, 어느 대목이 그 효과를 내는지를 뒤바꿔 놓은 데 있다. 온주밀감의 착색·감미 향상은 탱자나무 대목의 효과인데, 이를 유자나무 대목의 효과로 바꿔 서술하면 옳지 않은 설명이 된다. '접목하면 좋아진다'는 결론만 보고 넘기지 않고 어떤 대목이 그 효과를 내는지까지 짝을 맞춰 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

접목 관련 문제는 이점의 종류(결과 촉진·품질 개선·내한성 증대·병해 회피)와 그 이점을 내는 구체적 대목-접수 조합을 한 쌍으로 외워 두고, 선지에서 조합이 실제와 일치하는지를 먼저 점검한다. 감귤류는 탱자나무 대목, 감나무는 고욤나무 대목, 수박은 호박 대목이라는 조합이 자주 출제되므로 이 조합이 바뀌어 제시되지 않았는지를 우선적으로 확인한다.

암기 포인트

접목의 4대 이점과 대표 조합: 결과 촉진(접목묘 전반), 품질 개선(온주밀감-탱자나무 대목: 착색·감미↑), 내한성 증대(감나무-고욤나무 대목), 병해 회피(수박-호박 대목: 만할병 회피).

NoteBase

문 13. 윤작 시 작물선택에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 주작물이 특수하더라도 식량과 사료의 생산이 병행되는 것이 좋다.

② 화본과, 두과, 근경작물의 교대배치를 통해 기지현상을 회피하도록 한다.

③ 잡초의 발생을 경감시키려면 피복작물과 중경작물을 피한다.

④ 토지이용도를 높이도록 여름작물과 겨울작물을 결합한다.

정답 3번

출제 포인트

윤작 체계에서 어떤 작물을 선택하고 어떻게 배치할 것인가에 대한 일반 원칙을 알고 있는지를 묻는다. 식량·사료 생산의 병행, 기지현상 회피를 위한 작물군 교대, 잡초 방제를 위한 작물 선택, 토지이용도 제고를 위한 작기 결합이라는 네 가지 원칙 중 잘못 서술된 것을 골라내는 문제이다.

핵심 개념

윤작은 같은 땅에 여러 작물을 일정한 순서로 돌려짓는 것으로, 작물선택 시에는 식량과 사료 생산의 병행, 화본과·두과·근경작물처럼 양분 요구와 뿌리 특성이 다른 작물군의 교대배치를 통한 기지현상(연작장해) 회피, 잡초 경감을 위한 피복작물과 중경작물의 적절한 도입, 여름작물과 겨울작물의 결합을 통한 토지이용률 제고가 원칙으로 제시된다. 여기서 피복작물은 지면을 빽빽하게 덮어 잡초의 광합성과 발아를 억제하는 작물이고, 중경작물은 생육 중 김매기·중경(토양 뒤엎기) 작업을 동반하여 잡초를 기계적으로 제거하는 작물이므로, 두 작물 모두 잡초 경감에 유리하게 작용하는 작물군이다.

선지별 해설

① O. 주작물이 특수작물(공예작물 등)이라도 윤작 체계 안에서 식량작물과 사료작물의 생산이 함께 이루어지도록 구성하는 것이 안정적인 경영에 유리하므로 옳은 설명이다.
② O. 화본과, 두과, 근경작물은 뿌리 깊이와 양분 흡수 특성, 토양에 남기는 잔재물이 서로 달라 이들을 교대로 배치하면 특정 양분의 편중 소모와 특정 병해충·유독물질의 집적을 피할 수 있어 기지현상(연작장해)을 회피하는 데 효과적이므로 옳은 설명이다.
③ X. 잡초의 발생을 경감시키려면 오히려 피복작물과 중경작물을 윤작 체계에 적극 포함시켜야 한다. 피복작물은 지면을 덮어 잡초의 발아와 생육 공간을 줄이고, 중경작물은 재배 과정에서 중경·제초 작업이 수반되어 잡초를 기계적으로 억제하는 효과가 있기 때문이다. 따라서 '피복작물과 중경작물을 피한다'는 서술은 원칙과 반대되는 옳지 않은 설명이다.
④ O. 여름작물과 겨울작물을 결합하여 재배하면 같은 경지를 연중 쉬지 않고 이용할 수 있어 토지이용도(토지이용률)를 높이는 데 유리하므로 옳은 설명이다.

NoteBase

오답 포인트

①·②·④는 모두 윤작 작물선택의 실제 원칙과 그대로 일치하는 서술이어서 옳은 설명으로 처리되기 쉽지만, 문제가 '옳지 않은 것'을 묻고 있으므로 이 셋을 정답으로 고르지 않도록 주의한다. ③은 '피한다'는 표현 때문에 얼핏 신중한 관리처럼 보일 수 있으나, 잡초 경감의 실제 방법은 피복작물·중경작물의 회피가 아니라 적극적인 활용이라는 점을 혼동하지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

윤작 작물선택 원칙 문제는 각 선지가 '무엇을 위해 무엇을 한다'는 목적-수단 구조로 되어 있으므로, 제시된 수단이 그 목적에 실제로 기여하는지를 하나씩 따진다. 잡초 경감이 목적으로 나오면 피복작물·중경작물은 회피 대상이 아니라 활용 대상임을 먼저 떠올리고 판단한다.

암기 포인트

잡초 경감에는 피복작물·중경작물을 활용한다(회피 아님), 기지현상 회피에는 화본과·두과·근경작물의 교대배치, 토지이용도 제고에는 여름작물과 겨울작물의 결합, 이 세 가지 목적-수단 짝을 한 세트로 기억해 둔다.

NoteBase

문 14. 벼의 기상생태형에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 우리나라에서 조생종은 감광형(bLt 형)이고 만생종은 감온형(blT 형)이 된다.

② 저위도 지역에서 기본영양생장형(Blt 형)이 주요 다수성 품종이 된다.

③ 중위도 지역에서 감온형(blT 형)이 주요 다수성 품종이 된다.

④ 고위도 지역에서 감광형(bLt 형)이 가을철 서리에 안전한 품종이 된다.

정답 2번

출제 포인트

벼는 기본영양생장성(B, basic vegetative growth), 감광성(L, light sensitivity), 감온성(T, temperature sensitivity)의 조합에 따라 기상생태형이 나뉜다. 각 형이 우리나라 조생종·만생종, 그리고 저위도·중위도·고위도 지역의 안전 재배 및 다수성 품종과 어떻게 연결되는지를 정확히 짝짓는 문제이다.

핵심 개념

기본영양생장형(blt형 계열 중 B가 큰 Blt형)은 기본영양생장성은 크고 감광성·감온성은 작아 저위도(적도 부근) 지역처럼 연중 고온·단일 조건에서 감광·감온 반응 없이 영양생장을 오래 지속하며 크게 자라 다수성을 나타낸다. 감광형(bLt형)은 감광성이 커서 단일 조건이 되어야 출수하므로 만생종이 되고, 우리나라와 같은 중위도 지역에서 늦게 파종해도 안전하게 다수확할 수 있는 주요 품종형이다. 감온형(blT형)은 감온성이 커서 높은 온도를 만나면 곧바로 출수하므로 조생종이 되고, 생육기간이 짧아 서리가 일찍 오는 고위도(북부·냉량) 지역에서 서리 전에 수확을 마칠 수 있어 안전한 품종형이 된다.

