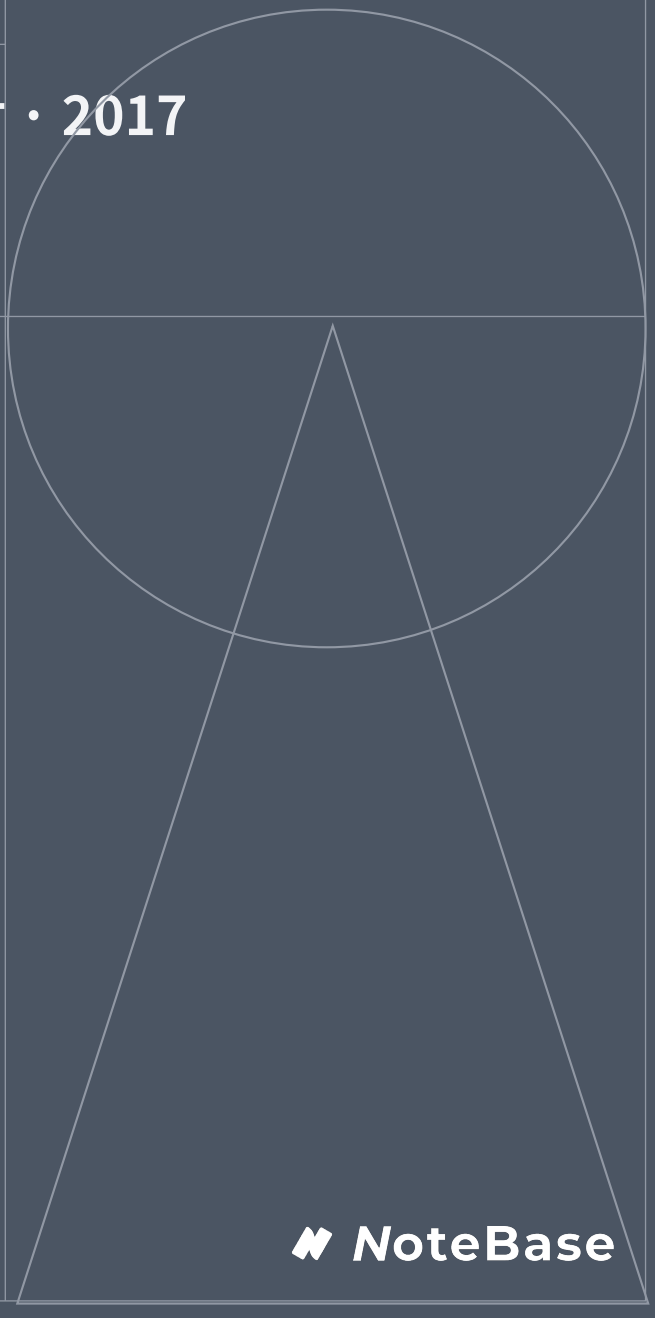
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 재배학 · 2017



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 재배학 · 2017

공무원/국가직/7급 · 재배학 · 2017

문 1. 휴면에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 자발적 휴면은 환경 조건이 부적합할 때 발생한다.

② 감자 휴면타파에 지베렐린이 이용된다.

③ 휴면성이 강한 맥류 종자는 수발아가 발생하기 쉽다.

④ 수확직후 벼 종자를 0°C에 2~3일 처리하면 휴면이 타파된다.

정답 2번

출제 포인트

종자 휴면의 종류(자발적 휴면과 타발적 휴면)를 구분하고, 대표 작물에서 휴면을 유도하거나 타파하는 실제 처리법을 정확히 아는지를 묻는 문항이다.

핵심 개념

휴면은 발생 원인에 따라 자발적 휴면(내생휴면)과 타발적 휴면(강제휴면)으로 나뉜다. 자발적 휴면은 종자 자체의 생리적 원인(경실, 미숙배, 발아억제물질 등)으로 환경이 좋아도 스스로 발아하지 않는 상태이고, 타발적 휴면은 종자 자체는 휴면이 없거나 끝났지만 온도·수분·산소 등 환경 조건이 부적합해 발아하지 못하는 상태이다. 감자는 수확 직후 휴면에 들어가는데, 이 휴면을 인위적으로 타파할 때 지베렐린(GA) 처리가 실제로 이용된다. 수발아는 성숙기에 가까운 종자가 이삭에 달린 채 비를 맞아 싹이 트는 현상으로, 휴면성이 약한 품종일수록 발생하기 쉽고 휴면성이 강할수록 저항성이 크다. 벼 종자의 휴면타파는 저온이 아니라 고온 건조 처리(약 40~50℃ 부근의 항온 처리)로 이루어지며, 0℃ 저온 처리는 오히려 휴면을 유지시키는 방향으로 작용한다.

NoteBase

선지별 해설

① 자발적 휴면은 환경 조건이 부적합할 때 발생한다. → 틀린 설명이다. 환경 조건이 부적합해서 발생하는 휴면은 타발적 휴면(강제휴면)이고, 자발적 휴면은 종자 자체의 생리적 원인으로 환경이 적합해도 발아하지 않는 휴면이다.
② 감자 휴면타파에 지베렐린이 이용된다. → 옳은 설명이다. 감자는 수확 후 휴면에 들어가며, 이 휴면을 조기에 타파하기 위해 지베렐린 처리가 실제로 이용된다.
③ 휴면성이 강한 맥류 종자는 수발아가 발생하기 쉽다. → 틀린 설명이다. 수발아는 휴면성이 약한 종자에서 발생하기 쉽고, 휴면성이 강한 종자는 오히려 수발아에 대한 저항성이 크다.
④ 수확직후 벼 종자를 0°C에 2~3일 처리하면 휴면이 타파된다. → 틀린 설명이다. 벼 종자의 휴면타파는 저온 처리가 아니라 고온 건조(항온) 처리로 이루어지며, 저온 처리는 오히려 휴면을 유지·연장시키는 쪽으로 작용한다.

오답 포인트

①은 자발적 휴면과 타발적 휴면의 정의를 서로 바꿔서 제시한 함정이다. ③은 '휴면성이 강함=수발아 저항성이 큼'이라는 인과관계를 거꾸로 뒤집어 놓은 함정이므로, 휴면성과 수발아 발생 가능성은 반비례 관계임을 기억해야 한다. ④는 온도 조건(저온 vs 고온)을 바꿔치기한 함정으로, 벼 종자 휴면타파에는 저온이 아니라 고온 건조 처리가 쓰인다는 점에 유의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 '자발적/타발적(강제) 휴면' 용어가 나오면 먼저 원인이 종자 내부(자발적)인지 외부 환경(타발적)인지부터 구분한다. 특정 작물과 처리 방법이 짝지어진 선지(예: 감자-지베렐린)가 나오면 그 조합이 실제로 쓰이는 방법인지 떠올려 본다. 온도·기간 수치가 구체적으로 제시된 선지는 방향(저온 vs 고온)이 뒤바뀌어 있지 않은지부터 확인한다.

암기 포인트

자발적 휴면=종자 내부 원인, 환경 좋아도 미발아 / 타발적(강제) 휴면=환경 부적합이 원인. 감자 휴면타파=지베렐린. 수발아는 휴면성이 약할수록 잘 생긴다(휴면성 강함=수발아 저항성 큼). 벼 종자 휴면타파는 저온이 아니라 고온 건조 처리로 한다.

NoteBase

문 2. 계통육종법에서 최초로 계통재배를 시작하는 세대는?

① F_2

② F_3

③ F_4

④ F_5

정답 2번

출제 포인트

계통육종법의 육종 단계별 진행 순서, 그중에서도 개체선발이 끝나고 계통(라인) 단위 재배·선발로 전환되는 세대가 언제인지를 정확히 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

계통육종법은 서로 다른 우량 형질을 가진 두 어버이를 교배한 뒤, 그 뒤 세대에서 개체 단위 선발과 계통(가계) 단위 선발을 순차적으로 진행하는 육종법이다. F1은 교배로 얻은 잡종 1세대로 유전적으로 분리되지 않아 선발 대상이 되지 못한다. F2에서 처음으로 유전적 분리가 크게 일어나므로 F2에서는 개체를 대상으로 우량개체를 선발한다. F2에서 선발한 개체는 각각 별도로 채종하여 F3부터 그 후대를 계통(하나의 개체에서 유래한 자손 집단) 단위로 나누어 재배하고, 계통 간 및 계통 내 개체를 함께 평가하는 계통재배 및 계통선발을 시작한다. 이후 F4, F5로 갈수록 계통 수를 줄여가며 우량 계통을 고정해 나간다.

선지별 해설

① F2: 유전적 분리가 시작되어 개체선발을 실시하는 세대이지 계통 단위로 나누어 재배하는 세대는 아니다. 틀린 표현 → 올바른 표현: 계통재배 시작 세대는 F2가 아니라 F3이다.
② F3: F2에서 선발한 개체를 각각 계통 단위로 나누어 재배·평가하기 시작하는 첫 세대이므로 옳다.
③ F4: 계통재배는 F3부터 이미 시작된 상태이며 F4는 그 계통재배를 이어서 진행하며 계통 수를 줄여가는 세대이다. 틀린 표현 → 올바른 표현: 최초 계통재배 세대는 F4가 아니라 F3이다.
④ F5: F4와 마찬가지로 계통재배가 이미 진행 중인 후속 세대이며 최초 시작 세대가 아니다. 틀린 표현 → 올바른 표현: 최초 계통재배 세대는 F5가 아니라 F3이다.

오답 포인트

F2와 F3의 역할을 혼동하는 경우가 가장 흔한 함정이다. F2는 '개체선발'이 시작되는 세대이고, F3는 그 선발된 개체의 후손을 '계통 단위로 나누어 재배'하기 시작하는 세대라는 점을 구분하지 못하면 F2를 정답으로 고르기 쉽다. F4, F5는 계통재배가 이미 진행되고 있는 세대이므로 '최초'라는 조건에 맞지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

'개체선발'을 묻는지 '계통재배(계통선발)'를 묻는지 발문의 핵심 단어를 먼저 구분한다. 개체선발을 묻는 문제라면 F2, 계통재배(계통선발) 시작 세대를 묻는 문제라면 F3라고 판단한다.

암기 포인트

F1 교배 → F2 개체선발 → F3부터 계통재배·계통선발 시작 → F4, F5 계통 수를 줄여가며 고정, 순서로 계통육종법의 흐름을 정리해 둔다.

NoteBase

문 3. 정밀농업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 경작지를 100 m 이상의 단위로 농작지 내의 토양 특성치, 생육 상황, 작물 수확량 등을 조사하여 자재 투입량을 달리하는 농법이다.

② 정밀농업을 구현하기 위해서는 원하는 위치에 농자재를 원하는 만큼 투입할 수 있는 기계기술을 갖추어야 한다.

③ 작물을 관리하는 정보화 농법으로 농산물의 생산비를 낮추고, 환경오염 피해를 줄이는 데 궁극적인 목표가 있다.

④ 농작물이 자라는 주변 환경의 정보를 위치별로 획득할 수 있는 센서(sensor)를 갖추어야 한다.

정답 1번

출제 포인트

정밀농업(precision agriculture)의 정의와 실행 요건을 정확히 이해하고 있는지를 묻는다. 정밀농업은 경작지 전체를 하나로 뭉뚱그려 관리하는 것이 아니라, 경작지 내부를 아주 세밀한 단위로 나누어 위치마다 다르게 관리하는 농법이라는 점이 핵심이다. 문제는 이 '단위의 크기'를 얼마나 정확히 알고 있는지를 확인한다.

