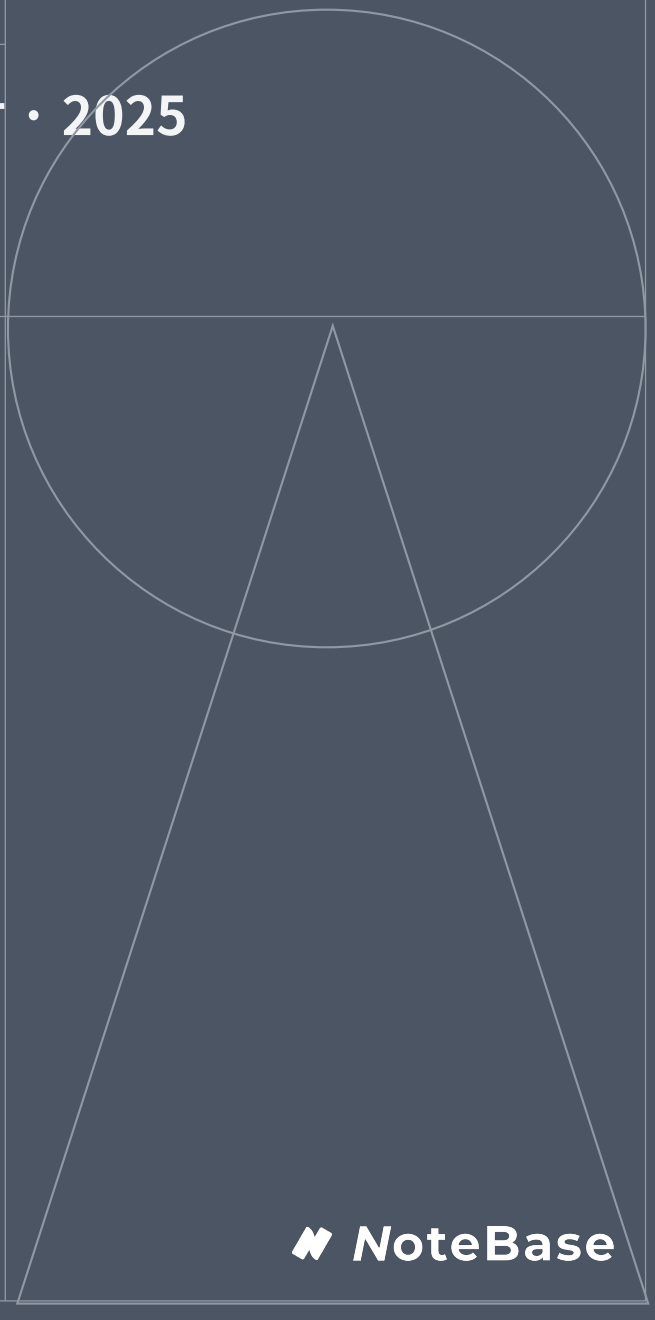
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 조림학 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 조림학 · 2025

공무원/서울시/7급 · 조림학 · 2025

문 1. 숲의 천이에 대한 일반적인 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 천이 진행에 따라 성장형은 r-전략에서 K-전략으로 변화한다.

② 숲이 안정 상태가 될수록 총생산량과 군집호흡량의 비율(P/R율)이 1에 가까워진다.

③ 숲이 성숙할수록 물질 순환은 폐쇄적으로 변화하고, 양분 보존력은 감소한다.

④ 종다양성은 천이 초기에는 점차 증가하며, 성숙 단계로 가면서 서서히 감소한다.

정답 3번

출제 포인트

숲의 천이 과정에서 나타나는 생태적 변화(성장 전략, 물질 순환, 양분 보존력, 종다양성)에 대한 옳고 그름을 판단하는 문항이다. 특히 성숙 생태계의 양분 보존력 방향이 핵심 함정이다.