선지별 해설

① X. 우리나라에서 조생종은 감온형(blT형), 만생종은 감광형(bLt형)이 되므로 선지의 감광형·감온형 표기가 서로 뒤바뀌어 있다. 틀린 표현 → 올바른 표현: 조생종은 감온형(blT 형)이고 만생종은 감광형(bLt 형)이 된다.
② O. 저위도 지역은 연중 고온·단일 환경이라 감광성·감온성보다 기본영양생장성이 재배 특성을 좌우하며, 기본영양생장형(Blt 형)이 오래 자라 다수성을 보이는 주요 품종형이 된다.
③ X. 중위도 지역에서는 감온형이 아니라 감광형(bLt 형)이 만생종으로서 안전하게 다수확되는 주요 품종형이다. 틀린 표현 → 올바른 표현: 중위도 지역에서 감광형(bLt 형)이 주요 다수성 품종이 된다.
④ X. 고위도 지역에서 가을철 서리에 안전한 것은 감광형이 아니라 감온형(blT 형)이다. 감온형은 생육기간이 짧아 서리가 오기 전에 일찍 출수·성숙할 수 있다. 틀린 표현 → 올바른 표현: 고위도 지역에서 감온형(blT 형)이 가을철 서리에 안전한 품종이 된다.

NoteBase

오답 포인트

이 문제의 함정은 감광형·감온형·기본영양생장형을 위도(저위도-중위도-고위도)와 조생종·만생종에 각각 반대로 짝지어 놓은 것이다. 저위도=기본영양생장형, 중위도=감광형(만생·다수성), 고위도=감온형(조생·서리 회피)이라는 대응을 축으로 암기하지 않으면 ①·③·④처럼 뒤바뀐 서술에 쉽게 속는다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 위도(저·중·고)나 조생종·만생종이 언급되면 먼저 그 지역·숙기에 대응하는 기상생태형이 무엇인지부터 떠올린 뒤, 괄호 안 기호(Blt, bLt, blT)가 그 형과 일치하는지 확인한다. 대문자 B·L·T는 해당 성질(기본영양생장성·감광성·감온성)이 크다는 뜻임을 기준으로 삼으면 헷갈리지 않는다.

암기 포인트

저위도-기본영양생장형(Blt), 중위도-감광형(bLt, 만생·다수성), 고위도-감온형(blT, 조생·서리 안전)으로 묶어 외운다. 또한 우리나라에서 조생종=감온형, 만생종=감광형이라는 대응도 함께 기억해 둔다.

NoteBase

문 15. 농경지에 발생하는 잡초 특성으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 논 잡초는 발아에 필요한 산소요구도가 낮다.

② 밭 잡초는 대부분 혐광성이어서 광이 없는 조건에서도 잘 발아한다.

③ 잡초 종자는 바람이나 물, 동물이나 사람 등을 통한 전파력이 매우 높다.

④ 가래와 올미는 다년생 광엽 논 잡초이고 여뀌와 망초는 광엽 밭 잡초이다.

정답 2번

출제 포인트

논 잡초와 밭 잡초의 발아 생리(산소요구도·광발아성)를 구분하고, 잡초 종자의 전파 방식과 논·밭 대표 잡초 종류를 함께 아는지를 묻는 문제이다. 이 중 밭 잡초의 광발아 특성을 반대로 서술한 선지를 찾아내는 것이 핵심이다.

핵심 개념

논은 담수·혐기 조건이 반복되므로 논 잡초는 낮은 산소 농도에서도 발아할 수 있도록 산소요구도가 낮게 적응되어 있다. 반면 밭 잡초는 대부분 종자가 작고 토양 표층에 얕게 존재하므로 발아에 광을 필요로 하는 호광성(광발아성) 종자가 많다 — 빛을 받아야 발아가 촉진되며, 어둡고 깊이 묻힌 상태에서는 휴면을 유지하는 경우가 많다. '혐광성(광이 있으면 발아가 억제되는 성질)'은 밭 잡초의 일반적 특성이 아니라 오히려 소수의 예외적 성질이다.

선지별 해설

① O — 논은 담수로 인해 토양이 환원(혐기) 상태가 되므로, 그 안에서 발아·생육하는 논 잡초는 낮은 산소 농도에서도 발아할 수 있어야 하며 실제로 산소요구도가 낮은 편이다.
② X → 옳은 표현: 밭 잡초는 대부분 종자가 작고 얕게 분포하여 호광성(광이 있어야 발아가 잘 되는 성질)을 가지는 경우가 많으며, 광이 없는 조건에서는 오히려 휴면을 유지하고 발아가 억제되는 경우가 많다. '대부분 혐광성이어서 광이 없어도 잘 발아한다'는 서술은 밭 잡초의 일반적 발아 생리와 반대된다.
③ O — 잡초 종자는 크기가 작고 가벼우며 부속기관(갈고리, 털, 날개 모양 구조 등)을 가진 경우가 많아 바람, 물, 동물의 몸이나 배설물, 사람의 활동(농기계·의복·유통 경로 등)을 통해 넓은 범위로 쉽게 퍼진다.
④ O — 가래와 올미는 논에서 흔히 발생하는 다년생 광엽(넓은잎) 잡초이고, 여뀌와 망초는 밭에서 흔히 발생하는 광엽 잡초로 분류된다.

오답 포인트

'혐광성'과 '호광성'을 혼동하면 이 문제를 틀리기 쉽다. 혐광성은 빛이 있으면 발아가 억제되는 성질이고, 호광성(광발아성)은 빛이 있어야 발아가 촉진되는 성질이다. 밭 잡초 종자는 크기가 작아 얕은 깊이에서 광 신호를 발아 조건으로 이용하는 호광성 종자가 많다는 점을 정확히 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

'혐광성'이라는 단어가 나오면 먼저 밭 잡초 대부분이 실제로는 호광성이라는 사실을 떠올리고 문장 전체가 반대로 서술되었는지 확인한다. 논-혐기-저산소요구도, 밭-얕은 매토-호광성이라는 대응 관계를 축으로 나머지 선지(전파 방식, 대표 잡초 종류)를 소거법으로 검토한다.

암기 포인트

논 잡초=저산소요구도(담수 혐기 적응), 밭 잡초=호광성(얕은 매토, 광발아) — 이 대응을 반대로 뒤집으면 오답이 된다. 대표 다년생 광엽 논 잡초는 가래·올미, 대표 광엽 밭 잡초는 여뀌·망초로 기억해 둔다.

NoteBase

문 16. 지리적 특성을 가진 농수산물 또는 농수산가공품의 품질 향상과 지역특화산업 육성 및 소비자 보호를 위한 지리적표시 등록 제도는?

① GAP

② PGI

③ PLS

④ HACCP

정답 2번

출제 포인트

농수산물 품질 관리와 관련된 여러 제도의 영어 약어(GAP, PGI, PLS, HACCP)를 정확히 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다. 각 제도가 다루는 대상(재배 방식, 지리적 원산지, 농약 잔류허용, 위생·안전관리)이 서로 다르므로 명칭과 목적을 짝지어 암기해야 한다.