핵심 개념

정밀농업은 위성항법장치(GPS), 지리정보시스템(GIS), 각종 센서 등을 이용해 경작지 내 토양 특성, 생육 상황, 수확량 등을 위치별로 세밀하게 조사하고, 그 결과에 따라 비료·농약·물 등 자재의 투입량을 구역마다 다르게 처방하는 농법이다. 조사와 처방의 단위는 수 미터 또는 그 이하의 매우 작은 구역(예: 수 m^2 단위의 그리드)이며, 단위가 클수록 위치별 차이를 반영하지 못해 정밀농업의 취지에 어긋난다. 이를 구현하려면 위치별로 자재를 원하는 만큼 가변적으로 투입하는 기계기술(가변시비기 등)과, 위치별 환경 정보를 실시간으로 수집하는 센서 기술이 함께 필요하다. 궁극적인 목표는 불필요한 자재 투입을 줄여 생산비를 절감하고 환경오염을 최소화하는 것이다.

선지별 해설

① X → 정밀농업은 경작지를 100 m 이상의 넓은 단위가 아니라, 그보다 훨씬 작은 세밀한 단위로 나누어 토양 특성치, 생육 상황, 작물 수확량 등을 조사한다. 조사 단위가 100 m 이상으로 크면 구역 내 위치별 편차를 구분할 수 없어 정밀농업의 본래 취지(위치별 맞춤 관리)에 맞지 않으므로 옳지 않은 설명이다.

② O → 정밀농업을 실현하려면 조사 결과에 따라 원하는 위치에 원하는 양만큼 비료·농약 등의 자재를 가변적으로 투입할 수 있는 기계기술(가변률 처방 시스템 등)이 뒷받침되어야 하므로 옳은 설명이다.

③ O → 정밀농업은 위치별 정보를 바탕으로 작물을 관리하는 정보화 농법으로, 불필요한 자재 투입을 줄여 생산비를 낮추고 자재 과다 투입에 따른 환경오염 피해를 줄이는 것을 궁극적인 목표로 하므로 옳은 설명이다.

④ O → 정밀농업은 농작물이 자라는 주변 환경(토양, 생육 상태 등)의 정보를 위치별로 실시간 획득할 수 있는 센서를 갖추어야 하므로 옳은 설명이다.

NoteBase

오답 포인트

'정밀'이라는 단어에만 이끌려 100 m라는 수치를 크다고 느끼지 못하고 그럴듯하게 넘기는 경우가 실수의 원인이다. 정밀농업의 조사·관리 단위는 경작지 전체나 필지 단위가 아니라 그보다 훨씬 세분화된 소구역이라는 점을 수치 감각으로 기억해 두어야 한다. 나머지 선지(②③④)는 모두 정밀농업의 실행 요건(가변 투입 기계기술, 목표, 센서)을 사실대로 서술하고 있어 옳은 설명이다.

다시 나오면 이렇게 판단

정밀농업 관련 선지에서 조사·관리의 '단위 크기'가 언급되면 가장 먼저 확인한다. 단위가 넓게(예: 100 m 이상, 필지 전체) 제시되어 있으면 정밀농업의 취지(위치별 세분화 관리)와 어긋나므로 옳지 않은 설명일 가능성이 높다. 반대로 가변 투입 기계기술, 위치별 센서, 생산비 절감·환경오염 저감 목표를 서술한 선지는 정밀농업의 정의에 부합하는 옳은 설명으로 판단한다.

암기 포인트

정밀농업 = GPS·GIS·센서로 경작지 내 소구역별 토양·생육·수확량 정보를 파악하고, 그 위치별 정보에 따라 자재 투입량을 달리 처방하는 농법이다. 핵심 3요소는 위치별 정보 수집(센서), 위치별 가변 투입(기계기술), 생산비 절감·환경오염 저감(목표)이며, 조사·관리 단위는 넓은 구역이 아니라 세밀한 소구역이다.

NoteBase

문 4. 간척지답에서 작물 재배에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 황산암모늄이나 황산칼륨 등을 충분히 시용한다.

② 벼는 조기재배하고 논물을 수시로 말려주는 것이 좋다.

③ 내염성이 강한 고구마, 가지, 감자 등을 재배하는 것이 유리하다.

④ 지하수위가 높아 심한 환원상태가 되어 유해한 황화수소 등이 생성된다.

정답 4번

출제 포인트

간척지답(바다를 막아 만든 논)은 토양 중 염분 농도가 높고 배수가 불량하여 지하수위가 높다는 특수성을 가진다. 이 문항은 그러한 간척지답의 토양·재배 환경적 특성과 그에 맞는 재배 관리법을 얼마나 정확히 알고 있는지를 묻는다.

핵심 개념

간척지답은 염해(salt stress)와 환원장해라는 두 가지 문제를 함께 안고 있다. 염해는 토양 중 염분(주로 염화나트륨)이 높아 작물의 수분·양분 흡수를 저해하는 것이고, 환원장해는 지하수위가 높아 토양이 물에 잠긴 상태가 오래 지속되면서 산소가 부족해져 토양이 환원상태로 바뀌고, 그 결과 황화수소(H2S)와 같은 유해 가스가 생성되어 뿌리를 상하게 하는 것이다. 이런 환경에서는 제염(물을 채우고 빼내며 염분을 씻어내는 것)과 배수 개선이 재배 관리의 핵심이 되고, 비료도 산성 비료나 황산염 비료는 환원상태에서 황화수소 생성을 늘리므로 피하는 것이 좋다.

선지별 해설

① 틀린 설명이다. 황산암모늄이나 황산칼륨과 같은 황산염 비료는 간척지답의 환원상태에서 분해되어 황화수소 생성을 오히려 촉진하므로 충분히 시용하는 것이 아니라 시용을 줄이거나 피해야 한다.
② 틀린 설명이다. 간척지답은 염분이 높으므로 논물을 자주 말리면 토양 표면에 염분이 농축되어 염해가 심해진다. 따라서 논물을 담아두고 필요시 물을 갈아주며 염분을 씻어내는 담수 제염 방식이 유리하며, 논물을 수시로 말리는 것은 오히려 불리하다.
③ 틀린 설명이다. 고구마, 가지, 감자는 대표적인 염분에 약한(내염성이 약한) 작물로, 간척지답에는 보리, 목화, 사탕무, 아스파라거스처럼 내염성이 강한 작물을 재배하는 것이 유리하다.
④ 옳은 설명이다. 간척지답은 지하수위가 높아 토양이 물에 잠긴 시간이 길고 산소 공급이 원활하지 못해 심한 환원상태가 되며, 이 과정에서 황화수소 등 뿌리에 유해한 환원성 가스가 생성된다.

NoteBase

오답 포인트

①과 ③은 비료·작물 선택에서 '충분히', '유리하다'라는 표현만 보고 성급히 옳다고 판단하기 쉽다. 그러나 간척지답에서는 황산염 비료가 오히려 해가 되고, 고구마·가지·감자는 내염성이 약한 작물이라는 정반대의 사실을 알아야 한다. ②는 벼농사의 일반적인 물 관리(중간낙수, 물떼기)를 떠올려 옳다고 오인하기 쉬운데, 염분이 있는 간척지답에서는 오히려 물을 채워 염분을 씻어내는 것이 필요하다는 점에서 일반 논과 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

간척지답 문제는 '염분'과 '환원(배수불량)'이라는 두 축으로 선지를 분류해 본다. 비료는 황산염·산성 비료를 피해야 하고, 물 관리는 말리기보다 채워서 씻어내야 하며, 작물은 내염성이 강한 종류를 선택해야 하고, 토양 환경은 환원상태로 황화수소 등 유해가스가 발생한다는 네 가지 사실을 세트로 기억해 두면 선지 판단이 쉬워진다.

암기 포인트

간척지답 = 염분↑ + 지하수위↑(환원상태) → 황산염 비료 금지, 담수 제염(물 채워 씻기), 내염성 작물(보리·목화·사탕무·아스파라거스 등) 재배, 환원상태에서 황화수소 등 유해가스 발생.

NoteBase

문 5. 타식성 작물의 순환선발 육종방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 단순순환선발은 특정조합능력을 개량하는 데 효과적이다.

② 상호순환선발은 일반조합능력과 특정조합능력을 함께 개량할 수 있다.

③ 단순순환선발에서는 선발한 우량개체를 자가수분하고, 동시에 검정친과 교배한다.

④ 상호순환선발에서는 두 집단에 서로 다른 대립유전자가 많을 때 효과적이다.

정답 1번

출제 포인트

타식성 작물의 순환선발(recurrent selection) 육종법 중 단순순환선발과 상호순환선발이 각각 무엇을 개량하는 데 효과적이고, 어떤 절차로 진행되는지를 구분하는 문제이다. 두 방법의 목적(일반조합능력 개량인지 특정조합능력 개량인지)과 절차(자가수분·검정교배 여부)를 정확히 짝지어야 한다.

핵심 개념

일반조합능력(GCA)은 어떤 개체가 여러 상대와 교배했을 때 평균적으로 나타내는 잡종강세 능력이고, 특정조합능력(SCA)은 특정한 한 상대와 교배했을 때만 특별히 높게 나타나는 잡종강세 능력이다.
단순순환선발은 하나의 집단 안에서 우량개체를 선발해 자가수분으로 계통을 유지하는 동시에 폭넓은 검정친(공통 검정계통)과 교배시켜 후대검정을 하여 일반조합능력이 우수한 개체를 골라내는 방법이다.
상호순환선발은 유전적으로 다른 두 집단을 서로의 검정친(테스터)으로 이용해 상대 집단과 교배시킨 후대를 평가하므로, 일반조합능력과 특정조합능력을 동시에 개량할 수 있고 두 집단의 대립유전자 구성이 서로 다를수록(이형성이 클수록) 효과가 크다.

선지별 해설

① X: 단순순환선발은 검정친과의 교배 성적(평균 잡종강세)을 기준으로 선발하므로 특정조합능력이 아니라 일반조합능력을 개량하는 데 효과적인 방법이다. → 틀린 표현 '특정조합능력을 개량하는 데 효과적이다' → 올바른 표현 '일반조합능력을 개량하는 데 효과적이다'
② O: 상호순환선발은 두 집단을 서로 검정친으로 사용해 교배시키므로 일반조합능력과 특정조합능력을 함께 개량할 수 있다.
③ O: 단순순환선발에서는 우량개체를 선발한 뒤 계통 유지를 위해 자가수분하는 동시에, 후대검정을 위해 검정친과 교배시킨다.
④ O: 상호순환선발은 두 집단에 서로 다른 대립유전자가 많이 존재할수록(이형성이 클수록) 교배 시 잡종강세 발현 효과가 커서 더 효과적이다.

NoteBase

오답 포인트

단순순환선발과 상호순환선발을 헷갈리면 '특정조합능력 개량'이라는 표현을 아무 방법에나 붙이기 쉽다. 특정조합능력은 서로 다른 두 집단을 테스터로 맞교배하는 상호순환선발에서만 함께 개량되고, 단순순환선발은 공통 검정친을 이용하므로 일반조합능력 개량이 핵심이라는 점을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 '단순순환선발'과 '특정조합능력'이 같이 나오면 우선 의심한다. 단순순환선발은 '검정친 하나 + 자가수분'이라는 절차와 '일반조합능력 개량'이라는 목적이 항상 짝을 이루고, 상호순환선발은 '두 집단이 서로의 테스터' 절차와 '일반+특정조합능력 동시 개량'이라는 목적이 짝을 이룬다는 대응 관계로 판단한다.

암기 포인트

단순순환선발=한 집단+공통 검정친+자가수분 병행→일반조합능력 개량. 상호순환선발=두 집단이 서로 테스터→일반+특정조합능력 동시 개량, 대립유전자 이형성이 클수록 효과적.

NoteBase

문 6. 작물의 수확 후 생리와 관리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 곡물은 곰팡이 발생을 억제하기 위해 수분함량이 15% 이하가 되도록 건조한다.

② 저장 시 산소를 제거할 목적으로 이산화탄소나 질소가스를 주입하면 저장성이 향상된다.

③ 수확 후 수분손실은 호흡보다는 증산에 의한 손실이 크며, 수확 후 손실률은 원예작물보다 곡물이 높다.

④ PE(polyethylene) 포장은 지대(紙袋)포장에 비해 수분손실을 방지하는 효과는 높으나 산패를 촉진하는 단점이 있다.