핵심 개념

r전략 vs K전략: r전략종은 천이 초기에 출현하며 빠른 성장·다산을 특징으로 하고, K전략종은 천이 후기(극상)에 우점하며 경쟁 능력이 높고 수명이 길다.
P/R비: 총생산량(P)과 군집호흡량(R)의 비율로, 천이 초기에는 P>R(순생산량 양수), 극상에 가까워질수록 P≈R이 되어 P/R→1에 수렴한다.
물질 순환의 폐쇄성: 성숙한 생태계일수록 영양염류가 계 밖으로 유출되지 않고 내부에서 순환하는 비율이 높아진다(폐쇄적 순환 강화).
양분 보존력: 오덤(Odum)의 천이 속성에 따르면 생태계가 성숙할수록 양분 보존력(nutrient conservation)은 증가한다.
종다양성과 천이: 일반적으로 천이 초기에 종다양성이 점차 증가하고, 극상 단계에서는 우점종의 경쟁 배제로 다양성이 다소 감소한다.

NoteBase

선지별 해설

① (옳음) 천이가 진행될수록 개척종(r전략: 빠른 성장·높은 번식)에서 극상종(K전략: 느린 성장·경쟁 우위)으로 교체된다. 옳은 설명이다.
② (옳음) 극상(안정 상태)에 가까워지면 총생산량과 군집호흡량이 거의 같아져 순생산량이 0에 수렴하므로 P/R비가 1에 가까워진다. 옳은 설명이다.
③ (틀림) 성숙한 숲에서 물질 순환이 폐쇄적으로 변화하는 것은 옳다. 그러나 양분 보존력은 감소하는 것이 아니라 증가한다. 성숙 생태계는 영양분 누출이 줄고 내부 재순환이 강화되어 양분 보존력이 높아진다. '양분 보존력은 감소한다'는 틀린 표현 → '양분 보존력은 증가한다'가 올바른 표현이다.
④ (옳음) 종다양성은 천이 초기에 점차 증가하고, 극상(성숙) 단계로 가면서 우점종이 다른 종을 경쟁 배제하여 서서히 감소한다. 교과서적으로 옳은 설명이다.

오답 포인트

③의 앞부분('물질 순환은 폐쇄적으로 변화한다')이 옳기 때문에 전체 선지를 옳다고 판단하기 쉽다. 뒷부분인 '양분 보존력은 감소한다'가 핵심 오류이다. 물질 순환이 폐쇄적 → 영양분이 계 밖으로 덜 빠져나감 → 양분 보존력 증가, 이 논리 흐름을 놓치면 틀린다.

다시 나오면 이렇게 판단

성숙 생태계의 특성을 묻는 문항이 나오면, '폐쇄적 물질 순환 + 양분 보존력 증가'는 항상 함께 간다는 점을 확인한다. '폐쇄적=보존력 감소'처럼 반대로 결합된 선지는 틀린 선지이다. P/R→1(극상 조건)과 r→K 전략 전환도 단골 출제 포인트이므로 선지마다 방향을 정확히 확인한다.

암기 포인트

천이 성숙 방향: r전략 → K전략 / P/R비 초기(>1) → 극상(≈1) / 물질 순환 개방 → 폐쇄 / 양분 보존력 낮음 → 높음 / 종다양성 초기 증가 → 극상에서 감소. 이 다섯 가지 방향을 하나의 흐름으로 묶어 외워 둔다.

NoteBase

문 2. 장령림의 시비 방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 시비 계절에 대하여 엄밀한 제한은 없으나, 큰비가 오는 시기는 주의한다.

② 우리나라의 임지는 일반적으로 질소의 비효가 높을 것으로 기대되나, N, P, K의 3요소를 고루 시비한다.

③ 장령림의 근계는 땅 속 깊이 발달하므로 구멍을 뚫어 시비한다.

④ 대면적 항공기 살포 시에는 분상(粉狀)이 아닌 다소 굵은 입자(粒子)형 비료를 살포하는 것이 좋다.

정답 3번

출제 포인트

장령림(성숙림) 단계에서 적합한 시비 방법을 묻는 문항이다. 임령별 근계 발달 특성과 시비 방식의 연결이 핵심이며, 분상과 입자형 비료의 항공 살포 차이, 시비 시기 주의사항도 함께 확인한다.