핵심 개념

지리적표시 등록 제도는 농수산물이나 그 가공품이 특정 지역에서 생산되어 그 지역 고유의 특성을 가질 때, 해당 명성·품질·특성이 본질적으로 그 지역에서 비롯되었음을 표시하는 제도이다. 이를 통해 지역특산품의 품질 향상과 지역특화산업 육성, 소비자 보호를 도모한다. 영문 약칭으로 PGI(Protected Geographical Indication, 보호받는 지리적표시)라고 부른다.

선지별 해설

① GAP(Good Agricultural Practices, 우수농산물관리제도) → X: 생산부터 수확 후 관리까지 농산물의 안전성을 확보하기 위한 관리 기준으로, 지리적 특성이나 지역표시와는 무관하다.
② PGI(Protected Geographical Indication, 지리적표시) → O: 지리적 특성을 가진 농수산물·농수산가공품의 품질 향상, 지역특화산업 육성, 소비자 보호를 위해 지리적표시를 등록·보호하는 제도로 발문과 정확히 일치한다.
③ PLS(Positive List System, 농약 허용물질목록 관리제도) → X: 농산물에 사용이 허용된 농약 외에는 잔류를 금지하는 잔류농약 관리제도로, 지리적표시와는 관련이 없다.
④ HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point, 위해요소중점관리기준) → X: 식품의 생산·제조·유통 전 과정에서 위해요소를 분석하고 중점적으로 관리하는 위생관리 제도로, 지역 특산물의 품질·원산지 표시와는 별개의 개념이다.

NoteBase

오답 포인트

네 제도 모두 농수산물 관리와 관련된 용어라는 점에서 혼동하기 쉽지만, GAP은 재배·수확 과정의 안전관리, PLS는 농약 잔류 기준, HACCP은 위생·안전 공정관리를 다루는 제도이고, 오직 PGI만이 '지리적 특성'과 '지역특화산업', '소비자 보호'라는 발문의 핵심 키워드와 직접 연결된다는 점을 놓치지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

발문에 '지리적', '지역특화산업', '원산지' 같은 표현이 나오면 곧바로 PGI(지리적표시)를 떠올린다. 반대로 '농약잔류허용기준'이 나오면 PLS, '재배·수확 후 관리의 안전성'이 나오면 GAP, '위해요소 분석과 중점관리'가 나오면 HACCP으로 구분한다.

암기 포인트

GAP=우수농산물관리(재배·수확), PGI=지리적표시(지역·원산지), PLS=농약허용물질목록(잔류농약), HACCP=위해요소중점관리(위생·안전공정). 앞글자만 봐도 대상이 다르다는 것을 기억해 둔다.

NoteBase

문 17. 과실의 숙성과정 중 나타나는 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 저장녹말이 당화되고 가용성 고형물이 증가한다.

② 유기산은 기질로 소모되거나 당으로 전환되어 감소한다.

③ 안토시아닌 함량과 엽록소 함량이 모두 감소한다.

④ 에틸렌의 발생과 공급은 과채류에서 호흡을 증가시킨다.

정답 3번

출제 포인트

과실의 숙성(성숙)과정에서 일어나는 생리적·생화학적 변화를 정확히 알고 있는지 묻는 문항이다. 전분의 당화, 유기산 감소, 색소 변화, 에틸렌에 의한 호흡 변화가 각각 어느 방향으로 진행되는지를 구분해야 한다.

핵심 개념

숙성 중 저장녹말은 아밀레이스 등의 작용으로 당화되어 가용성 고형물(당도)이 증가한다. 유기산은 호흡기질로 소모되거나 당신생 경로를 통해 당으로 전환되어 함량이 감소한다. 색소 변화는 서로 반대 방향으로 일어나는데, 엽록소는 분해되어 감소하는 반면 안토시아닌은 오히려 새로 합성되어 증가하면서 과피가 붉은색이나 자주색으로 착색된다. 호흡급등형(climacteric) 과채류는 숙성기에 에틸렌 발생이 급증하고 이 에틸렌이 다시 호흡을 촉진하여 호흡급등(climacteric rise)을 일으킨다.

선지별 해설

① 저장녹말이 당화되고 가용성 고형물이 증가한다. → O. 숙성 중 전분이 분해되어 당으로 바뀌면서 당도(가용성 고형물)가 높아지는 것은 숙성의 대표적 특징이다.
② 유기산은 기질로 소모되거나 당으로 전환되어 감소한다. → O. 사과산, 구연산 등 유기산은 호흡기질로 쓰이거나 당으로 전환되어 숙성이 진행될수록 함량이 줄어든다.
③ 안토시아닌 함량과 엽록소 함량이 모두 감소한다. → X. 엽록소는 분해되어 감소하지만 안토시아닌은 숙성 중에 오히려 새로 생성되어 함량이 증가한다. '모두 감소한다'는 안토시아닌의 변화 방향을 반대로 서술한 틀린 설명이므로 이 선지가 정답이다.
④ 에틸렌의 발생과 공급은 과채류에서 호흡을 증가시킨다. → O. 호흡급등형 과채류는 숙성기에 에틸렌 발생이 늘고, 외부에서 에틸렌을 공급해도 호흡이 증가하는 반응을 보인다.

오답 포인트

엽록소와 안토시아닌을 같은 방향으로 변한다고 착각하기 쉬운데, 두 색소는 숙성 중 서로 반대로 움직인다는 점을 놓치면 이 문항에서 틀리게 된다. 엽록소 감소만 보고 안토시아닌도 함께 감소한다고 단정하지 않도록 주의한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

숙성 관련 변화 문제는 항목별로 증가/감소 방향을 각각 따로 확인한다. 당분·연화(세포벽 분해)·에틸렌·호흡은 증가 계열, 엽록소·유기산·경도는 감소 계열, 안토시아닌 등 착색 색소는 오히려 증가 계열로 분류해 두면 헷갈리지 않는다.

암기 포인트

숙성 중 증가: 당분(가용성 고형물), 안토시아닌, 에틸렌, 호흡(호흡급등형). 숙성 중 감소: 전분, 유기산, 엽록소, 경도.

NoteBase

문 18. 각 작물의 수량 계산식으로 옳지 않은 것은?

① 사탕무 수량: 단위 면적당 식물체수 × 덩이뿌리 무게 × 성분함량

② 콩 수량: 단위 면적당 개체수 × 꼬투리당 평균 입수 × 백립중/100

③ 벼 수량: 단위 면적당 수수 × 1수영화수 × 등숙률 × 천립중/1,000

④ 감자 수량: 단위 면적당 식물체수 × 식물체당 덩이줄기수 × 덩이줄기의 무게

정답 2번

출제 포인트

작물별 수량(수확량) 구성요소를 곱셈식으로 얼마나 정확히 아는지를 묻는 문제이다. 벼·콩·사탕무·감자는 수량 구성요소가 서로 다르며, 각 요소를 빠짐없이 곱해야 실제 수량 계산식이 성립한다. 특히 콩처럼 수량 구성요소가 여러 단계(개체수 → 꼬투리수 → 꼬투리당 입수 → 종실 무게)로 이어지는 작물은 중간 단계 하나만 빠져도 계산식 전체가 성립하지 않는다.