정답 3번

출제 포인트

수확 후 관리(수확 후 생리) 분야에서 건조·저장·수분손실·포장 방법에 관한 기본 지식을 종합적으로 확인하는 문항이다. 특히 곡물과 원예작물(과채류·엽채류 등)의 수확 후 손실 양상 차이를 정확히 구분하는지가 핵심이다.

핵심 개념

곡물의 안전 저장수분: 곰팡이·해충 발생을 억제하려면 수분함량을 대체로 13~15% 이하로 낮추어 건조한 뒤 저장한다.
CA저장(controlled atmosphere storage): 저장고 내 산소 농도를 낮추고 이산화탄소나 질소 등 불활성 기체 비율을 높여 호흡을 억제함으로써 저장성을 향상시키는 방법이다.
수확 후 수분손실의 경로: 수확물의 수분손실은 호흡에 따른 손실보다 증산(표면을 통한 수분 증발)에 의한 손실이 훨씬 크다.
곡물과 원예작물의 손실률 차이: 곡물은 수분함량이 낮고 표피(과피·왕겨 등)가 단단하여 수분손실과 부패 속도가 느려 수확 후 손실률이 낮다. 반대로 원예작물(과일·채소)은 수분함량이 높고 조직이 연하며 표면적이 넓어 증산과 호흡이 활발해 수확 후 손실률이 곡물보다 훨씬 높다.
포장재의 특성: PE(폴리에틸렌) 필름 포장은 수분 투과도가 낮아 지대(종이) 포장보다 수분손실 방지 효과가 크지만, 동시에 산소 투과도도 낮아 포장 내부가 혐기적 조건이 되기 쉽고 이로 인해 이취·산패(발효취)가 촉진되는 단점이 있다.

NoteBase

선지별 해설

① 곡물은 곰팡이 발생을 억제하기 위해 수분함량이 15% 이하가 되도록 건조한다 → O. 곡물 저장에서 안전 저장수분(약 13~15% 이하)까지 건조하는 것은 곰팡이·해충 피해를 막기 위한 기본 원칙으로 옳은 설명이다.
② 저장 시 산소를 제거할 목적으로 이산화탄소나 질소가스를 주입하면 저장성이 향상된다 → O. CA저장(가스조절 저장)의 원리로, 산소 농도를 낮추어 호흡을 억제하면 숙성과 노화가 지연되어 저장성이 향상되므로 옳은 설명이다.
③ 수확 후 수분손실은 호흡보다는 증산에 의한 손실이 크며, 수확 후 손실률은 원예작물보다 곡물이 높다 → X. 앞부분(증산에 의한 손실이 호흡보다 크다)은 옳지만, 뒷부분은 틀린 표현이다. 틀린 표현 '수확 후 손실률은 원예작물보다 곡물이 높다' → 올바른 표현 '수확 후 손실률은 곡물보다 원예작물이 높다'(원예작물은 수분함량이 높고 조직이 연하여 증산·호흡에 의한 손실과 부패가 곡물보다 훨씬 크다). 앞뒤 두 명제 중 하나만 틀려도 전체 선지는 옳지 않은 설명이 되므로 이 선지가 정답이다.
④ PE(polyethylene) 포장은 지대(紙袋)포장에 비해 수분손실을 방지하는 효과는 높으나 산패를 촉진하는 단점이 있다 → O. PE 필름은 수분 차단성이 좋아 수분손실 방지에는 유리하지만, 가스 투과성이 낮아 포장 내부가 혐기 상태가 되기 쉬워 산패(이취 발생)를 촉진할 수 있으므로 옳은 설명이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 ③처럼 한 선지 안에 옳은 명제와 틀린 명제가 함께 제시되는 경우이다. '증산에 의한 수분손실이 호흡보다 크다'는 옳은 내용이라고 해서 선지 전체를 옳다고 판단하면 안 되며, 뒤에 이어지는 손실률 비교(원예작물 vs 곡물)까지 따로 검증해야 한다. 곡물은 저장성이 좋고 손실률이 낮은 작물, 원예작물은 신선도 유지가 어려워 손실률이 높은 작물이라는 대비를 반대로 암기하면 이런 문제에서 바로 걸린다.

다시 나오면 이렇게 판단

수확 후 관리 문제에서 '~보다 크다/작다', '~보다 높다/낮다' 같은 비교 표현이 나오면 선지를 두 문장으로 쪼개어 각각 참·거짓을 따로 판정한다. 특히 곡물과 원예작물이 함께 등장하면 항상 '곡물=저장성 좋음·손실률 낮음, 원예작물=저장성 낮음·손실률 높음'의 구도로 재배치해 비교한다.

암기 포인트

곡물 안전 저장수분 약 13~15% 이하, CA저장은 저산소·고이산화탄소(또는 질소)로 호흡 억제, 수확 후 수분손실은 호흡<증산, 손실률은 곡물<원예작물, PE포장은 방습에는 유리하지만 저산소·산패 유발 가능이라는 대비 구조로 정리해 둔다.

NoteBase

문 7. 작물체내에서 무기원소에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 칼슘(Ca) - 질소의 흡수·이용을 촉진하며 체내 이동성이 높다.

② 마그네슘(Mg) - 광합성 효소의 활성화에 관여하며 체내 이동성이 낮다.

③ 황(S) - 엽록소 형성에 관여하며 체내 이동성이 낮다.

④ 망간(Mn) - 호흡작용과 엽록소 형성에 관여하며 체내 이동성이 높다.

정답 3번

출제 포인트

작물체내 필수 무기원소의 생리적 기능과 체내 이동성(가동성)을 짝지어 옳게 아는지 묻는 문제이다. 무기원소는 체내에서 노엽에서 신엽으로 재이동이 쉬운 이동성 원소(N, P, K, Mg 등)와 한번 조직에 고정되면 잘 움직이지 않는 불이동성 원소(Ca, S, Mn, Fe, B 등)로 구분되며, 결핍 증상이 어린잎(신엽)에 먼저 나타나면 이동성이 낮은 원소, 늙은잎(구엽)에 먼저 나타나면 이동성이 높은 원소로 판단한다.

핵심 개념

이동성이 높은 원소=N, P, K, Mg, Cl 등: 부족하면 체내 재분배가 일어나 아랫잎(구엽)부터 결핍 증상이 나타난다. 이동성이 낮은 원소=Ca, S, Mn, Fe, B, Zn, Cu 등: 물관을 통해 이동한 뒤 재이동이 어려워 부족하면 윗잎(신엽)이나 생장점 쪽에 먼저 증상이 나타난다. 황(S)은 시스테인·메티오닌 등 함황 아미노산의 구성 성분으로 단백질 합성과 엽록소 형성 과정에 관여하며, 체내에서 재이동이 잘 되지 않아 이동성이 낮은 원소로 분류된다.

선지별 해설

① 칼슘(Ca) - 질소의 흡수·이용을 촉진하며 체내 이동성이 높다. → X. 칼슘은 세포벽(펙틴질) 구성과 세포 분열·신장에 관여하는 원소로 물관을 통해서만 이동하고 체관 재이동이 거의 되지 않는 대표적인 이동성이 낮은 원소이다. '이동성이 높다'가 틀렸다 → '이동성이 낮다'가 옳다.

② 마그네슘(Mg) - 광합성 효소의 활성화에 관여하며 체내 이동성이 낮다. → X. 마그네슘은 엽록소 분자의 중심 원소이자 여러 효소의 활성화에 관여하는 것은 맞지만, 결핍 시 노엽에서 신엽으로 쉽게 재이동하는 대표적인 이동성이 높은 원소이다. '이동성이 낮다'가 틀렸다 → '이동성이 높다'가 옳다.

③ 황(S) - 엽록소 형성에 관여하며 체내 이동성이 낮다. → O. 황은 함황 아미노산을 통해 단백질 합성과 엽록소 형성에 관여하고, 체내 재이동이 어려워 결핍 증상이 어린잎에서부터 나타나는 이동성이 낮은 원소이다. 설명과 이동성 모두 옳다.

④ 망간(Mn) - 호흡작용과 엽록소 형성에 관여하며 체내 이동성이 높다. → X. 망간은 호흡 관련 효소 반응과 엽록소 형성에 관여하는 것은 맞으나, 체내 이동성이 낮은 원소여서 결핍 시 어린잎에 먼저 반점상 황화 증상이 나타난다. '이동성이 높다'가 틀렸다 → '이동성이 낮다'가 옳다.

NoteBase

오답 포인트

이 문제는 원소의 '기능' 설명 자체는 대부분 그럴듯하게 맞게 적어 놓고 '체내 이동성'만 뒤집어 놓은 함정이 핵심이다. 기능 설명만 보고 답을 고르면 안 되고, 반드시 이동성(재이동 가능 여부)까지 함께 맞는지 확인해야 한다. Ca와 Mg를 이동성 측면에서 서로 반대로 착각하기 쉬운데, Ca는 이동성이 낮고 Mg는 이동성이 높다는 점을 혼동하지 않도록 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

무기원소 문제가 나오면 먼저 그 원소의 기능(광합성, 엽록소, 세포벽, 효소 활성화 등)을 확인한 뒤, 별도로 이동성이 높은지 낮은지를 짝지어 검증한다. 결핍 증상이 어린잎에 먼저 나타나면 이동성이 낮은 원소(Ca, S, Mn, Fe, B), 늙은잎에 먼저 나타나면 이동성이 높은 원소(N, P, K, Mg)라는 기준으로 판단하면 함정에 걸리지 않는다.

암기 포인트

이동성 높은 원소: N, P, K, Mg, Cl → 결핍 시 구엽(아랫잎)부터 증상. 이동성 낮은 원소: Ca, S, Mn, Fe, B, Zn → 결핍 시 신엽(윗잎, 생장점)부터 증상. 'Mg는 이동, Ca는 고정'으로 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 8. 웅성불임성의 특성과 활용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 세포질적 웅성불임성(CMS)을 이용하여 옥수수 F_1 종자를 생산하려면 자방친은 임성회복유전자를 가지고 있어야 한다.

② 감온성 유전자적 웅성불임성(TGMS)은 유지친이 없어도 웅성불임 개체를 유지할 수 있다.

③ 유전자적 웅성불임성(GMS)은 핵내 유전자(msms)가 관여하며 이형(Msms) 개체를 이용하여 웅성불임 개체를 유지할 수 있다.

④ 세포질-유전자적 웅성불임성(CGMS)을 활용하여 F_1 종자 생산 시 웅성불임친은 완전불임으로 조합능력이 크고 채종량이 많아야 한다.

정답 1번

출제 포인트

웅성불임성(male sterility)의 세 가지 유형인 세포질적 웅성불임성(CMS), 유전자적 웅성불임성(GMS), 세포질-유전자적 웅성불임성(CGMS)과 감온성·감광성 유전자적 웅성불임성(TGMS·PGMS)의 유지 방법 및 F1 종자 생산 활용법을 정확히 구분하는 문제이다. 특히 CMS·CGMS를 이용한 F1 종자 생산에서 임성회복유전자(Rf)가 모본(자방친)과 부본(화분친) 중 어느 쪽에 있어야 하는지가 핵심이다.

핵심 개념

세포질적 웅성불임성(CMS)은 세포질(미토콘드리아) 유전자에 의해서만 불임이 결정되며, 핵유전자형과 무관하게 후대에 그대로 유전된다. 이를 유지하려면 세포질은 정상(N)이고 핵형은 동일한 유지친(maintainer)이 필요하다. F1 종자 생산 시 종자(알곡) 자체가 상품이 되는 옥수수 같은 작물에서는, 웅성불임인 모본(자방친)에서 F1이 정상적으로 결실·수확되도록 하기 위해 부본(화분친)이 임성회복유전자(Rf)를 가지고 있어야 한다. 즉 임성회복유전자는 자방친이 아니라 화분친 쪽에 필요하다. 감온성 유전자적 웅성불임성(TGMS)은 핵내 유전자가 온도에 따라 임성·불임을 전환시키므로, 저온 조건에서는 스스로 임성(가임)이 되어 자가수분으로 종자를 얻을 수 있어 별도의 유지친 없이도 웅성불임 계통을 유지할 수 있다. 유전자적 웅성불임성(GMS)은 핵내 단일 열성유전자(msms)에 의해 불임이 나타나며, 이형접합체(Msms)는 정상적으로 임성을 가지므로 이를 화분친으로 하여 msms 개체와 교배하면 자손이 1msms:1Msms로 분리되어 웅성불임 계통(msms)을 계속 유지할 수 있다. 세포질-유전자적 웅성불임성(CGMS)은 세포질의 불임 요인과 핵의 임성회복유전자가 함께 작용하는 방식으로, F1 종자 생산에 쓰이는 웅성불임친(모본)은 완전불임이어야 타식률이 높아지고 조합능력이 크며 채종량도 많아진다.