핵심 개념

장령림(壯齡林): 임목이 성숙 단계에 접어든 숲으로, 근계(뿌리계)가 넓고 수평으로 고르게 퍼져 있으며 지표 가까이에도 세근(細根)이 분포한다. 시비는 양분 흡수가 이루어지는 세근 부위에 닿도록 해야 효과적이다.
유령림·묘목과 달리 구멍을 뚫어 집중 시비할 필요가 없다.
분상 비료: 입자가 매우 작아 바람에 날리기 쉬우므로 항공 살포에는 부적합하다.
입자형 비료: 항공 살포 시 분산 손실이 적어 대면적 시비에 적합하다.

선지별 해설

① [O] 시비 계절에 엄밀한 제한은 없으나, 큰비가 오는 시기에는 비료 성분이 유실될 수 있으므로 주의하는 것이 옳다.
② [O] 우리나라 임지는 토양 내 유기물 분해 촉진으로 질소 결핍이 많아 질소 비효(肥效)가 높을 것으로 기대된다. 그러나 편중 시비를 피하고 N·P·K 3요소를 고루 시비하는 것이 원칙이다.
③ [X] 장령림의 근계가 땅 속 깊이 발달하므로 구멍을 뚫어 시비한다는 설명은 틀리다. 장령림은 수평 방향으로 넓게 퍼진 세근이 양분을 주로 흡수하며, 지표면 살포(표면 시비)가 효과적이다. 구멍 뚫기(穿孔 시비)는 주로 유령림 개체목이나 묘목에 적용하는 방식이다. → 올바른 표현: "장령림의 세근은 넓게 수평 분포하므로 지표면에 살포하여 시비한다."
④ [O] 대면적 항공기 살포 시에는 분상(粉狀, 가루) 비료는 바람에 날려 목표 지점 밖으로 손실되므로, 다소 굵은 입자(粒子)형 비료를 사용하는 것이 옳다.

오답 포인트

③번이 틀린 이유는 두 가지가 혼동되기 때문이다. '뿌리가 깊다'는 사실과 '구멍 시비가 필요하다'는 결론은 연결되지 않는다. 장령림은 세근이 지표 근처 넓은 범위에 분포하므로 표면 살포가 효과적이다. 구멍 뚫기 시비는 심근성 개체목 시비나 특수 용도에 적용된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

시비 방법 문항이 나오면 임령(유령림/장령림/노령림) 단계별 근계 분포 특성을 먼저 떠올린다. 장령림=세근이 지표 근처·수평 분포=지표 살포 시비, 유령림 개체목=심근=구멍 시비로 구분한다. 항공 살포 관련 선지는 분상(부적합) vs 입자형(적합)으로 판단한다.

암기 포인트

장령림 시비 = 표면(지표) 살포, 구멍 뚫기 불필요. 항공 살포 = 분상(X), 입자형(O). 우리나라 임지 = 질소 비효 기대 but N·P·K 균형 시비.

NoteBase

문 3. ㉠ 낙엽성 침엽수종, ㉡ 온대북부 조림수종을 옳게 짝지은 것은?

① ㉠: Zelkova serrata, ㉡: Abies holophylla

② ㉠: Larix kaempferi, ㉡: Quercus acuta

③ ㉠: Ginkgo biloba, ㉡: Torreya nucifera

④ ㉠: Taxodium distichum, ㉡: Betula costata

정답 4번

출제 포인트

㉠ 낙엽성 침엽수종과 ㉡ 온대북부 조림수종을 각각 정확히 식별하는 문항이다. 수종의 잎 형태(침엽/활엽), 낙엽/상록 여부, 그리고 분포 권역(온대북부/온대남부/난대)을 동시에 판단해야 한다.

핵심 개념

낙엽성 침엽수종: 겉씨식물 중 가을에 잎이 지는 침엽수로, 대표 수종은 낙우송(Taxodium distichum), 메타세쿼이아(Metasequoia glyptostroboides), 일본잎갈나무(Larix kaempferi), 잎갈나무(Larix gmelinii) 등이다. 은행나무(Ginkgo biloba)는 겉씨식물이고 낙엽성이지만 잎이 넓어 침엽수로 분류하지 않는다.
온대북부 조림수종: 한반도 중북부 및 산지 고지대(온대북부)에 적합한 수종으로, 거제수나무(Betula costata), 전나무(Abies holophylla), 잎갈나무류, 물푸레나무, 고로쇠나무 등이 대표적이다.