조건 정리

네 선지 모두 '단위 면적당 ○○수 × … × …' 형태의 수량 계산식이며, 이 중 작물의 실제 수량 구성요소와 어긋나는(요소가 누락되었거나 잘못 조합된) 식 하나를 골라야 한다.

사용할 공식

벼 수량 = 단위면적당 수수 × 1수영화수 × 등숙률 × 천립중/1,000
콩 수량 = 단위면적당 개체수 × 개체당 꼬투리수 × 꼬투리당 입수 × 100립중/100
사탕무 수량 = 단위면적당 식물체수 × 덩이뿌리 무게 × 성분함량(당 함량)
감자 수량 = 단위면적당 식물체수 × 식물체당 덩이줄기수 × 덩이줄기의 무게

계산 과정

콩의 수량은 개체수에서 시작해 꼬투리수, 꼬투리당 입수, 종실 무게(백립중)까지 네 단계를 모두 곱해야 완성된다. 즉 '단위 면적당 개체수 × 개체당 꼬투리수 × 꼬투리당 평균 입수 × 백립중/100'이 되어야 한다. 그런데 ②는 '단위 면적당 개체수 × 꼬투리당 평균 입수 × 백립중/100'으로, 중간 단계인 '개체당 꼬투리수' 항이 통째로 빠져 있다. 이 항이 빠지면 단위 면적에 존재하는 꼬투리 총수를 반영하지 못하므로 계산식으로 성립하지 않는다. 반면 벼(③)는 수수(이삭수)·1수영화수·등숙률·천립중이 모두 들어 있어 완전하고, 사탕무(①)는 식물체수·덩이뿌리 무게·성분함량으로 근수량과 성분수량을 함께 반영해 완전하며, 감자(④)도 식물체수·식물체당 덩이줄기수·덩이줄기 무게가 모두 들어 있어 완전하다.

NoteBase

선지 판단

① 사탕무 수량: 단위 면적당 식물체수 × 덩이뿌리 무게 × 성분함량 → O, 근수량(식물체수×덩이뿌리 무게)에 성분함량(당 함량)을 곱해 실제 이용 가능한 성분 수량까지 나타내는 옳은 식이다.
② 콩 수량: 단위 면적당 개체수 × 꼬투리당 평균 입수 × 백립중/100 → X, '개체당 꼬투리수' 항이 빠져 있어 옳지 않다. → 올바른 표현: 단위 면적당 개체수 × 개체당 꼬투리수 × 꼬투리당 평균 입수 × 백립중/100.
③ 벼 수량: 단위 면적당 수수 × 1수영화수 × 등숙률 × 천립중/1,000 → O, 이삭수·이삭당 영화수·등숙률·천립중을 모두 곱하는 표준적인 벼 수량 구성식이다.
④ 감자 수량: 단위 면적당 식물체수 × 식물체당 덩이줄기수 × 덩이줄기의 무게 → O, 식물체수·개체당 덩이줄기수·덩이줄기 무게를 모두 곱하는 옳은 식이다.

오답 포인트

①③④를 옳지 않다고 고르는 오답은 각 식의 구성요소를 하나씩 대조하지 않고 얼핏 복잡해 보이는 식을 의심해서 생긴다. 이 문항의 함정은 ②에서 '개체당 꼬투리수'라는 중간 단계 하나가 누락된 것을 놓치기 쉽다는 데 있다. 콩처럼 구성요소가 4단계로 이어지는 작물은 단계 수를 세어보는 습관이 필요하다.

다시 나오면 이렇게 판단

작물별 수량 계산식 문제는 먼저 그 작물의 수량 구성요소가 몇 단계로 이어지는지를 떠올린 뒤, 선지의 곱셈식에 그 단계가 빠짐없이 들어 있는지 하나씩 대조한다. 콩처럼 개체수-꼬투리수-꼬투리당 입수-종실무게로 이어지는 작물은 중간의 '개체당 꼬투리수(또는 협수)' 항이 빠지지 않았는지 특히 주의해서 확인한다.

암기 포인트

벼 수량 = 수수 × 1수영화수 × 등숙률 × 천립중/1,000; 콩 수량 = 개체수 × 개체당 꼬투리수 × 꼬투리당 입수 × 100립중/100; 사탕무 수량 = 식물체수 × 덩이뿌리 무게 × 성분함량; 감자 수량 = 식물체수 × 식물체당 덩이줄기수 × 덩이줄기 무게로 각각 4개(콩·벼) 또는 3개(사탕무·감자) 구성요소를 통째로 묶어 외워 둔다.

NoteBase

문 19. 작물의 재배 이론에 대한 사실을 시대순으로 바르게 나열한 것은?

(가) Lawes는 비료 3요소 개념을 제시하고 N, P, K가 주요 원소임을 밝혔다.
(나) Koelreuter는 식물의 성을 규명하고 교잡을 통하여 새로운 개체를 얻었다.
(다) Pokorny는 선택성 제초제인 2,4-D를 인공적으로 합성하는 데 성공하였다.
(라) De Vries는 달맞이꽃 연구에서 돌연변이를 발견하고 돌연변이설을 발표하였다.

① (가) - (나) - (다) - (라)
② (가) - (나) - (라) - (다)
③ (나) - (가) - (다) - (라)
④ (나) - (가) - (라) - (다)

정답 4번

출제 포인트

이 문항은 작물 재배 이론사에 이름을 남긴 학자 네 명의 업적을 각 업적이 등장한 시대순으로 배열할 수 있는지를 묻는다. 인물 이름과 업적 내용을 아는 것만으로는 부족하고, 각 업적이 학문사에서 어느 시기에 해당하는지(식물의 성 규명과 교잡 실험 → 무기영양설과 비료 3요소 확립 → 돌연변이설 → 화학적 제초제 합성) 순서를 정확히 알아야 한다.

올바른 순서

(나) Koelreuter의 식물 성 규명과 인공교잡 실험은 18세기 후반에 이루어진 것으로, 식물에도 암수 구별이 있고 교잡으로 새로운 개체를 얻을 수 있음을 처음 실증한 연구이다. 재배 이론사에서 가장 이른 시기의 업적이다.
(가) Lawes는 로담스테드 시험장에서 장기 비료 시험을 수행하여 질소·인산·칼리(N, P, K)가 작물 생육에 필요한 주요 비료 3요소임을 밝힌 인물로, 19세기 중반(무기영양설이 자리 잡던 시기)에 해당하며 (나)보다 뒤의 시기이다.
(라) De Vries는 20세기 초 달맞이꽃(Oenothera)을 재료로 한 연구에서 돌연변이 개체를 발견하고 돌연변이설을 발표하였다. 이는 (가)의 비료 3요소 확립보다 뒤, (다)의 제초제 합성보다는 앞선 시기이다.
(다) Pokorny가 선택성 제초제 2,4-D를 인공적으로 합성한 것은 20세기 중반의 일로, 네 업적 중 가장 나중에 해당한다.
따라서 시대순 배열은 (나) - (가) - (라) - (다)이다.