NoteBase

선지별 해설

① 옳지 않다. 세포질적 웅성불임성(CMS)을 이용해 옥수수 F1 종자를 생산할 때 임성회복유전자를 가지고 있어야 하는 쪽은 자방친(모본)이 아니라 부본(화분친)이다. 자방친은 웅성불임 계통 그대로 유지되어야 하며, 부본의 Rf 유전자가 F1에 전달되어야 F1 개체와 종자가 정상적으로 결실한다.
② 옳다. TGMS는 핵내 유전자가 온도에 감응하여 임성·불임이 바뀌므로, 임성으로 전환되는 조건에서 자가수분시켜 종자를 얻을 수 있어 유지친 없이도 웅성불임 개체를 유지할 수 있다.
③ 옳다. GMS는 핵내 유전자(msms)가 관여하며, 이형접합체(Msms)는 정상 임성을 가지므로 이를 이용해 msms 웅성불임 개체를 계속 유지할 수 있다.
④ 옳다. CGMS를 이용한 F1 종자 생산에서는 모본인 웅성불임친이 완전불임이어야 자가수분이 섞이지 않아 조합능력이 크고 채종량도 많아진다.

오답 포인트

CMS·CGMS 문제에서 임성회복유전자(Rf)가 모본(자방친)에 필요하다고 착각하기 쉬운데, 실제로는 종자 자체가 상품인 옥수수형 F1 생산에서 Rf는 부본(화분친)에 있어야 하고 모본은 불임 상태를 그대로 유지해야 한다. 자방친(모본)과 화분친(부본)의 역할을 뒤바꿔 읽으면 오답을 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

웅성불임성 관련 선지에서는 먼저 어떤 유형(CMS·GMS·CGMS·TGMS·PGMS)인지 확인한 뒤, 유지친이 필요한 유형인지 아닌지, 그리고 임성회복유전자가 모본과 부본 중 어느 쪽에 필요한지를 구분해서 판단한다. '자방친(모본)이 임성회복유전자를 가진다'는 표현이 나오면 우선 의심하고, 부본 쪽 서술인지 대조해 본다.

암기 포인트

CMS·CGMS: 모본(자방친)=웅성불임 유지, 부본(화분친)=임성회복유전자(Rf) 보유. TGMS·PGMS: 온도·일장 감응으로 유지친 없이 자체 유지 가능. GMS: 이형접합체(Msms)로 웅성불임 계통 유지.

NoteBase

문 9. 이산화탄소의 이용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시설재배에서 탄산시비는 오전보다 오후에 하는 것이 효과적이다.

② 이산화탄소 가스처리로 자가불화합성을 일시적으로 타파할 수 있다.

③ 강낭콩 종자를 파종하기 전에 CO_2가 함유된 물에 담그면 생장이 증대된다.

④ 미숙퇴비나 낙엽을 시용하면 이산화탄소가 많이 발생되므로 일종의 탄산시비 효과가 난다.

정답 1번

출제 포인트

이산화탄소(CO2)가 작물 재배에서 실제로 어떻게 이용되는지를 묻는 문항이다. 탄산시비의 적정 시각, 자가불화합성 타파, 종자 침지 처리, 유기물 시용에 따른 탄산가스 발생 등 CO2 이용의 여러 측면 중 사실과 다른 설명 한 가지를 골라내야 한다.

핵심 개념

탄산시비(CO2 시비)는 시설(하우스) 재배에서 광합성을 촉진하기 위해 공기 중 이산화탄소 농도를 인위적으로 높여 주는 기술이다. 광합성은 햇빛이 있어야 진행되고 이산화탄소를 원료로 소비하므로, 탄산시비는 광합성이 활발히 일어나는 일출 후부터 오전 중에 실시하는 것이 효과적이다. 오후로 갈수록 환기 등으로 시설 내 CO2 농도가 이미 자연스럽게 낮아져 있고 광합성 효율도 오전보다 떨어지므로 오후 시비는 효과가 낮다. 한편 CO2는 시비 외에도 유전·생리 실험적으로 다양하게 이용되는데, 고농도 CO2 가스 처리는 자가불화합성을 일시적으로 무너뜨려 자가수분을 가능하게 하는 데 쓰이고, 종자를 CO2 포화수에 침지하면 발아·초기 생장이 촉진되는 효과가 보고되어 있다. 또한 미숙퇴비나 낙엽 등 분해되지 않은 유기물을 시용하면 토양 미생물에 의한 분해 과정에서 이산화탄소가 다량 발생하여 결과적으로 탄산시비와 비슷한 효과를 낸다.

선지별 해설

① X: 시설재배에서 탄산시비는 광합성이 활발한 오전(일출 후~오전 중)에 실시하는 것이 효과적이며, 오후에 하는 것이 효과적이라는 설명은 사실과 반대이다. 틀린 표현 → 올바른 표현: '오전보다 오후에 하는 것이 효과적이다' → '오후보다 오전에 하는 것이 효과적이다'.

② O: 이산화탄소 가스 처리는 자가불화합성을 일시적으로 타파하여 자가수분·자가결실을 가능하게 하는 방법으로 실제로 이용된다.

③ O: 강낭콩 등 두과 종자를 파종 전에 이산화탄소가 함유된 물에 담그면 발아 및 초기 생장이 증대되는 효과가 있다.

④ O: 미숙퇴비나 낙엽과 같이 분해가 덜 된 유기물을 시용하면 토양 중 분해 과정에서 이산화탄소가 많이 발생하여 일종의 탄산시비 효과를 낸다.

NoteBase

오답 포인트

이 문항은 '오전/오후'라는 시각 조건 하나만 바뀌어 있어 무심코 지나치면 놓치기 쉽다. 탄산시비의 목적이 광합성 촉진이라는 점을 떠올리면, 광합성이 활발한 시간대인 오전에 CO2 농도를 보충해 주는 것이 이치에 맞고 오후는 그 필요성이 상대적으로 낮다는 점을 함께 기억해 둔다. 나머지 선지들은 모두 CO2의 생리적·간접적 이용 사례를 옳게 서술하고 있으므로 헷갈릴 필요가 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

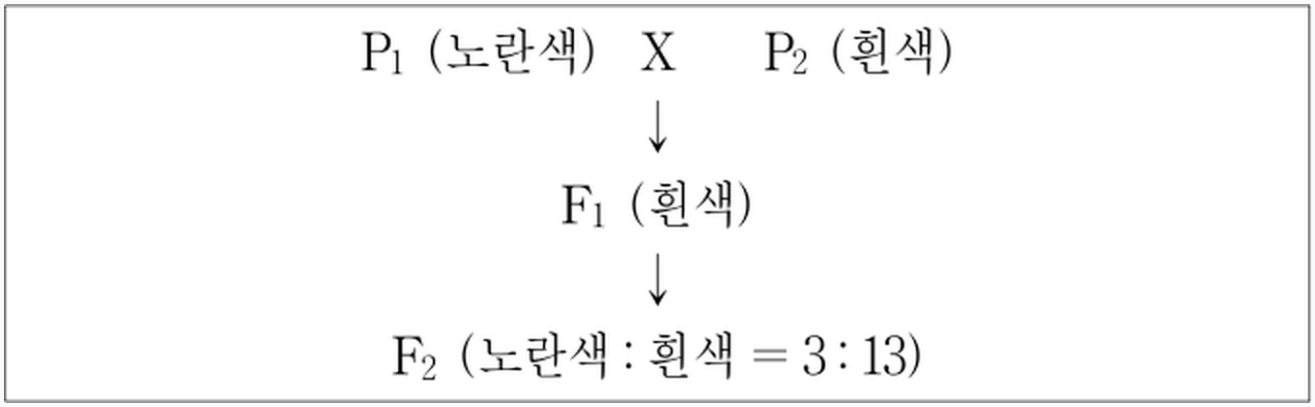
탄산시비 관련 선지가 나오면 먼저 '언제 시비하는 것이 효과적인가'를 확인한다. 광합성이 왕성한 오전에 CO2를 보충하는 것이 원칙이며, 오후에 시비하는 것이 효과적이라는 서술이 나오면 옳지 않은 설명으로 판단한다. 자가불화합성 타파, 종자 침지 발아 촉진, 미숙 유기물의 CO2 발생 효과는 모두 옳은 서술로 자주 함께 출제되는 지식이므로 세트로 기억해 둔다.

암기 포인트

탄산시비는 '오전 시비'가 원칙(광합성 활발 시간대에 CO2 보충). CO2 가스 처리로 자가불화합성 일시 타파, CO2 함유수 침지로 종자 발아·생장 촉진, 미숙퇴비·낙엽 시용은 분해 중 CO2 다량 발생으로 간접 탄산시비 효과.

NoteBase

문 10. 꽃잎의 색깔에 대한 유전현상이다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은? (단, 이 현상은 독립적인 두 유전자의 비대립유전자 상호작용이며, P_1과 P_2는 순계이다)



① 두 유전자 사이에는 억제유전자 작용이 있다.

② F_1을 P_1에 여교배한 BC_1F_1에서 표현형은 모두 노란색이다.

③ F_1을 P_2에 여교배한 BC_1F_1에서 표현형은 모두 흰색이다.

④ 두 유전자에 대해 F_1에서 만들어지는 배우자(gamete)의 유전자형은 4 종류이다.

정답 2번

출제 포인트

F2 분리비가 노란색:흰색 = 3:13으로 나타나는 것은 두 비대립유전자 사이의 억제유전자(inhibitory gene) 상호작용을 의미한다. 색깔 발현 유전자 C(우성일 때 색소 형성 가능, cc는 무조건 흰색)와 억제유전자 I(우성이면 색소 발현을 억제, ii이어야 색이 나타남)가 독립적으로 작용할 때, C_I_ · ccI_ · ccii는 모두 흰색이 되고 오직 C_ii만 노란색이 되어 9:3:3:1이 3(C_ii):13(나머지)으로 재편된다. 이 문항은 두 순계 부모의 유전자형을 F1과 F2 분리비로부터 역추론한 뒤, 여교배(BC1F1) 결과를 직접 계산해 각 선지의 참·거짓을 판단하는 유형이다.

조건 정리

P1(노란색)은 순계이므로 유전자형은 CCii이다(노란색이 되려면 C_이면서 ii이어야 하는데 순계이므로 CC와 ii로 고정된다). P2(흰색)도 순계이며, F1이 흰색이고 F2에서 두 유전자가 모두 분리되어야 3:13 비율이 나오므로 P2는 P1과 두 유전자 모두에서 반대 동형접합이어야 한다. 즉 P2 = ccII이다. 이 경우 F1 = CcIi(이중 이형접합체)가 되어 F1은 C_I_이므로 흰색이 되고, F1 자가수분 시 C_ii(3/16, 노란색)와 나머지 13/16(흰색)의 3:13 분리비가 성립한다.

NoteBase

사용할 공식

두 쌍의 비대립유전자가 독립적으로 분리될 때 배우자 종류는 $2^2 = 4$가지(CI, Ci, cI, ci)이며, 여교배(테스트교배) 결과의 표현형 비는 이형접합체(F1)의 배우자 4종류와 교배 상대(동형접합체 순계)가 만드는 단일 배우자를 각각 조합하여 얻는다.