선지별 해설

① Zelkova serrata(느티나무) / Abies holophylla(전나무): 느티나무는 낙엽 활엽수로 ㉠ 낙엽성 침엽수종에 해당하지 않는다. 전나무는 온대북부 수종이므로 ㉡은 맞지만 ㉠이 틀려 오답이다.
② Larix kaempferi(일본잎갈나무) / Quercus acuta(붉가시나무): 일본잎갈나무는 낙엽 침엽수로 ㉠은 맞다. 그러나 붉가시나무는 상록 활엽수이며 온대남부~난대에 분포하는 수종으로 온대북부 조림수종이 아니어서 ㉡이 틀려 오답이다.
③ Ginkgo biloba(은행나무) / Torreya nucifera(비자나무): 은행나무는 낙엽성 겉씨식물이지만 넓은 부채꼴 잎을 가져 침엽수로 분류하지 않으므로 ㉠이 틀린다. 비자나무는 상록 침엽수이며 주로 남부(제주·전남·경남) 난대 지역에 분포하여 온대북부 수종이 아니므로 ㉡도 틀려 오답이다.
④ Taxodium distichum(낙우송) / Betula costata(거제수나무): 낙우송은 대표적인 낙엽성 침엽수로 ㉠에 정확히 해당한다. 거제수나무는 자작나무과 낙엽 활엽수로 온대북부 고산 사면의 대표 조림수종이어서 ㉡에도 정확히 해당한다. 둘 다 옳으므로 정답이다.

NoteBase

오답 포인트

은행나무를 낙엽성 침엽수로 혼동하기 쉽다. 은행나무는 구과식물이 아니라 은행나무문(Ginkgophyta)으로 별도 분류되며, 침엽수 취급을 하지 않는 것이 조림학 교과의 일반적 기준이다. 또한 붉가시나무·비자나무를 온대북부 수종으로 혼동하지 않도록 주의한다. 이 두 수종은 모두 남부 수종이다.

다시 나오면 이렇게 판단

낙엽성 침엽수종 문제가 나오면 낙우송·메타세쿼이아·잎갈나무류를 먼저 떠올린다. 은행나무는 낙엽성이지만 침엽수 목록에서 제외한다. 온대북부 수종 문제가 나오면 자작나무류(거제수나무·박달나무), 전나무, 잎갈나무를 기준으로 잡고, 가시나무류·비자나무·동백나무 등은 남부(난대~온대남부) 수종임을 구분한다.

암기 포인트

낙엽 침엽수 3대장: 낙우송(Taxodium distichum) · 메타세쿼이아(Metasequoia glyptostroboides) · 잎갈나무/일본잎갈나무(Larix spp.). 온대북부 자작나무과 대표: 거제수나무(Betula costata) · 박달나무(Betula schmidtii). 이 조합을 세트로 기억해 두면 유사 문항에 바로 적용할 수 있다.

NoteBase

문 4. 「지속가능한 산림자원 관리지침」상 사방지 등 토사 유출이 우려되는 산림의 조림 및 관리 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

① ha당 5,000본을 기준으로, 수종 및 입지 조건에 따라 조정한다.

② 토심이 깊은 곳에는 침엽수, 얕은 곳에는 활엽수 위주로 조림수종을 선정한다.

③ 사방지 조림수종은 오리나무, 아까시나무, 싸리 등 질소 고정 효과가 큰 수종과 속성수를 혼합하여 선정한다.

④ 산림의 사방기능 제고를 위한 경우를 제외하고는 숲가꾸기를 실시하지 않는다.

정답 2번

쟁점

「지속가능한 산림자원 관리지침」이 정한 사방지 등 토사 유출이 우려되는 산림의 조림·관리 방법을 묻는다. 사방지는 토양이 척박하고 토심이 얕으며 침식이 진행 중인 곳이므로, 일반 경제림 조림과 달리 토사 고정과 지력 회복을 최우선으로 하는 수종 선택과 밀식이 원칙이라는 점이 핵심이다. 발문이 "가장 옳지 않은 것"을 고르는 부정형이므로, 옳은 설명 세 개 가운데 토심과 수종의 대응 관계를 뒤집어 놓은 한 선지를 찾아야 한다.