NoteBase

선지별 해설

① (가)-(나)-(다)-(라): X. 식물의 성 규명과 교잡 실험인 (나)가 비료 3요소를 확립한 (가)보다 앞선 시기의 업적인데, (가)를 맨 앞에 두어 순서가 틀렸다.
② (가)-(나)-(라)-(다): X. 역시 (나)가 (가)보다 앞서야 하는데 (가)를 먼저 배열하여 순서가 맞지 않는다.
③ (나)-(가)-(다)-(라): X. (나)와 (가)의 순서는 맞으나, 제초제 합성인 (다)와 돌연변이설 발표인 (라)의 선후가 뒤바뀌었다. (라)가 (다)보다 앞선 시기이다.
④ (나)-(가)-(라)-(다): O. 식물 성 규명(나) → 비료 3요소 확립(가) → 돌연변이설 발표(라) → 제초제 합성(다) 순으로, 실제 재배 이론사의 흐름과 정확히 일치한다.

오답 포인트

①, ②는 (가)와 (나)의 선후를 뒤바꾼 오답으로, 비료 3요소 개념이 확립되기 전에 이미 식물의 교잡 실험이 이루어졌다는 사실을 놓치면 고르기 쉽다. ③은 앞의 두 순서(나-가)는 맞혔지만 뒤의 두 순서(다-라)를 뒤바꾼 오답으로, 돌연변이설과 제초제 합성 중 어느 것이 먼저인지를 헷갈리면 선택하게 된다. 네 인물의 업적을 짝만 외우고 시대적 선후 관계를 함께 정리하지 않으면 이런 오답에 걸리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

인물 나열 순서 문제는 각 인물을 개별적으로 아는 것보다, 재배 이론사의 큰 흐름(교잡·유전 현상의 발견 → 무기영양·시비 이론의 확립 → 유전 변이 이론의 발전 → 화학적 재배 기술의 발달)을 먼저 떠올리고 그 흐름 위에 인물을 배치하는 방식으로 접근한다. 이 문항에서는 '식물의 성과 교잡'이 가장 오래된 기초 발견이고, '화학 제초제 합성'이 가장 최근의 응용 기술이라는 큰 틀만 잡아도 양 끝(나가 맨 앞, 다가 맨 뒤)을 확정할 수 있어 선택지를 절반 이상 좁힐 수 있다.

암기 포인트

재배 이론사 인물 순서: Koelreuter(식물 성 규명·인공교잡, 18세기) → Lawes(비료 3요소·N,P,K, 19세기) → De Vries(돌연변이설·달맞이꽃, 20세기 초) → Pokorny(2,4-D 합성, 20세기 중반). '교잡 → 비료 → 돌연변이 → 제초제' 순서로 묶어 기억한다.

NoteBase

문 20. 경종적 방제법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 밤나무혹벌을 방제하기 위하여 저항성품종을 재배한다.

② 기지의 원인이 되는 토양전염성 병해충은 윤작으로 줄인다.

③ 고구마의 시들음병을 방제하기 위하여 비병원성인 Fusarium 균주를 상호처리한다.

④ 감자의 종서는 바이러스병을 방제하기 위하여 진딧물이 서식하기 어려운 고산지역에서 생산한다.

정답 3번

출제 포인트

경종적 방제법(재배적 방제법)에 해당하는 사례와 그렇지 않은 사례를 구분하는 문제이다. 경종적 방제법은 품종 선택, 윤작, 파종·수확 시기 조절, 재배지역 선정 등 재배 관리 방식을 바꾸어 병해충 발생을 억제하는 방법을 말한다. 이와 달리 천적이나 길항미생물, 비병원성균주 등 생물을 직접 이용하여 병원균이나 해충을 억제하는 방법은 생물적 방제법으로 따로 분류된다. 선지 하나하나가 실제로 경종적 방제법의 정의에 들어맞는지를 판단해야 한다.

핵심 개념

경종적 방제법=저항성 품종 재배, 윤작·돌려짓기, 파종기·수확기 조절, 무병지·재배 적지 선정 등 재배 방식의 변경으로 병해충을 회피하거나 줄이는 방법이다. 생물적 방제법=천적, 길항미생물, 비병원성(무병원성) 균주 등 살아있는 생물체를 이용하여 병원균이나 해충의 밀도·활성을 직접 억제하는 방법이다. 고구마 시들음병 방제에서 비병원성 Fusarium 균주를 상호처리(교차접종)하여 병원성 균주의 감염을 억제하는 방법은 길항적 미생물을 이용한 생물적 방제법의 대표적인 예이며, 재배 방식 자체를 바꾸는 경종적 방제법과는 성격이 다르다.

선지별 해설

① O — 밤나무혹벌에 대한 저항성을 가진 품종을 선택하여 재배하는 것은 품종 선택을 통한 방제이므로 경종적 방제법에 해당한다.
② O — 토양전염성 병해충으로 인한 기지현상은 같은 작물을 연작하면서 토양 속 병원균·해충 밀도가 높아져 나타나므로, 다른 작물과 돌려짓기(윤작)를 하면 그 밀도를 낮출 수 있다. 이는 재배 방식의 조정이므로 경종적 방제법에 해당한다.
③ X — 비병원성 Fusarium 균주를 상호처리(교차접종)하여 병원성균의 침입과 발병을 억제하는 방법은 길항미생물을 이용한 생물적 방제법이다. 재배 방식을 바꾸는 것이 아니라 다른 생물(균주)을 직접 이용해 병원균을 억제하는 방법이므로 경종적 방제법으로 분류할 수 없다. → 경종적 방제법이 아니라 생물적 방제법에 해당한다.
④ O — 감자 바이러스병은 대부분 진딧물이 매개하므로, 진딧물이 서식하기 어려운 고랭지에서 씨감자(종서)를 생산하면 바이러스 감염원과의 접촉 자체를 줄일 수 있다. 이는 재배지역 선정을 통한 방제이므로 경종적 방제법에 해당한다.

NoteBase

오답 포인트

①②④를 경종적 방제법으로 잘못 제외하기 쉬운데, 세 선지 모두 품종·작부체계·재배지역이라는 재배 관리 요소를 바꾸는 방법이라는 공통점이 있다. 반면 ③은 겉보기에 '방제법 설명'이라는 형식은 같지만, 실제 방법의 본질은 다른 생물(비병원성 균주)을 도입해 병원균을 억제하는 것이므로 생물적 방제법으로 분류된다. 방법의 이름이나 대상 작물이 아니라 '무엇을 통해 억제하는가'를 기준으로 분류해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

병해충 방제법을 묻는 문제에서는 선지에 등장하는 수단이 재배 관리(품종·작부체계·시기·지역)인지, 아니면 다른 생물체(천적·길항균·비병원성균주)를 이용하는 것인지부터 구분한다. 전자는 경종적 방제법, 후자는 생물적 방제법으로 분류하면 헷갈리지 않는다.

암기 포인트

경종적 방제법=재배 관리(품종·윤작·시기·지역)로 회피, 생물적 방제법=다른 생물(천적·길항미생물·비병원성균주)로 억제. 고구마 시들음병의 비병원성 Fusarium 상호처리는 생물적 방제법의 대표 사례로 기억해 둔다.

NoteBase

문 21. 종자의 수명과 퇴화에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 옥수수와 콩은 장명종자이고 가지와 토마토는 단명종자이다.

② 감자는 평지재배 시 가을재배보다 봄재배에서 퇴화가 경감된다.

③ 격리재배를 하면 자연교잡에 의한 유전적 퇴화를 줄일 수 있다.