계산 과정

F1(CcIi)의 배우자: CI, Ci, cI, ci 4종류.
② F1 × P1(CCii) 여교배: P1(CCii)의 배우자는 Ci 1종류뿐이므로, BC1F1 = CI×Ci→CCIi(흰색, C_I_), Ci×Ci→CCii(노란색, C_ii), cI×Ci→CcIi(흰색, C_I_), ci×Ci→Ccii(노란색, C_ii). 따라서 BC1F1의 표현형은 흰색:노란색 = 1:1로 나타나며 모두 노란색이 아니다.
③ F1 × P2(ccII) 여교배: P2(ccII)의 배우자는 cI 1종류뿐이므로, BC1F1 = CI×cI→CcII, Ci×cI→CcIi, cI×cI→ccII, ci×cI→ccIi. 이 4가지 모두 cc__ 또는 C_I_이므로 전부 흰색이다.

선지 판단

① 노란색이 오직 C_ii(색소유전자 우성 + 억제유전자 열성)에서만 나타나고 I가 우성이면 색소 발현이 억제되므로, 두 유전자 사이에 억제유전자 작용이 존재한다는 설명은 옳다.
② 계산 과정에서 확인했듯이 F1을 P1에 여교배한 BC1F1은 흰색:노란색 = 1:1로 나타나 노란색만 나오는 것이 아니다. 틀린 표현 → 표현형은 흰색과 노란색이 1:1로 나온다. 이 선지가 옳지 않은 설명이다.
③ 계산 과정에서 확인했듯이 F1을 P2에 여교배한 BC1F1은 예외 없이 흰색만 나오므로 옳은 설명이다.
④ F1(CcIi)은 두 유전자좌 모두 이형접합이므로 독립적으로 분리되는 배우자는 CI, Ci, cI, ci의 4종류이다. 옳은 설명이다.

오답 포인트

F1을 어느 부모로 여교배하느냐에 따라 BC1F1의 결과가 완전히 달라진다는 점을 놓치면 안 된다. P1(CCii)은 노란색 표현형을 만드는 데 필요한 색소유전자(C)는 이미 고정되어 있지만 억제유전자(I)를 가지고 있지 않으므로, 여기에 F1을 교배하면 억제유전자(I) 유무에 따라 흰색과 노란색이 반씩 나온다. 반면 P2(ccII)는 색소유전자 자체가 없는(cc) 개체이므로 여기에 교배하면 자손은 항상 cc이거나 I를 받아 무조건 흰색이 된다. 이 두 교배의 차이를 뒤바꿔 암기하면 ②와 ③의 참·거짓이 뒤집힌다.

다시 나오면 이렇게 판단

F2 분리비가 13:3(또는 3:13) 형태로 제시되면 억제유전자에 의한 열성상위(우성 억제) 상호작용임을 바로 떠올리고, 순계 부모 중 색이 나타나는 쪽은 색소유전자 우성·억제유전자 열성(C_ii형)으로, 흰색 순계는 나머지 조합 중 F1과 F2에서 두 유전자가 모두 분리되도록 만드는 유전자형(반대 동형접합, ccII)으로 고정한다. 이후 여교배 문제는 반드시 이형접합체(F1)의 배우자 4종류를 순계 상대의 단일 배우자와 하나씩 조합해 표를 그려 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

13:3 분리비는 억제유전자(우성 억제, 열성일 때만 색 발현) 상호작용의 대표 비율로 9:3:3:1에서 C_I_·ccI_·ccii(13)와 C_ii(3)로 재편된 것이다. 여교배 결과는 상대 부모가 어떤 동형접합체인지에 따라 갈리므로, 색소유전자를 가진 순계(CCii)와 교배하면 1:1로 갈리고 색소유전자가 없는 순계(ccII)와 교배하면 전부 흰색이 된다는 점을 짝지어 기억한다.

NoteBase

문 11. 교배육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 교배육종의 이론적 근거는 조합육종과 초월육종이다.

② 1개체 1계통육종법은 계통육종법에 비해 소규모로 육종이 가능하다.

③ 여교배육종에서는 목표형질 이외의 형질에 대한 개량을 기대하기 어렵다.

④ 사료작물에서 1대잡종품종 생산에는 3원교배나 복교배보다 단교배가 많이 이용된다.

정답 4번

출제 포인트

교배육종(交配育種)의 이론적 배경과 방법별 특성을 묻는 문항이다. 조합육종·초월육종이라는 이론적 근거, 계통육종법의 변형인 1개체 1계통육종법, 여교배육종의 한계, 그리고 사료작물에서 1대잡종품종을 만들 때 어떤 교배 방식이 실제로 많이 쓰이는지를 정확히 구분할 수 있는지를 확인한다.

핵심 개념

조합육종은 서로 다른 품종이 가진 우수 형질을 한 개체에 모으는 것을 목표로 하고, 초월육종은 양친보다 더 우수한 초월분리체를 얻는 것을 목표로 한다. 교배육종은 이 두 가지를 이론적 근거로 삼아 잡종의 분리세대에서 우량 개체를 선발한다. 1개체 1계통육종법은 매 세대 각 개체당 1립씩만 채종해 다음 세대로 넘기는 방식이라 재배 면적과 노력이 적게 들어 계통육종법보다 소규모로 육종이 가능하다. 여교배육종은 우량품종에 특정 목표형질 하나만 도입하는 방법이므로, 그 목표형질 이외의 다른 형질까지 함께 개량하는 것은 기대하기 어렵다. 한편 옥수수 같은 사료작물의 1대잡종품종 생산에서는 단교배(단교잡, 자식계통×자식계통)보다 3원교배나 복교배가 더 많이 이용되는데, 이는 자식계통 자체의 생육이 약하고 종자 생산성이 낮아 단교배 종자만으로는 채종량과 경제성을 맞추기 어렵기 때문이다. 그래서 단교배로 만든 1대잡종을 다시 교배해 종자 생산성을 높인 3원교배나 복교배 방식을 실용적으로 더 널리 사용한다.

선지별 해설

① 교배육종의 이론적 근거는 조합육종과 초월육종이다 → 옳다. 교배육종은 우수 형질을 한 개체에 모으는 조합육종과 양친을 능가하는 개체를 얻는 초월육종을 이론적 바탕으로 한다.

② 1개체 1계통육종법은 계통육종법에 비해 소규모로 육종이 가능하다 → 옳다. 개체당 종자를 소량만 취급하므로 재배 규모와 노력이 계통육종법보다 작게 든다.

③ 여교배육종에서는 목표형질 이외의 형질에 대한 개량을 기대하기 어렵다 → 옳다. 여교배는 특정 목표형질 하나를 반복 도입하는 방법이라 다른 형질의 개량은 기대하기 어렵다.

④ 사료작물에서 1대잡종품종 생산에는 3원교배나 복교배보다 단교배가 많이 이용된다 → 틀린 표현이다. 실제로는 자식계통의 종자 생산성이 낮은 문제 때문에 단교배보다 3원교배나 복교배가 더 많이 이용된다 → 올바른 표현: '단교배보다 3원교배나 복교배가 많이 이용된다.'

NoteBase

오답 포인트

①·②·③을 교배육종의 일반 이론으로 옳다고 넘기고도, ④의 '단교배가 많이 이용된다'는 문장을 무심코 맞는 서술로 읽으면 오답을 고르게 된다. 단교배는 종자 생산성이 낮다는 실용적 제약이 있다는 점을 기억해야 사료작물 1대잡종 생산 방식을 구분할 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

사료작물 1대잡종품종 생산 방식을 묻는 선지가 나오면, 이론적으로 우수한 단교배가 실제 현장에서도 가장 많이 쓰이는지부터 의심한다. 자식계통의 종자 생산성이 낮다는 실용적 제약 때문에 3원교배·복교배가 더 많이 쓰인다는 점을 기준으로 옳고 그름을 가린다.

암기 포인트

교배육종=조합육종+초월육종, 1개체 1계통육종법=소규모 가능, 여교배육종=목표형질만 개량. 사료작물 1대잡종 생산은 단교배<3원교배·복교배(자식계통 종자 생산성 낮음이 이유)로 정리해 둔다.

NoteBase

문 12. 잡초에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대부분의 경지잡초는 호광성 식물로서 표토에서 발아한다.

② 우리나라 주요 일년생 잡초에는 강피, 바랭이, 명아주 등이 있다.

③ 잡초종자는 일반적으로 크기가 작아서 초기 생장속도는 느리다.

④ 잡초는 작물 병원균의 중간기주가 되며 병해충의 서식처나 월동처가 되기도 한다.

정답 3번

출제 포인트

잡초의 생태적 특성(발아 습성, 우리나라 주요 일년생 잡초 종류, 종자 크기와 초기 생장속도의 관계, 병해충과의 관계)을 종합적으로 알고 있는지 묻는다. 발문이 '옳지 않은 것'을 찾는 것이므로 각 선지의 사실관계를 하나씩 대조해 유일하게 어긋나는 설명을 골라야 한다.

핵심 개념

잡초종자는 대체로 크기가 작고 수가 많은 대신 양분 저장량이 적은 편이지만, 이는 초기 생장속도가 느리다는 뜻이 아니다. 오히려 잡초는 작물과의 양분·수분·광 경쟁에서 살아남기 위해 발아 직후부터 빠른 초기 생장속도를 보이는 것이 생태적 특징이다. 즉 작은 종자 크기와 빠른 초기 생장은 잡초가 불리한 경합 조건에서도 빠르게 우점하기 위해 갖춘 전략이다.

선지별 해설

① 대부분의 경지잡초는 호광성 식물로서 표토에서 발아한다: O. 경지에 흔한 잡초 종자는 빛을 받아야 발아가 촉진되는 호광성 성질을 가진 경우가 많아 땅속 깊이 묻히면 휴면 상태를 유지하다가 경운 등으로 표토 가까이 노출되면 발아한다.
② 우리나라 주요 일년생 잡초에는 강피, 바랭이, 명아주 등이 있다: O. 강피, 바랭이, 명아주는 국내 밭·논에서 흔히 발생하는 대표적인 일년생 잡초로 알려져 있다.
③ 잡초종자는 일반적으로 크기가 작아서 초기 생장속도는 느리다: X. 틀린 표현 → 올바른 표현. 잡초종자의 크기가 작은 것은 맞지만, 이 때문에 초기 생장속도가 느려지는 것이 아니라 오히려 작물과의 경쟁에서 살아남기 위해 발아 직후 빠른 초기 생장속도를 보이는 것이 잡초의 특징이다.
④ 잡초는 작물 병원균의 중간기주가 되며 병해충의 서식처나 월동처가 되기도 한다: O. 잡초는 작물에 피해를 주는 병원균이 거쳐 가는 중간기주 역할을 하기도 하고, 해충이 서식하거나 겨울을 나는 장소를 제공하기도 한다.

오답 포인트

'종자 크기가 작다'는 사실과 '초기 생장속도가 느리다'는 결과를 곧바로 연결지어 인과관계가 있다고 오해하면 ③을 옳은 설명으로 착각하게 된다. 종자 크기와 초기 생장속도는 별개의 특성이며, 잡초는 작은 종자를 가지고도 경쟁 초기에 빠르게 자라는 쪽으로 진화해 왔다는 점을 구분해서 기억해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

잡초 관련 문제에서 종자 특성(크기, 수, 발아 습성)과 생장 특성(초기 생장속도, 경합력)을 각각 따로 확인한다. 종자가 작다는 서술 다음에 곧바로 생장속도가 느리다는 결론이 붙어 있으면 인과관계가 잘못 연결된 함정일 가능성을 의심하고, 잡초의 생존 전략상 초기 생장이 빠르다는 점을 기준으로 판단한다.

암기 포인트

잡초는 '작은 종자 + 빠른 초기 생장'이라는 조합으로 경쟁에서 살아남는다는 점을 짝으로 기억해 둔다. 또한 호광성 발아, 병해충의 중간기주·서식처·월동처 역할도 잡초의 대표적 생태적 특징으로 함께 정리해 둔다.