용어 풀이

사방지=산사태·토사 유출을 막기 위해 인공으로 안정시키는 황폐지나 그 복구 대상지. 심근성 수종=뿌리를 땅속 깊이 뻗는 수종(토심이 깊어야 잘 자람). 천근성 수종=뿌리를 얕고 넓게 뻗는 수종(토심이 얕은 곳에 적응). 적지적수=땅의 토양·기후 조건에 맞는 수종을 심는 원칙.

핵심 구분

토심과 수종의 대응 관계가 정답을 가른다. 토심이 깊은(비옥한) 곳=활엽수 위주, 토심이 얕은(척박한) 곳=메마른 입지에 잘 견디는 침엽수(리기다소나무·곰솔 등 사방용 수종) 위주가 원칙이다. 즉 깊은 곳에 침엽수·얕은 곳에 활엽수라고 한 ②는 관계가 거꾸로 되어 있다. 사방지 조림 밀도는 ha당 5,000본을 기준으로 입지에 따라 조정하고, 콩과·비콩과 질소고정 수종과 속성수를 섞어 빠르게 지피를 확보하며, 사방기능 유지가 목적인 경우를 제외하면 솎아베기 등 숲가꾸기를 하지 않는 것이 사방지 관리의 기본이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 사방지 조림은 빠른 지표 피복과 토사 고정을 위해 ha당 5,000본을 기준 밀도로 삼고, 수종과 입지 조건에 따라 본수를 조정한다. 일반 경제림보다 빽빽하게 심는 밀식이 원칙이라는 점에서 옳다.
② X — 토심이 깊은 곳에는 침엽수, 얕은 곳에는 활엽수를 선정한다는 설명은 대응 관계가 뒤바뀌어 있다. 틀린 표현 "토심 깊은 곳=침엽수, 얕은 곳=활엽수" → 올바른 표현 "토심이 깊고 비옥한 곳에는 활엽수, 토심이 얕고 척박한 곳에는 메마른 입지에 잘 견디는 침엽수(사방용 수종) 위주로 선정한다." 사방지처럼 토심이 얕은 황폐지에는 곰솔·리기다소나무 같은 척박지 적응 침엽수를 먼저 심는 것이 실제 지침의 방향이다.
③ O — 사방지는 지력이 약하므로 오리나무·아까시나무·싸리 등 뿌리혹으로 질소를 고정해 토양을 비옥하게 하는 수종을, 빠른 피복을 위한 속성수와 함께 혼합 식재한다. 지력 회복과 조기 녹화를 동시에 노린 옳은 설명이다.
④ O — 사방지의 사방기능(토사 고정·붕괴 방지) 제고를 위한 경우를 제외하고는 솎아베기 등 숲가꾸기를 실시하지 않는다. 임목을 베어 내면 뿌리망과 지표 피복이 약해져 다시 토사 유출이 일어날 수 있으므로, 일반림과 달리 간섭을 최소화하는 것이 옳다.

오답 포인트

②를 옳다고 넘기기 쉬운 이유는 "침엽수=깊은 뿌리(심근성)"라는 단순 도식을 그대로 토심에 대입하기 때문이다. 그러나 사방지 조림에서 핵심은 척박하고 얕은 토양에 견디는 선구·내건성 침엽수를 황폐지에 먼저 투입한다는 점이어서, 비옥하고 깊은 땅에 활엽수를 두는 실제 운용과 ②는 정반대다. 또 ④의 "숲가꾸기를 하지 않는다"를 무조건 틀린 말로 의심하기 쉬우나, 사방지는 예외적으로 간섭을 최소화하는 곳이라 오히려 옳은 설명이다.

다시 나오면 이렇게 판단

사방지 조림 문제는 토심-수종의 짝(얕고 척박=침엽수 사방수종, 깊고 비옥=활엽수), 밀식 기준(ha당 5,000본), 질소고정·속성수 혼합, 사방기능 목적 외 숲가꾸기 제한이라는 네 축을 먼저 떠올린다. 선지 중 토심과 수종의 대응이 뒤집힌 것이 보이면 그것이 부정형 문항의 답일 가능성이 매우 높다.