④ 종자의 수명은 종자의 퇴화가 일어나지 않는 기간을 말한다.

정답 3번

출제 포인트

종자의 수명(단명·상명·장명 종자의 분류)과 종자의 퇴화(유전적·생리적·병리적 원인 및 방지법)를 구분해서 알고 있는지를 묻는 문항이다. 특히 유전적 퇴화의 방지 대책인 격리재배의 효과를 정확히 알아야 한다.

핵심 개념

종자수명은 발아력을 유지하는 기간을 뜻하며 퇴화와는 다른 개념이다. 종자수명에 따라 단명종자(1~2년, 콩·땅콩·옥수수·고추·양파 등), 상명종자(2~3년, 벼·밀·보리 등), 장명종자(4~6년 이상, 클로버·알팔파·오이·가지·수박·토마토 등)로 나눈다. 종자의 퇴화는 유전적 퇴화(자연교잡·돌연변이·이형종자 혼입), 생리적 퇴화(저장·재배환경 불량), 병리적 퇴화(바이러스병 등 병해 감염)로 구분되며, 자연교잡에 의한 유전적 퇴화는 다른 품종·계통과 격리하여 재배하는 격리재배로 방지할 수 있다.

선지별 해설

① X: 옥수수와 콩은 단명종자에 속하고, 가지와 토마토는 장명종자에 속한다. 선지의 분류가 서로 뒤바뀌어 있어 옳지 않다.

② X: 감자는 평지재배 시 봄재배가 진딧물 활동이 왕성한 시기와 겹쳐 바이러스병 감염 기회가 많아 퇴화가 심해지고, 가을재배는 저온기에 재배되어 진딧물 활동이 적어 퇴화가 경감된다. 선지는 이를 반대로 서술하고 있어 옳지 않다.

③ O: 격리재배를 하면 다른 품종이나 근연종과의 자연교잡이 차단되어 유전적 퇴화(이형종자 혼입 등)를 줄일 수 있다. 옳은 설명이다.

④ X: 종자의 수명은 종자가 발아력을 보유하는 기간을 말하는 것이지, 퇴화가 일어나지 않는 기간을 뜻하는 것이 아니다.

NoteBase

오답 포인트

단명·장명 종자 분류는 서로 반대로 외워 헷갈리기 쉬우므로 대표 작물(단명: 콩·옥수수·양파·고추, 장명: 가지·토마토·오이·클로버)을 짝으로 기억해 둔다. 감자의 계절별 재배와 퇴화 경감 방향도 진딧물 활동 시기와 연결해 이해하지 않으면 반대로 헷갈리기 쉽다. 종자수명과 종자퇴화는 서로 다른 개념이므로 정의를 섞어 쓰지 않도록 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 특정 작물명이 나오는 단명·장명종자 문제는 대표 작물 목록을 기준으로 즉시 대조한다. 감자 퇴화 관련 선지는 '진딧물이 적은 저온기(가을·고랭지)일수록 퇴화가 경감된다'는 원리로 판단한다. 격리재배·채종 관련 선지는 유전적 퇴화(자연교잡) 방지책인지부터 확인한다.

암기 포인트

단명종자: 콩·땅콩·옥수수·양파·고추 / 장명종자: 가지·토마토·오이·수박·클로버. 감자 퇴화 경감: 고랭지재배·가을재배(저온, 진딧물 적음). 유전적 퇴화 방지: 격리재배. 종자수명 ≠ 퇴화되지 않는 기간(발아력 보유 기간이 맞는 정의).

NoteBase

문 22. 작물 재배에서 온도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 흐린 날 밤과 음지에서는 작물체온이 기온보다 낮다.

② 토양의 색이 검거나 진해지면 보통 지온이 높아진다.

③ 지하수를 바로 관개하면 벼의 냉해 피해를 줄일 수 있다.

④ 기온의 연변화 중 무상기간은 여름작물을 선택하는 데 중요한 요인이다.

정답 3번

출제 포인트

작물체온과 기온의 관계, 지온에 영향을 주는 토양색, 관개수의 수온이 냉해에 미치는 영향, 무상기간의 의미를 종합적으로 확인하는 문제이다. 특히 관개용수의 수온이 벼의 냉해와 어떻게 연결되는지가 핵심 쟁점이다.

핵심 개념

작물체온은 기온뿐 아니라 일사(복사열)의 영향을 크게 받는다. 맑은 날 낮에는 작물이 태양복사를 직접 받아 체온이 기온보다 높아지고, 흐린 날 밤이나 그늘(음지)에서는 일사를 받지 못하면서 복사냉각까지 겹쳐 작물체온이 기온보다 낮아진다. 토양은 색이 검거나 진할수록 태양열 흡수율이 높아 지온이 상승한다. 벼의 냉해는 저온의 관개수가 벼 뿌리 부근의 온도를 떨어뜨려 발생하는데, 지하수는 수온이 낮으므로(연중 대체로 낮은 저온 상태) 데우지 않고 그대로 논에 대면 오히려 냉해를 심화시킨다. 이 때문에 실제 재배에서는 지하수를 온수溜지(온수저류지)나 순환관개 등으로 미리 데운 뒤 관개하여 수온을 높여야 냉해를 줄일 수 있다. 무상기간은 서리가 내리지 않는 기간으로, 그 길이가 생육 가능 기간을 결정하므로 하작물(여름작물) 선택의 중요한 기준이 된다.

선지별 해설

① O: 흐린 날 밤과 음지에서는 태양복사를 받지 못하고 복사냉각의 영향까지 더해져 작물체온이 기온보다 낮아진다는 것은 옳은 설명이다.
② O: 토양의 색이 검거나 진하면 태양복사열의 흡수율이 높아져 보통 지온이 높아진다는 것은 옳은 설명이다.
③ X: 지하수를 데우지 않고 바로 관개하면 저온의 물이 벼 뿌리 부근 온도를 떨어뜨려 오히려 냉해 피해가 커진다. 냉해를 줄이려면 지하수를 온수저류지 등에서 미리 데운 뒤 관개해야 한다 → 틀린 표현(바로 관개하면 냉해 피해를 줄일 수 있다) → 올바른 표현(바로 관개하면 냉해 피해가 커지므로, 미리 데워서 관개해야 냉해 피해를 줄일 수 있다).
④ O: 기온의 연변화 중 무상기간(서리가 없는 기간)의 길이는 생육 가능 기간을 결정하므로 여름작물 선택에 중요한 요인이 된다는 것은 옳은 설명이다.

NoteBase

오답 포인트

지하수는 수온이 낮다는 사실과 벼의 냉해가 저온에 의해 발생한다는 사실을 따로 알고 있어도, 두 사실을 연결하지 못하면 '관개=물 공급이니 도움이 된다'는 식으로 잘못 판단하기 쉽다. 관개수의 온도 자체가 냉해 발생 여부를 좌우한다는 점을 놓치지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

관개나 물 대기와 관련된 선지가 나오면 항상 '수온'을 먼저 따져본다. 지하수·계곡물처럼 수온이 낮은 물을 그대로 논에 대면 냉해가 심해지고, 온수저류지나 순환관개로 데운 물을 대야 냉해가 줄어든다는 원칙을 기준으로 옳고 그름을 가린다.