NoteBase

문 13. 재배식물의 기원 연구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 바빌로프(Vavilov)는 유전변이가 많은 지역을 그 작물의 기원중심지라고 하였다.

② 바빌로프(Vavilov)는 지중해 연안 지역을 감자, 땅콩, 담배, 토마토, 고추의 기원지로 분류하였다.

③ 켄돌레(De Candolle)는 작물의 야생종 분포를 광범위하게 탐구하여 작물의 기원 연구에 활용하였다.

④ 켄돌레(De Candolle)는 재배식물의 조상형이 자생하는 지역을 기원지로 추정하였고, 『재배식물의 기원』을 저술하였다.

정답 2번

출제 포인트

재배식물의 기원 연구를 대표하는 두 학자, 바빌로프(Vavilov)와 켄돌레(De Candolle)의 연구 방법과 주장을 구분해 알고 있는지를 묻는다. 특히 바빌로프가 제시한 8대 작물 기원중심지 가운데 어느 지역이 어떤 작물과 연결되는지를 정확히 짝짓는 것이 핵심이다.

핵심 정리

바빌로프는 세계 각지를 탐사하며 재배식물의 유전적 변이(변이의 다양성)가 가장 많이 모여 있는 지역을 그 작물의 기원중심지로 보았고, 이를 근거로 8대 기원중심지를 설정하였다. 감자·땅콩·담배·토마토·고추 등은 바빌로프가 설정한 8대 중심지 중 남아메리카(안데스 지역인 페루·에콰도르·볼리비아 중심지 및 그 주변)의 원산 작물로 분류한 것이며, 지중해 연안 중심지는 올리브, 사탕무, 양배추 등 유럽·지중해권 채소·유지작물의 기원지로 분류하였다. 한편 켄돌레는 바빌로프보다 앞서 활동한 학자로, 식물학·역사학·언어학·고고학 자료와 작물 근연 야생종의 지리적 분포를 폭넓게 조사하여 재배식물의 조상형이 자생하는 지역을 그 작물의 기원지로 추정하였으며, 그 연구 성과를 『재배식물의 기원』이라는 저서로 남겼다.

선지별 해설

① O — 바빌로프는 한 작물의 유전변이(변이 다양성)가 가장 풍부하게 나타나는 지역을 그 작물의 기원중심지로 보았다는 설명으로, 바빌로프 학설의 핵심 원리를 정확히 서술하고 있다.
② X — 감자, 땅콩, 담배, 토마토, 고추는 바빌로프의 8대 기원중심지 중 지중해 연안이 아니라 남아메리카(안데스) 중심지의 원산 작물로 분류된다. 지중해 연안 중심지는 올리브, 사탕무, 양배추류 등이 대표 작물이므로 '지중해 연안 지역을 감자, 땅콩, 담배, 토마토, 고추의 기원지로 분류하였다'는 설명은 옳지 않다. → 감자·땅콩·담배·토마토·고추는 남아메리카(안데스) 중심지의 기원 작물이다.
③ O — 켄돌레는 재배식물의 근연 야생종이 어느 지역에 분포하는지를 폭넓게 조사하는 방식으로 작물 기원 연구를 수행하였다는 설명으로, 켄돌레 연구방법의 특징을 옳게 서술하고 있다.
④ O — 켄돌레는 재배식물의 조상형(야생 조상종)이 자생하는 지역을 그 작물의 기원지로 추정하였고, 이러한 연구 내용을 『재배식물의 기원』이라는 저서로 정리하여 발표하였다는 설명으로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

바빌로프의 8대 기원중심지를 외울 때 지역명과 대표 작물을 서로 뒤바꿔 암기하면 이런 유형의 오답을 고르기 쉽다. 감자·땅콩·담배·토마토·고추처럼 아메리카 대륙이 원산인 작물을 지중해·중앙아시아 등 구대륙 중심지에 잘못 배정하는 보기가 자주 함정으로 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 특정 학자와 특정 지역, 그리고 그 지역의 대표 작물 목록이 함께 제시되면, 우선 그 작물들이 신대륙(아메리카) 원산인지 구대륙(유럽·아시아·아프리카) 원산인지부터 구분한다.
감자·땅콩·담배·토마토·고추·옥수수·강낭콩 등은 아메리카 원산이므로 지중해·중앙아시아·중국 등 구대륙 중심지와 짝지어지면 오답으로 판단한다.

암기 포인트

바빌로프=유전변이(다양성) 최대 지역을 기원중심지로 규정, 8대 기원중심지 설정. 켄돌레=야생 근연종의 지리적 분포 조사로 조상형 자생지를 기원지로 추정, 저서 『재배식물의 기원』. 지중해 중심지=올리브·사탕무·양배추류 / 남아메리카(안데스) 중심지=감자·땅콩·담배·토마토·고추.

NoteBase

문 14. 파종관리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 감자는 평야지보다 산간지에서 파종량을 늘리는 것이 좋다.

② 벼는 풍해나 냉해를 회피하기 위하여 조파조식하는 것이 좋다.

③ 같은 품종이라도 감자는 평지에서 이른봄에 파종하지만 고랭지에서는 늦봄에 파종하는 것이 좋다.

④ 추파맥류에서 추파성이 높은 품종은 조파하는 것이 좋고, 추파성이 낮은 품종은 만파하는 것이 좋다.

정답 1번

출제 포인트

파종 시기·파종량·파종 밀도를 작물별·재배 환경별로 어떻게 조절하는지를 묻는 문제이다. 감자의 재배지(평야지/산간 고랭지)에 따른 파종 밀도 조절 원리, 벼의 냉해·풍해 회피를 위한 조파조식, 감자의 재배지별 파종 시기 차이, 추파맥류의 추파성 정도에 따른 파종 시기 조절을 각각 구분할 수 있어야 한다.

핵심 개념

산간 고랭지는 평야지보다 기온이 낮고 생육 가능 기간이 짧다. 감자를 고랭지에서 재배할 때는 짧은 생육 기간 안에 개체가 충분히 자랄 수 있도록 오히려 성기게 심어(파종량을 줄여) 개체당 확보되는 양분·수분·공간을 늘려 주는 것이 유리하다. 반대로 벼는 냉해나 풍해로 인한 수량 감소를 피하기 위해 이앙(파종)을 일찍 하는 조파조식이 원칙이다. 감자의 파종 시기는 평지에서는 서리 피해가 끝나는 이른봄에, 고랭지에서는 해빙과 저온 위험이 늦게까지 남아 있어 늦봄에 심는 것이 안전하다. 추파맥류는 추파성이 높을수록 월동 전에 저온 감응 기간을 충분히 확보해야 정상적으로 이삭이 형성되므로 일찍 파종(조파)하고, 추파성이 낮은 품종은 저온 요구가 적어 늦게 파종(만파)해도 정상 생육이 가능하다.

선지별 해설

① 옳지 않다. 감자는 평야지보다 산간지(고랭지)에서 오히려 파종량을 줄이고 성기게 심는 것이 좋다. 고랭지는 생육 기간이 짧고 저온의 영향을 받으므로, 개체당 충분한 양분과 공간을 확보해 주어야 감자가 정상적으로 비대할 수 있기 때문이다. '파종량을 늘리는 것이 좋다'는 설명은 이 원리와 반대된다.

② 옳다. 벼는 풍해나 냉해의 피해 시기를 피하거나 그 영향을 줄이기 위하여 이앙 시기를 앞당기는 조파조식을 하는 것이 유리하다.

③ 옳다. 같은 품종이라도 평지는 서리 피해 위험이 적게 사라지는 이른봄에 파종하고, 고랭지는 저온과 늦서리 위험이 늦게까지 남아 있으므로 늦봄에 파종하는 것이 안전하다.

④ 옳다. 추파성이 높은 품종은 충분한 저온 감응 기간이 필요하므로 일찍 파종(조파)해야 하고, 추파성이 낮은 품종은 저온 요구도가 낮아 늦게 파종(만파)해도 정상적으로 출수·결실할 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

②·③·④를 '재배지나 파종 시기에 따라 관리를 다르게 한다'는 큰 틀만 보고 성급하게 오답으로 고르지 않도록 주의한다. 이 세 선지는 모두 실제 재배 원리와 일치하는 옳은 설명이므로, 소거법으로 접근하면 ①만 원리가 반대로 서술되어 있음을 확인할 수 있다. ①에서는 '늘리는 것이 좋다'와 '줄이는 것이 좋다'를 바꾸어 놓은 함정에 유의해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

감자의 재배지별 파종량 문제가 다시 나오면, 고랭지처럼 생육 기간이 짧고 서늘한 환경일수록 개체당 자원 확보를 위해 성기게 심는다(파종량 감소)는 원리를 먼저 떠올린다. 그 다음 벼의 냉해 회피(조파조식), 감자의 재배지별 파종 시기(평지=이른봄, 고랭지=늦봄), 추파맥류의 추파성-파종 시기 관계(추파성 높음=조파, 낮음=만파)를 각각 짝지어 점검하면 함정 선지를 빠르게 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

고랭지 감자=성기게(파종량 down), 벼 냉해·풍해=조파조식, 감자 파종 시기=평지 이른봄·고랭지 늦봄, 추파맥류=추파성 높으면 조파·낮으면 만파로 묶어서 정리해 둔다.

NoteBase

문 15. 벼 F_1 식물체에서 유전적 조성이 동일한 것끼리 짝지어진 것은?

① 배 - 종피

② 배유 - 극핵

③ 암술대 - 수술대

④ 씨방 - 조세포

정답 3번

출제 포인트

벼(F1 식물체)의 씨앗과 꽃 각 부위가 어느 세대·어느 조직에서 유래했는지를 구분해 유전적 조성(게놈 구성)이 같은 조합을 찾는 문제이다. 종자 내부 조직은 세대와 배수성이 서로 달라 유전적으로 동일하지 않은 경우가 많고, F1 식물체 자체의 몸을 이루는 영양기관·꽃기관은 모두 그 F1 개체의 체세포이므로 서로 유전적으로 동일하다.

핵심 개념

벼 종자는 중복수정으로 형성되며 안에 서로 다른 유전적 기원을 가진 조직이 함께 들어 있다. 배(embryo)는 난세포(n, 모본 유래)와 정핵(n, 부본 유래)이 수정되어 만들어진 2n의 새로운 유전자 조합체, 즉 F1 개체 자신이다. 배유(endosperm)는 극핵 2개(n+n, 모본 유래)와 별도의 정핵 1개(n, 부본 유래)가 수정되어 만들어진 3n 조직으로, 배와는 또 다른 유전자 조합을 갖는다. 종피(seed coat)는 수정에 관여하지 않고 밑씨를 감싸던 주피가 그대로 발달한 모체(어미 식물)의 체세포 조직(2n)으로, 모체와 유전적으로 동일하며 배와는 다르다. 극핵·조세포(조력세포)·반족세포는 모두 하나의 배낭모세포가 감수분열로 만든 배낭(자성 배우체) 안의 세포들로 서로 같은 반수체(n) 유전자 조성을 갖지만, 이들이 수정되어 만들어진 배유(3n)와는 유전자 조성이 다르다. 반면 암술대·수술대·씨방벽 등 꽃을 이루는 기관들은 수정 이후 자란 것이 아니라 F1 개체(꽃이 핀 그 식물체) 자신의 체세포 분열로 만들어진 영양·생식기관이므로, 이들끼리는 모두 그 F1 개체와 동일한 2n 유전자 조성을 갖는다.

선지별 해설

① 배 - 종피: X. 배는 난세포와 정핵의 수정으로 생긴 F1 개체(2n, 새로운 유전자 조합)이고, 종피는 모체의 주피가 그대로 자란 모체의 체세포(2n, 모체와 동일)이다. 두 조직은 기원이 다르므로 유전적 조성이 서로 다르다.
② 배유 - 극핵: X. 극핵은 배낭(자성 배우체) 안의 반수체(n) 세포이고, 배유는 그 극핵 2개에 정핵 1개가 추가로 수정되어 만들어진 삼배체(3n) 조직이다. 배수성과 유전자 조성이 서로 다르다.
③ 암술대 - 수술대: O. 암술대와 수술대는 모두 수정과 무관하게 F1 식물체 자신의 몸(체세포)이 자라서 만들어진 꽃의 구조물로, 둘 다 F1 개체와 동일한 2n 유전자 조성을 갖는다. 따라서 이 둘끼리는 유전적으로 동일하다.
④ 씨방 - 조세포: X. 씨방은 모체의 체세포 조직(2n, 모체와 동일)이고, 조세포는 배낭 안의 반수체(n) 세포이다. 배수성이 다르고 기원도 다르므로 유전적 조성이 같지 않다.