암기 포인트

사방지 조림 4원칙: (1) 얕고 척박한 땅에 침엽수 사방수종, 깊고 비옥한 땅에 활엽수, (2) ha당 5,000본 밀식 후 입지에 따라 조정, (3) 질소고정 수종(오리나무·아까시나무·싸리)+속성수 혼식, (4) 사방기능 목적 외에는 숲가꾸기 자제. "깊은 곳=침엽수"는 함정이다.

NoteBase

문 5. 종자형성 과정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 화분이 암술머리에 부착하는 현상을 수정이라고 한다.

② 주두에 부착된 화분립은 발아하여 4개의 정핵을 만든다.

③ 나자식물은 한 개의 배낭 안에서 수정이 두 번 이루어지는 중복수정이 나타난다.

④ 나자식물은 수정 과정에서 난세포의 세포소기관이 소멸되어 웅성배우체의 세포질 유전 현상이 나타난다.

정답 4번

출제 포인트

종자형성 과정에서 수분과 수정의 구분, 화분립 발아 후 정핵 수, 중복수정의 귀속 식물군(피자 vs 나자), 그리고 나자식물의 세포질 유전 현상을 정확히 아는지를 묻는다.

핵심 개념

수분(受粉): 화분이 암술머리(주두)에 부착되는 현상.
수정(受精): 화분관이 신주(밑씨)에 도달한 뒤 정핵과 난세포가 융합하는 현상.
화분관 내 정핵: 피자식물·나자식물 모두 화분립이 발아하면 화분관 속에 2개의 정핵이 만들어진다.
중복수정(double fertilization): 피자식물 고유의 현상으로, 2개의 정핵 중 하나는 난세포와 결합해 배(embryo)를, 다른 하나는 2개의 극핵과 결합해 배유(3n)를 형성한다. 나자식물에는 없다.
세포질 유전(부계 세포질 유전): 나자식물은 수정 과정에서 모계 난세포의 세포소기관(미토콘드리아, 엽록체 등)이 소멸되고 웅성배우체(화분)의 세포소기관이 유지되므로, 세포질 유전형질이 아버지 쪽에서 전달된다.

선지별 해설

① 틀림. 화분이 암술머리(주두)에 부착되는 현상은 '수분(受粉)'이다. '수정(受精)'은 화분관이 밑씨까지 뻗어 들어가 정핵과 난세포가 결합하는 단계를 가리킨다.
② 틀림. 화분립이 발아하여 만들어지는 정핵은 2개이다. 4개가 아니다. 이 2개의 정핵이 피자식물에서는 각각 난세포·극핵과 결합하는 중복수정에 이용된다.
③ 틀림. 중복수정은 피자식물(속씨식물)의 특징이다. 나자식물(겉씨식물)은 정핵 1개가 난세포와 결합하는 단순 수정만 이루어지며, 중복수정이 나타나지 않는다.
④ 옳음. 나자식물은 수정 과정에서 난세포 내 세포소기관이 소멸된다. 그 결과 수정란의 세포질은 웅성배우체(화분) 유래 세포소기관으로 채워지므로, 세포질 유전형질이 부계(웅성)를 통해 자손에게 전달되는 웅성 세포질 유전 현상이 나타난다.

NoteBase

오답 포인트

수분과 수정은 시험에서 반복적으로 혼용 오답으로 제시된다. '화분이 암술머리에 닿는다'는 문장을 보면 즉시 '수분'임을 떠올린다.
중복수정을 나자식물에 배정하는 선지는 대표적인 함정이다. 중복수정=피자식물 전용임을 반드시 기억한다.
화분관 내 정핵 수(2개)는 피자·나자 모두 동일하므로, '4개'라는 수치는 틀린 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

종자형성 과정 문제는 '수분 vs 수정 → 정핵 수 → 중복수정 귀속 식물군 → 세포질 유전 방향'의 순서로 각 선지를 점검한다. 나자식물 관련 선지에 '중복수정'이 등장하면 무조건 오답, '웅성(부계) 세포질 유전'이 등장하면 정답 후보로 본다.