암기 포인트

작물체온: 맑은 낮=기온보다 높음, 흐린 밤·음지=기온보다 낮음. 지온: 토양색 검을수록 높음. 벼 냉해: 저온 관개수가 원인 → 지하수는 데워서(온수저류지) 관개해야 냉해 감소. 무상기간: 서리 없는 기간, 하작물(여름작물) 선택의 기준.

NoteBase

문 23. 작물의 포장광합성에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 옥수수는 상위엽이 직립하고 아래로 갈수록 기울어져 하위엽은 수평인 경우가 유리하다.

② 군락의 수광태세가 좋을수록 최적엽면적지수는 낮아진다.

③ 포장동화능력은 총엽면적과 평균동화능력의 곱으로 표시된다.

④ 군락의 광포화점은 군락형성도가 낮을수록 높아진다.

정답 1번

출제 포인트

포장광합성(군락광합성)에 영향을 미치는 요인인 초형(잎의 착생 자세), 최적엽면적지수, 포장동화능력의 구성 요소, 광포화점의 개념을 정확히 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

포장광합성은 개체가 아닌 군락 전체의 광합성량으로, 군락의 수광태세(빛을 받아들이는 상태)에 따라 크게 달라진다. 벼·옥수수와 같은 다수확 작물에서는 상위엽이 직립하고 하위엽으로 갈수록 기울어져 수평에 가까워지는 초형이 광투과와 수광에 유리한 이상적인 군락 구조로 알려져 있다(상위엽 직립형은 빛을 아래층까지 고르게 투과시키고, 하위엽 수평형은 남은 빛을 최대한 흡수한다). 최적엽면적지수(최적 LAI)는 군락동화량이 최대가 되는 엽면적지수를 말하는데, 군락의 수광태세가 좋을수록(즉 빛이 군락 하부까지 잘 투과될수록) 더 많은 잎面적을 유지해도 되므로 최적엽면적지수는 오히려 커진다. 포장동화능력은 총엽면적, 수광능률, 평균동화능력 세 가지 요인의 곱으로 표시되며, 이 중 어느 하나만으로 결정되지 않는다. 또한 군락의 광포화점은 군락을 이루는 개체군의 엽면적지수(군락형성도)가 클수록, 즉 잎이 우거질수록 하부 잎까지 빛을 보내기 위해 더 강한 광도가 필요해져서 높아진다.

선지별 해설

① 옥수수는 상위엽이 직립하고 아래로 갈수록 기울어져 하위엽이 수평인 경우가 유리하다 → O. 상위엽 직립·하위엽 수평의 초형은 군락 하부까지 빛을 고르게 투과시켜 포장광합성에 유리한 이상적인 구조로 알려져 있다.

② 군락의 수광태세가 좋을수록 최적엽면적지수는 낮아진다 → X. 수광태세가 좋을수록(빛이 군락 하부까지 잘 도달할수록) 더 많은 엽면적을 유지해도 순동화량이 증가하므로 최적엽면적지수는 낮아지는 것이 아니라 높아진다.

③ 포장동화능력은 총엽면적과 평균동화능력의 곱으로 표시된다 → X. 포장동화능력은 총엽면적과 평균동화능력뿐 아니라 수광능률까지 포함한 세 요인의 곱으로 표시되므로, 두 요인의 곱이라는 설명은 옳지 않다.

④ 군락의 광포화점은 군락형성도가 낮을수록 높아진다 → X. 군락형성도(엽면적지수)가 낮을수록이 아니라 클수록(군락이 우거질수록) 군락 전체의 광포화점은 높아진다.

NoteBase

오답 포인트

②는 '수광태세가 좋다'를 '빛이 필요 없어진다'는 식으로 잘못 연결해 최적엽면적지수를 낮게 착각하기 쉽다. 수광태세가 좋을수록 오히려 더 많은 잎을 유지해도 손해가 없다는 방향으로 이해해야 한다. ③은 포장동화능력 공식에서 수광능률 항목을 빠뜨리는 실수를 유도하는 선지이며, ④는 군락형성도와 광포화점의 관계 방향(비례 관계)을 반대로 뒤집어 놓은 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

포장광합성 관련 선지는 항상 '무엇과 무엇이 비례하는지(정비례/반비례)'부터 확인한다.
수광태세↑→최적엽면적지수↑, 군락형성도(엽면적지수)↑→광포화점↑ 이 두 관계를 방향까지 정확히 기억해 두면 ②·④ 유형의 함정을 바로 걸러낼 수 있다. 포장동화능력 공식이 나오면 총엽면적·수광능률·평균동화능력 세 가지가 모두 들어가는지부터 확인한다.

암기 포인트

포장동화능력 = 총엽면적 × 수광능률 × 평균동화능력(세 가지 모두 포함). 수광태세 좋음 → 최적엽면적지수 커짐. 군락형성도(엽면적지수) 큼 → 광포화점 높아짐. 이상적 초형 = 상위엽 직립, 하위엽 수평.

NoteBase

문 24. 타식성 작물의 육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 타식성 작물에서는 단순한 집단선발보다 계통집단선발의 육종효과가 확실하다.

② 상호순환선발은 서로 다른 대립유전자가 적을 때 효과적이며 4년 주기로 반복하여 실시한다.

③ 합성품종은 세대가 진전되어도 비교적 높은 잡종강세가 나타나고 환경변동에 대한 안정성이 높다.

④ 단순순환선발은 일반조합능력을 개량하는 데 효과적이나 검정친의 사용에 따라 특정조합능력을 개량할 수도 있다.

정답 2번

출제 포인트

타식성 작물 육종에서 쓰이는 집단선발, 순환선발(단순순환선발·상호순환선발), 합성품종의 개념과 각 방법이 효과를 내는 조건을 구분할 수 있는지를 묻는다. 특히 상호순환선발이 어떤 유전적 조건에서 효과적인지, 몇 년 주기로 실시하는지가 핵심이다.

핵심 개념

집단선발은 우수개체를 골라 다음 세대 교배에 이용하는 방법으로, 개체 선발만 하는 단순집단선발보다 후대검정을 거치는 계통집단선발이 육종효과가 더 확실하다. 순환선발은 우량개체를 선발-교배-재선발을 반복해 집단의 유전적 조성을 점진적으로 개량하는 방법으로, 검정 대상에 따라 단순순환선발(같은 집단 내에서 일반조합능력을 개량)과 상호순환선발(서로 다른 두 집단을 상대방을 검정친으로 이용해 특정조합능력을 개량)로 나뉜다. 상호순환선발은 두 집단 사이에 대립유전자 구성의 차이(이형화 정도)가 클수록, 즉 서로 다른 대립유전자를 많이 가지고 있을수록 효과가 크며, 자식 획득과 검정교배·재교배 과정을 거치므로 보통 4년을 1주기로 반복해서 실시한다. 합성품종은 일반조합능력이 우수한 여러 자식계통을 자유방임 상태로 혼합·채종해 만든 품종으로, 세대가 진전되어도 잡종강세가 비교적 오래 유지되고 여러 유전자형이 섞여 있어 환경변동에 대한 안정성(완충성)이 높다는 장점이 있다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 타식성 작물은 개체 간 유전적 배경이 다양해 단순한 표현형 선발(단순집단선발)만으로는 육종효과가 불확실하지만, 후대검정을 곁들인 계통집단선발은 유전적 우열을 확인하고 선발하므로 육종효과가 더 확실하다.
② X — 상호순환선발은 두 집단이 가진 대립유전자의 종류나 빈도 차이가 '적을 때'가 아니라 '클 때(서로 다를 때)' 효과적이다. 대립유전자 구성이 비슷하면 상대 집단을 검정친으로 써도 특정조합능력을 개량할 여지가 작기 때문이다. 4년을 1주기로 반복 실시한다는 부분은 맞는 설명이다. 틀린 표현 → 올바른 표현: '서로 다른 대립유전자가 적을 때 효과적' → '서로 다른 대립유전자가 많을(차이가 클) 때 효과적'.
③ O — 합성품종은 여러 우량 자식계통을 혼합해 만들어 유전적 폭이 넓으므로, 세대가 진전되어도 잡종강세가 비교적 높게 유지되고 환경변동에 대한 안정성도 높다.
④ O — 단순순환선발은 같은 집단 내에서 개체를 선발·교배·재선발하여 일반조합능력을 개량하는 데 효과적이며, 검정친을 무엇으로 쓰느냐에 따라 특정조합능력을 개량하는 데도 활용할 수 있다.