NoteBase

오답 포인트

종자 안의 조직(배, 배유, 종피)을 모두 같은 개체의 부분으로 착각하면 안 된다. 종자 하나 안에도 배(F1, 2n)·배유(3n)·종피(모체, 2n)라는 서로 다른 유전적 기원의 조직이 함께 들어 있다는 점, 그리고 배낭 속 극핵·조세포·반족세포는 서로는 같아도 수정 후 조직인 배유와는 다르다는 점을 혼동하기 쉽다. 반대로 꽃의 영양·생식 구조(암술대, 수술대, 씨방벽 등)는 별도의 수정 과정 없이 F1 개체의 체세포 분열로 만들어지므로 서로 같은 유전자 조성을 갖는다는 점이 이 문제의 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

짝지어진 두 부위 중 하나라도 '수정으로 새로 만들어진 조직(배·배유)'인지, 아니면 '수정 없이 그대로 자란 모체 조직(종피·씨방벽)'인지, 아니면 '수정 전 배낭 속 반수체 세포(극핵·조세포·반족세포)'인지, 아니면 'F1 개체 자신의 체세포로 자란 꽃 구조(암술대·수술대 등)'인지부터 분류한다. 같은 범주끼리 짝지어졌으면 유전적으로 동일하고, 서로 다른 범주가 섞여 있으면 유전적으로 다르다고 판단한다.

암기 포인트

종자 3형제 배수성: 배=2n(F1, 새 조합) / 배유=3n(극핵2+정핵1) / 종피=2n(모체 그대로). 배낭 속 세포(극핵·조세포·반족세포)는 서로 n으로 동일하지만 배유(3n)와는 다르다. 꽃을 이루는 암술대·수술대·씨방벽 같은 몸체 구조는 모두 그 F1 개체 자신의 체세포(2n)이므로 서로 유전적으로 동일하다.

NoteBase

문 16. 작물 생육에서 광환경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 외견상 광합성 속도가 0이 되는 조사광량이 낮을수록 내음성이 강하다.

② 벼의 경우 온난한 지대보다 냉량한 지대에서 더욱 강한 일사가 필요하다.

③ 포장동화능력은 총엽면적 × 수광능률 × 평균동화능력이다.

④ 옥수수에서는 수이삭이 크고, 잎혀가 있는 것이 수광태세가 유리하다.

정답 4번

출제 포인트

작물의 광환경(광보상점·내음성, 일사와 냉해의 관계, 포장동화능력의 구성, 수광태세)에 관한 기본 개념을 옳고 그름으로 판별하는 문제이다. 특히 수광태세가 좋은 초형의 조건을 옥수수에 적용해 옳게 이해했는지를 확인한다.

핵심 개념

광보상점=외견상(순) 광합성 속도가 0이 되는 조사광량이며, 이 값이 낮을수록 약한 빛에서도 살 수 있어 내음성이 강하다. 벼는 냉량지에서 등숙기 일사가 부족하면 냉해 위험이 커지므로 온난지보다 더 강한 일사가 요구된다. 포장동화능력은 군락 전체의 광합성량을 나타내는 지표로 총엽면적×수광능률×평균동화능력의 곱으로 표시한다. 수광태세는 군락 내 잎이 빛을 잘 받도록 배치된 정도를 뜻하며, 좋은 수광태세는 잎이 짧고 좁으며 상위엽이 직립하고 이삭(수이삭)이 작으며 잎혀(엽설)가 없어 그늘을 적게 만드는 초형에서 나타난다. 옥수수의 경우 수이삭이 크고 잎혀가 있으면 군락 상부를 가려 그늘을 만들고 광투과를 방해하므로 수광태세에 불리하다.

선지별 해설

① O — 외견상(순) 광합성 속도가 0이 되는 조사광량은 광보상점을 뜻하며, 이 값이 낮을수록 적은 빛으로도 호흡소모를 상쇄할 수 있어 내음성이 강한 식물로 분류된다.
② O — 벼는 냉량한 지대일수록 저온에 의한 등숙 장해(냉해) 위험이 커지므로, 이를 보완하기 위해 온난한 지대보다 더 강한 일사량이 필요하다.
③ O — 포장동화능력(군락 전체의 광합성 능력)은 총엽면적×수광능률×평균동화능력의 곱으로 표시되는 것이 맞다.
④ X — 틀린 표현 → 올바른 표현: "수이삭이 크고, 잎혀가 있는 것이 수광태세가 유리하다" → "수이삭이 작고, 잎혀가 없는 것이 수광태세에 유리하다". 수이삭이 크고 잎혀가 있으면 군락 상부에서 빛을 가려 하위 엽의 수광을 방해하므로 오히려 수광태세에 불리하다.

NoteBase

오답 포인트

①②③을 옳은 설명으로 판단하지 못하고 막연히 어렵게 느껴 소거하지 않은 채 헤매면 오답으로 흐르기 쉽다.
가장 흔한 함정은 ④에서 "크다·있다"는 표현을 무조건 긍정적인 특성으로 착각하는 것인데, 수광태세에서는 그늘을 만드는 요소(큰 수이삭, 잎혀)가 있으면 오히려 불리하다는 점을 놓치면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

수광태세 관련 선지가 나오면 "군락 상부에서 그늘을 만드는가, 빛을 잘 통과시키는가"를 먼저 따진다.
이삭·잎혀처럼 부피가 크거나 돌출된 구조가 있다는 서술이 수광태세에 유리하다고 이어지면 반대로 의심하고, 작고 없는 쪽이 유리하다는 원칙을 적용해 옳고 그름을 가린다.

암기 포인트

광보상점 낮음=내음성 강함, 냉량지 벼=강한 일사 필요, 포장동화능력=총엽면적×수광능률×평균동화능력, 좋은 수광태세=잎 짧고 직립·이삭 작고·잎혀 없음(그늘 최소화)으로 정리해 둔다.

NoteBase

문 17. 요수량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 건물생산의 속도가 낮은 생육초기에 요수량이 작다.

② 요수량이 작은 작물이 건조한 토양과 가뭄에 대한 저항성이 강하다.

③ 공기습도의 저하, 저온과 고온 등의 환경에서 요수량이 많아진다.

④ 작물별 요수량은 옥수수 · 기장 · 수수 등이 작고, 클로버 · 알팔파 등은 크다.

정답 1번

출제 포인트

요수량(건물 1그램을 생산하는 데 소비되는 수분량)의 개념과, 생육 시기·환경 조건·작물 종류에 따라 요수량이 어떻게 달라지는지를 정확히 구분하는 문제이다. 특히 생육 초기의 요수량이 크다는 점을 작다고 뒤집어 놓은 선지를 가려내는 것이 핵심이다.

핵심 개념

요수량은 건물 1그램을 생산하는 데 필요한 수분(증산량)의 양으로, 값이 작을수록 수분 이용 효율이 좋고 건조·가뭄에 대한 저항성이 강한 작물로 본다. 생육 단계별로 보면 발아 후 유묘기처럼 건물생산 속도가 아직 낮은 생육 초기에는 흡수한 수분에 비해 만들어지는 건물량이 적어 요수량이 오히려 크게 나타나고, 광합성이 왕성해져 건물생산 속도가 높아지는 시기로 갈수록 요수량은 작아지는 경향을 보인다. 환경 조건 면에서는 공기습도가 낮고 토양수분이 많으며 온도가 지나치게 낮거나 높은 등 증산이 억제되지 않고 오히려 촉진되거나 비효율적인 조건에서 요수량이 커진다. 작물 종류로 보면 옥수수·수수·기장 같은 화본과(특히 광합성 효율이 높은 부류)는 요수량이 작고, 클로버·알팔파 같은 콩과 목초류는 요수량이 크다.

선지별 해설

① 건물생산의 속도가 낮은 생육초기에 요수량이 작다. → X. 틀린 표현 → 올바른 표현: 건물생산 속도가 낮은 생육 초기에는 오히려 요수량이 크다. 흡수·증산되는 수분량에 비해 만들어지는 건물량이 적기 때문이다.
② 요수량이 작은 작물이 건조한 토양과 가뭄에 대한 저항성이 강하다. → O. 요수량이 작다는 것은 적은 물로도 같은 양의 건물을 생산한다는 뜻이므로 건조·가뭄 저항성이 강한 작물로 평가된다.
③ 공기습도의 저하, 저온과 고온 등의 환경에서 요수량이 많아진다. → O. 공기습도가 낮아지거나 기온이 생육 적온을 벗어나 지나치게 낮거나 높아지면 건물생산 효율이 떨어지면서 요수량이 커진다.
④ 작물별 요수량은 옥수수·기장·수수 등이 작고, 클로버·앨팰퍼 등은 크다. → O. 옥수수·기장·수수와 같은 작물은 요수량이 작은 편이고, 클로버·알팔파 등 콩과 목초류는 요수량이 큰 편이다.

NoteBase

오답 포인트

①은 '요수량'과 '건물생산 속도'의 관계를 거꾸로 이해할 때 고르기 쉬운 함정이다. 건물생산 속도가 낮다고 해서 수분 소비까지 그만큼 줄어드는 것은 아니므로, 오히려 단위 건물량당 소비되는 수분량인 요수량은 생육 초기에 커진다는 점을 놓치지 않아야 한다. ②·③·④는 모두 교과서적으로 확립된 요수량의 특징을 그대로 서술한 옳은 문장이므로 옳지 않은 것을 찾는 문제에서 정답이 될 수 없다.

다시 나오면 이렇게 판단

요수량 관련 문항에서는 먼저 '요수량이 작다=수분 이용 효율이 좋다=건조 저항성 강하다'는 기본 등식을 세워 놓고, 생육 시기(초기에 크다, 후기로 갈수록 작아지는 경향)·환경 조건(고온·저온·저습도·다습 토양에서 커짐)·작물군(화본과 일부는 작고 콩과 목초류는 큼)이라는 세 축으로 선지를 각각 대입해 본다. '작다/크다'가 반대로 뒤집혀 있는 선지가 있는지를 가장 먼저 의심한다.

암기 포인트

요수량은 생육 초기에는 크고, 생육이 왕성해질수록 작아진다는 점을 기억해 둔다. 또한 옥수수·수수·기장은 요수량이 작은 작물, 클로버·알팔파는 요수량이 큰 작물로 짝지어 외워 둔다.

NoteBase

문 18. 일장효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 만생추국(晩生秋菊)에 장일처리하면 억제재배가 가능하다.

② 삼(대마)은 자웅이주식물로서 일장처리로 성전환이 가능하다.

③ 오이·호박은 단일조건에서 암꽃이 많아지고, 장일조건에서 수꽃이 많아진다.

④ 고구마의 덩이뿌리와 감자의 덩이줄기는 장일조건에서 발육이 촉진된다.

정답 4번

출제 포인트

일장효과(광주성)가 개화뿐 아니라 성표현, 화아분화, 저장기관(덩이뿌리·덩이줄기·인경) 형성 등 여러 생리작용에 어떻게 작용하는지를 종합적으로 묻는 문항이다. 특히 고구마·감자 같은 저장기관 형성작물이 단일식물로 분류되어 단일조건에서 저장기관 발육이 촉진된다는 점이 핵심이다.