암기 포인트

수분=꽃가루가 암술머리에 붙는 것 / 수정=정핵과 난세포가 합쳐지는 것.
정핵 수=2개(피자·나자 공통).
중복수정=피자식물 전용(나자식물에는 없음).
세포질 유전 방향: 피자식물=모계(母系) / 나자식물=부계(웅성배우체).

NoteBase

문 6. <보기>에서 삽수 발근에 관여하는 인자에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 수관 상부보다 하부에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다.
ㄴ. 생식지보다 영양지에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다.
ㄷ. 측지보다 주지에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다.
ㄹ. C/N율이 높을수록 발근이 잘 된다.
ㅁ. 2년생 가지가 1년생 가지보다 발근이 잘 된다.

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
② ㄱ, ㄴ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

정답 2번

출제 포인트

삽목(삽수) 발근에 영향을 주는 생리·형태적 인자를 구분하는 문제이다. 수관 위치, 지(枝)의 종류(생식지·영양지·주지·측지), 수령, C/N율 각각이 발근에 유리한지 불리한지를 묻는다.

핵심 개념

C/N율(탄소/질소비): 탄수화물 함량이 높고 질소 함량이 상대적으로 낮을수록 에너지 공급이 풍부하여 발근이 촉진된다.
영양지 vs 생식지: 영양지(잎눈 가지)는 생장·뿌리 형성에 에너지를 집중하므로 발근력이 높고, 생식지(꽃눈·결실 가지)는 탄수화물이 꽃·종자 형성에 소비되고 생장억제물질이 많아 발근력이 낮다.
주지 vs 측지: 측지가 주지보다 발근력이 높다. 측지는 상대적으로 연하고 유연하여 캘러스 형성이 용이하다.
가지 수령: 1년생(당년생·신초) 가지가 2년생 이상 가지보다 목질화가 덜 진행되어 발근이 잘 된다.
수관 위치: 수관 하부 가지는 광 조건이 낮아 영양생장 위주로 유지되고, 유년 형질(juvenile character)이 상대적으로 보존되어 있어 수관 상부보다 발근이 유리한 경우가 많다.

NoteBase

선지별 해설

ㄱ. 수관 상부보다 하부에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다. → 옳다(O). 수관 하부는 광 경쟁이 적고 영양생장적 특성이 강하게 유지되어 발근에 유리하다. 수관 상부는 결실·생식 활동이 활발하여 발근억제 방향으로 분화가 진행되는 경향이 있다.
ㄴ. 생식지보다 영양지에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다. → 옳다(O). 영양지는 뿌리 원기(原基) 형성에 쓸 탄수화물이 풍부하고 생장억제물질이 적어 발근력이 높다.
ㄷ. 측지보다 주지에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다. → 틀리다(X). 주지는 측지보다 목질화가 진행되고 굵어 발근이 불리하다. 올바른 표현은 '주지보다 측지에서 채취한 삽수가 발근이 잘 된다'이다.
ㄹ. C/N율이 높을수록 발근이 잘 된다. → 옳다(O). C/N율이 높다는 것은 탄수화물(에너지원)이 풍부하고 질소 비율이 상대적으로 낮다는 의미로, 뿌리 조직 합성에 필요한 에너지가 충분하여 발근이 촉진된다.
ㅁ. 2년생 가지가 1년생 가지보다 발근이 잘 된다. → 틀리다(X). 수령이 증가할수록 목질화가 진행되어 캘러스 형성이 어렵고 발근력이 낮아진다. 올바른 표현은 '1년생 가지가 2년생 가지보다 발근이 잘 된다'이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이며 답은 ②이다.

오답 포인트

ㄷ(주지 vs 측지)과 ㅁ(2년생 vs 1년생)은 방향이 반대로 제시된 전형적인 함정이다. 발근은 '어리고 연한 가지, 곁가지(측지)'가 유리하다는 원칙을 적용하면 두 선지 모두 즉시 제거할 수 있다. ㄱ에서 '하부'가 의심스러워 보이지만, 수관 위치와 발근력의 관계는 수관 하부=영양생장 유지=발근 유리라는 맥락으로 이해하면 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

삽목 발근 인자 문제는 '젊고 연하고 탄수화물이 풍부하며 영양생장 상태에 가까울수록 발근에 유리하다'는 큰 틀에서 각 선지를 점검한다. C/N율 높음=발근 유리, 영양지=발근 유리, 측지=발근 유리, 1년생=발근 유리, 수관 하부=발근 유리의 다섯 가지 방향을 함께 기억해 둔다.