오답 포인트

단순순환선발과 상호순환선발을 혼동하면 안 된다. 단순순환선발은 한 집단 안에서 자가 검정을 반복하며 일반조합능력을 개량하는 방법이고, 상호순환선발은 서로 다른 두 집단을 상대방의 검정친으로 삼아 특정조합능력을 개량하는 방법이다. 상호순환선발의 효과 조건을 '대립유전자가 적을 때'로 뒤집어 서술하면 틀린 지문이 된다는 점이 이 문제의 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

순환선발 관련 지문이 나오면 먼저 '단순'인지 '상호'인지부터 구분하고, 상호순환선발이라면 효과 조건이 '대립유전자 차이가 클 때(다를 때)'로 되어 있는지 확인한다. '적을 때', '같을 때', '유사할 때' 등으로 뒤집혀 있으면 틀린 지문이다. 아울러 합성품종은 잡종강세 지속성과 환경안정성이 장점이라는 점, 계통집단선발이 단순집단선발보다 확실한 육종효과를 낸다는 점도 함께 기억해 둔다.

암기 포인트

단순순환선발=한 집단 내 일반조합능력 개량, 상호순환선발=두 집단 상호검정으로 특정조합능력 개량·대립유전자 차이 클수록 효과적·4년 1주기, 합성품종=잡종강세 지속+환경안정성 높음, 계통집단선발>단순집단선발(타식성 작물의 육종효과).

NoteBase

문 25. 작물의 적산온도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유효온도는 작물의 생육이 효과적으로 이루어지는 온도를 말한다.

② 겨울작물인 추파맥류가 여름작물인 메밀보다 크다.

③ 유효적산온도 계산 시 기본온도는 유채가 0℃, 벼는 5℃가 타당하다.

④ 춘파작물의 최저온도는 그 작물의 파종시기를 결정하는 온도와 대체로 일치한다.

정답 3번

출제 포인트

적산온도의 세 층위 개념을 구분하는 문항이다. 유효온도(작물 생육이 효과적으로 이루어지는 온도 범위), 적산온도(작물이 생육을 완료하기까지 필요한 총 온열량, 여름작물·겨울작물·단기작물 간 크기 비교), 유효적산온도(발육영점온도인 기본온도를 뺀 뒤 적산하는 값)를 각각 구분해서 알아야 하고, 여기에 파종시기와 최저온도의 관계까지 함께 묻는다.

핵심 개념

유효온도는 작물의 생육이 효과적으로 진행되는 온도 범위를 뜻한다. 적산온도는 파종부터 수확(또는 개화)까지 생육기간 중의 일평균기온을 모두 더한 값으로, 생육기간이 길고 저온에서 자라는 겨울작물(추파맥류 등)일수록 크고, 생육기간이 짧은 여름 단기작물(메밀 등)일수록 작다. 유효적산온도는 단순 적산온도가 아니라 작물별 발육영점온도(기본온도)를 평균기온에서 뺀 값만 누적하는 것으로, 기본온도는 작물마다 다르게 설정된다. 저온에서도 발육이 진행되는 작물(유채, 딸기, 완두 등)은 기본온도를 0℃로 낮게 잡고, 벼처럼 어느 정도 이상의 온도에서만 발육이 진행되는 작물은 기본온도를 10℃로 잡는 것이 타당하다.

선지별 해설

① 유효온도는 작물의 생육이 효과적으로 이루어지는 온도를 말한다는 설명은 유효온도의 정의 그대로이므로 옳다.
② 추파맥류는 가을에 파종하여 겨울을 나는 겨울작물로 생육기간이 길고 저온에서도 생육이 계속되므로 생육기간 전체 적산온도가 크며, 메밀은 여름철 고온기에 짧은 기간 동안 생육을 마치는 단기 여름작물로 적산온도가 상대적으로 작다. 따라서 추파맥류의 적산온도가 메밀보다 크다는 설명은 옳다.
③ 유채는 저온에서도 발육이 진행되는 작물이어서 기본온도를 0℃로 잡는 것은 타당하지만, 벼는 어느 정도의 온도 이상에서 발육이 시작되는 작물이므로 기본온도를 10℃로 잡는 것이 타당하다. 벼의 기본온도를 5℃로 잡았다는 서술은 틀린 표현이며, 올바른 표현은 '벼는 10℃'이다. 따라서 이 선지가 옳지 않은 설명이다.
④ 춘파작물은 봄에 파종하는 작물로, 발아가 가능한 최저온도(생육 최저온도)에 도달하는 시점이 곧 그 작물의 파종적기와 대체로 일치한다. 즉 파종시기는 최저온도를 기준으로 결정되므로 이 설명은 옳다.

NoteBase

오답 포인트

적산온도(총 생육기간 온열량의 크기 비교)와 유효적산온도(기본온도를 뺀 뒤 계산하는 값)를 같은 개념으로 혼동하면 ②와 ③을 같은 논리로 잘못 판단하기 쉽다. 또한 기본온도는 모든 작물에 동일하게 적용되는 값이 아니라 작물의 저온 발육 특성에 따라 0℃ 또는 10℃ 등으로 다르게 설정된다는 점을 놓치면 ③의 오류(벼 5℃)를 걸러내지 못한다.

다시 나오면 이렇게 판단

적산온도 비교 문제는 먼저 그 작물이 겨울작물인지 여름작물인지, 생육기간이 긴지 짧은지를 확인해 크기를 비교하고, 기본온도(발육영점온도) 문제는 저온에서도 자라는 작물(유채, 딸기, 완두 등)은 0℃, 그렇지 않은 벼와 같은 작물은 10℃라는 식으로 작물군별 기준치를 먼저 떠올린 뒤 선지의 숫자와 대조한다.

암기 포인트

겨울작물(추파맥류)의 적산온도 > 여름 단기작물(메밀)의 적산온도. 기본온도(발육영점온도)는 유채·딸기·완두=0℃, 벼(및 담배·콩·옥수수 등)=10℃로 구분해서 암기한다.

NoteBase