핵심 개념

일장효과는 하루 중 낮의 길이(정확히는 연속암기)에 따라 식물의 생리반응이 달라지는 현상이다. 단일식물은 한계일장보다 짧은 일장(즉 밤이 긴 조건)에서 개화·화아분화·저장기관 형성 등이 촉진되고, 장일식물은 그 반대로 반응한다. 국화는 대표적 단일식물이라 추국(가을 개화 국화)에 장일처리를 하면 화아분화가 억제되어 개화시기를 늦추는 억제재배가 가능하다. 삼(대마)은 자웅이주식물이지만 일장처리에 따라 성이 전환될 수 있는 특성이 알려져 있다. 오이·호박 등 박과작물은 단일·저온조건에서 암꽃이, 장일·고온조건에서 수꽃이 많아지는 경향을 보인다. 고구마의 덩이뿌리, 감자의 덩이줄기 같은 저장기관은 단일조건에서 발육이 촉진되고 장일조건에서는 오히려 억제된다.

선지별 해설

① O - 추국류는 단일식물이므로 만생추국에 장일처리를 하면 화아분화·개화가 억제되어 개화기를 늦추는 억제재배가 가능하다.

② O - 삼(대마)은 자웅이주식물이지만 일장처리(특히 단일처리)로 유전적 성과 다른 성이 발현되는 성전환이 일어날 수 있다.

③ O - 오이·호박 등 박과작물은 단일조건에서 암꽃이 많아지고 장일조건에서 수꽃이 많아지는 것으로 알려져 있다.

④ X - 틀린 표현 → 올바른 표현: 고구마의 덩이뿌리와 감자의 덩이줄기는 '장일조건'이 아니라 '단일조건'에서 발육이 촉진된다. 두 작물 모두 단일식물적 성질을 가져 밤이 긴 조건에서 동화양분이 지상부보다 저장기관 쪽으로 전류·축적되어 비대가 촉진되며, 장일조건에서는 오히려 지상부(줄기·잎) 생장이 우세해져 저장기관 발육이 억제된다.

NoteBase

오답 포인트

단일식물의 반응을 장일조건과 뒤바꿔 서술하는 함정에 유의한다. 개화(국화)뿐 아니라 저장기관 형성(고구마·감자)도 동일하게 '단일조건에서 촉진'되는 일장효과의 범주에 속한다는 점을 놓치면 ④를 옳은 설명으로 오판하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 '장일조건에서 촉진/억제'라는 표현이 나오면 해당 작물이 단일식물인지 장일식물인지부터 확인한다. 국화·오이·호박·고구마·감자는 모두 단일(또는 단일성) 반응을 보이는 대표작물이므로, 이들에 '장일조건에서 발육·개화가 촉진된다'는 서술이 나오면 오답일 가능성이 높다.

암기 포인트

저장기관 발육 촉진 조건: 고구마 덩이뿌리·감자 덩이줄기 = 단일조건에서 촉진(장일조건 아님). 국화 = 단일식물(장일처리로 억제재배). 오이·호박 = 단일·저온에서 암꽃 증가, 장일·고온에서 수꽃 증가.

NoteBase

문 19. 작물의 한해(寒害, winter injury)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 맥류는 칼리질 비료를 중시하고, 서릿발이 설 때 답압을 한다.

② 월동 중 강설량이 적은 경우 천근성 작물은 건조해를 받기도 한다.

③ 우리나라에서 서릿발 피해는 남부지방의 식질토양에서 많이 발생한다.

④ 맥류에서 저온처리를 통해 추파성을 소거하면 생식생장이 빨리 유도되어 내동성이 증가한다.

정답 4번

출제 포인트

작물의 한해(겨울철 저온·서릿발·건조에 의한 피해) 대책과 관련된 여러 사실 중 옳지 않은 진술을 골라내는 문제이다. 맥류 시비·답압, 강설과 건조해의 관계, 서릿발 피해의 지역·토양 특성, 추파성 소거와 내동성의 관계를 각각 정확히 알아야 한다.

핵심 개념

한해에는 저온에 의한 동해·상해(서릿발 피해)뿐 아니라 겨울철 토양 수분 부족에 의한 건조해도 포함된다. 맥류의 추파성은 저온을 거쳐야 이삭이 패는 성질로, 추파성이 높을수록(즉 저온처리가 부족해 추파성이 남아 있을수록) 영양생장 기간이 길어지고 내동성도 강하게 유지된다. 반대로 저온처리를 충분히 받아 추파성이 소거되면 생식생장(이삭 분화)으로 빨리 전환되는데, 이 시기에는 생장점과 조직이 유연해지고 내동성 관련 생리적 보호기구(당류·프롤린 축적, 세포막 안정성 등)가 약화되어 내동성은 오히려 감소한다.

선지별 해설

① O: 맥류는 칼리질 비료를 넉넉히 주면 세포액 농도가 높아지고 조직이 단단해져 내동성이 좋아지므로 칼리질 비료를 중시한다. 또한 월동 중 서릿발이 서면 뿌리가 들뜨고 끊어지므로 서릿발이 선 후 답압(진압)을 하여 뿌리를 다시 토양에 밀착시킨다.

② O: 월동 중 쌓인 눈은 보온과 수분 공급의 역할을 하는데, 강설량이 적으면 이 보호 효과가 줄어들어 뿌리가 얕게 뻗는 천근성 작물은 겨울철 토양 수분 부족으로 건조해를 받기도 한다.

③ O: 서릿발 피해는 토양이 얼었다 녹았다를 반복하며 얼음기둥이 자라 뿌리를 들뜨게 하는 현상으로, 기온이 영상과 영하를 자주 오가며 결빙과 융해가 반복되는 남부지방의 미세한 식질(점토질)토양에서 오히려 많이 발생한다. 겨울 내내 계속 얼어 있는 북부지방보다 동결·융해 반복이 잦은 남부지방에서 서릿발 피해 빈도가 높다.

④ X: 맥류에서 저온처리로 추파성을 소거하면 영양생장에서 생식생장으로의 전환은 빨라지지만, 이 과정에서 내동성은 증가하는 것이 아니라 오히려 감소한다. 추파성이 남아 있어 영양생장 상태를 유지할 때 내동성이 강하고, 생식생장으로 전환되면 내동성이 급격히 떨어지는 것이 일반적인 원리이므로 '내동성이 증가한다'는 설명은 옳지 않다. 틀린 표현 → 올바른 표현: '내동성이 증가한다' → '내동성이 감소한다'.

NoteBase

오답 포인트

추파성 소거로 생식생장이 빨라진다는 앞부분 서술이 맞다 보니 뒷부분의 '내동성 증가'까지 함께 맞는 것으로 착각하기 쉽다. 그러나 생식생장 전환과 내동성은 반대 방향으로 움직인다는 점을 구분해야 한다. 또한 서릿발 피해를 단순히 '추운 지방일수록 심하다'고 생각하면 ③을 오답으로 고르기 쉬운데, 서릿발은 저온 자체보다 결빙·융해의 반복 횟수에 좌우되므로 오히려 기온 변동이 잦은 남부지방 식질토양에서 많이 발생한다.

다시 나오면 이렇게 판단

추파성·내동성이 함께 등장하는 선지는 '생식생장 전환 속도'와 '내동성 강약'을 따로 떼어 각각 판정한다. 추파성이 소거되어 생식생장이 빨라진다는 진술은 옳고, 그 뒤에 내동성이 강해진다는 진술이 붙으면 틀린 진술로 의심한다. 서릿발 관련 선지는 '추운 지역'이 아니라 '동결과 융해가 반복되는 지역·토양(남부지방 식질토양)'을 정답 요소로 기억한다.

암기 포인트

맥류 월동대책: 칼리질 비료 중시, 서릿발 후 답압. 강설량 부족 → 천근성 작물 건조해. 서릿발 피해는 남부지방 식질토양에서 多발생(결빙·융해 반복). 추파성 소거(춘화) → 생식생장 촉진되지만 내동성은 감소한다.

NoteBase

문 20. 작부체계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 근채류를 윤작작물로 이용하면 토양의 입단형성을 조장하여 그 구조를 좋게 한다.

② 혼파를 하면 목초의 산초량을 시기적으로 평준화할 수 있으나 파종작업이 불리하다.

③ 감자나 순무 같은 다비작물을 윤작작물로 이용하면 잔비량(殘肥量)이 낮아진다.

④ 옥수수와 콩의 교호작은 지력유지와 공간의 이용 측면에서 유리하다.

정답 3번

출제 포인트

작부체계(윤작·혼파·교호작)가 토양·생산성에 미치는 효과를 얼마나 정확히 알고 있는지를 묻는 문제이다. 특히 다비작물을 윤작에 넣었을 때 잔비량(후작물에 남는 비료 성분의 양)이 어떻게 변하는지를 반대로 알고 있으면 함정에 빠지기 쉽다.

핵심 개념

근채류(뿌리·땅속줄기를 이용하는 작물)는 뿌리가 깊고 굵게 뻗으면서 토양을 부드럽게 갈라놓아 입단형성을 도와 토양구조를 좋게 하는 효과가 있다. 혼파는 여러 목초를 섞어 뿌려 생육 시기가 달라 산초량(베어내는 사료량)을 시기적으로 고르게 만드는 장점이 있지만, 종자 크기와 파종 깊이가 서로 달라 파종작업 자체는 오히려 까다로워진다. 감자·순무 같은 다비작물은 많은 양의 비료를 필요로 하여 시비량 자체가 많아지는데, 작물이 다 흡수하지 못하고 남는 비료 성분, 즉 잔비량은 오히려 많아져서 후작물이 그 잔비를 이용할 수 있다는 것이 일반적으로 알려진 사실이다. 옥수수(화본과, 양분 소모가 많음)와 콩(두과, 뿌리혹박테리아로 질소 고정)을 교호작하면 서로 다른 양분 요구 특성이 보완되어 지력이 유지되고, 좁은 면적에서 두 작물을 함께 재배하므로 공간 이용에도 유리하다.

선지별 해설

① 근채류를 윤작작물로 이용하면 뿌리가 토양을 갈아엎는 효과를 내어 입단형성을 조장하고 토양구조를 좋게 한다는 설명은 옳다.
② 혼파는 여러 목초의 생육 시기 차이를 이용해 산초량을 시기적으로 평준화할 수 있지만, 종자 크기와 파종 깊이가 서로 달라 파종작업에는 불리하다는 설명은 옳다.
③ 감자나 순무 같은 다비작물을 윤작작물로 이용하면 시비량이 많아지는 만큼 후작물에 남겨지는 잔비량도 많아진다. 따라서 잔비량이 낮아진다는 설명은 틀린 표현이며, '잔비량이 높아진다(많아진다)'로 고쳐야 옳은 설명이 된다.
④ 옥수수와 콩의 교호작은 양분 요구 특성이 서로 달라 지력유지에 유리하고, 좁은 공간을 함께 활용할 수 있어 공간 이용 측면에서도 유리하다는 설명은 옳다.

NoteBase

오답 포인트

다비작물이라는 단어만 보고 '비료를 많이 흡수해 없애버리는 작물'로 생각해 잔비량이 낮아진다고 판단하기 쉽다. 하지만 다비작물은 애초에 시비량 자체가 많은 작물이므로, 작물이 흡수하고 남는 양(잔비량)도 함께 많아진다는 점을 기억해야 한다. 소비작물(비료 요구가 적은 작물)과 다비작물의 잔비량 방향을 반대로 외우지 않도록 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

윤작 관련 지문에서 '다비작물' 또는 '지력소모작물'이 나오면 시비량과 잔비량은 같은 방향(많으면 많아짐)으로 움직인다고 먼저 떠올린 뒤, 지문의 방향(낮아진다/높아진다)이 이와 일치하는지 확인한다. 근채류의 토양구조 개선, 혼파의 파종작업상 단점, 화본과-두과 교호작의 지력유지 효과는 자주 나오는 옳은 설명이므로 그대로 기억해 둔다.

암기 포인트

근채류→입단형성 조장·구조 개선, 혼파→산초량 평준화 되지만 파종작업 불리, 다비작물(감자·순무)→시비량 많음→잔비량도 많아짐(낮아지지 않음), 옥수수+콩 교호작→지력유지·공간이용 유리.

NoteBase