암기 포인트

삽목 발근 유리 조건 다섯 가지: ① C/N율 높음(탄수화물 풍부), ② 영양지(생식지 아님), ③ 측지(주지 아님), ④ 1년생(2년생 아님), ⑤ 수관 하부(상부 아님). 이 다섯 방향이 반전되면 모두 발근 불리이다.

NoteBase

문 7. 택벌림 조성 조건에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 직경분포는 이령림 특유의 지수감소형 분포를 유지해야 한다.

② 이상적 택벌림의 소경급·중경급·대경급 본수 비율은 5 : 3 : 2이다.

③ 균형 상태의 택벌림은 최소 200m^3/ha의 재적을 가져야 한다.

④ 양수의 성격을 지닌 수종이 포함되어야 한다.

정답 1번

출제 포인트

택벌림(selection forest) 조성의 구조적 조건 — 직경분포 형태, 경급별 본수 비율, 재적 기준, 적합 수종의 음양성 — 네 가지 개념을 동시에 묻는 문제이다.

핵심 개념

택벌림은 동일 임지에 다양한 연령과 크기의 나무가 섞인 이령림(異齡林)이다. 이 구조를 유지하려면 직경분포가 소경목 본수가 가장 많고 대경목으로 갈수록 급격히 줄어드는 역J자형(지수감소형) 곡선을 이루어야 한다. 이 형태는 이령림 특유의 직경분포로, 동령림의 정규분포(종형)와 대비된다. 경급별 본수 비율은 소경급:중경급:대경급 = 6:3:1이 이상적인 기준으로 통용된다. 재적 측면에서는 균형 택벌림의 최소 재적이 약 150m^3/ha 이상이어야 한다는 기준이 적용된다. 수종 구성은 울창한 임관 아래에서도 갱신이 가능한 음수(내음성 수종)가 반드시 포함되어야 한다.

선지별 해설

① (O) 택벌림의 직경분포는 소경급이 가장 많고 대경급으로 갈수록 줄어드는 지수감소형(역J자형) 분포를 이루어야 한다. 이 분포는 이령림 특유의 형태이므로 옳은 설명이다.

② (X) 이상적 택벌림의 소경급:중경급:대경급 본수 비율은 6:3:1이 표준이다. 5:3:2는 틀린 수치이며, 이 비율이면 대경목이 지나치게 많아 역J자형 구조가 유지되지 않는다.

③ (X) 균형 상태 택벌림의 최소 재적 기준은 약 150m^3/ha이다. 200m^3/ha로 제시한 것은 수치가 과도하게 높아 틀린 설명이다.

④ (X) 택벌림 갱신은 임관이 울폐된 상태에서 이루어지므로 내음성이 강한 음수(陰樹) 수종이 포함되어야 한다. 양수(陽樹)는 빛이 충분한 조건에서 발아·생장하므로 택벌림 조성 조건에 부합하지 않는다.

오답 포인트

②번 함정: 소:중:대 비율을 5:3:2로 외우면 틀린다. 6:3:1이 정답이다. 대경급 비율이 '2'처럼 크면 이령림 역J자형 구조가 깨진다는 점으로 오류를 잡아낸다. ③번 함정: '최소 재적'을 200m^3/ha로 기억하는 오류가 자주 출제된다. 정확한 기준값은 150m^3/ha이다. ④번 함정: 음수·양수 조건을 반대로 적용하면 틀린다. 택벌림=음수 필요, 개벌림 후 조림=양수 가능이라는 구분을 함께 정리해 둔다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

택벌림 관련 선지가 나오면 세 가지 수치를 먼저 점검한다. 직경분포는 역J자형(지수감소형), 경급 비율은 소:중:대=6:3:1, 최소 재적은 150m^3/ha이다. 수종 음양성은 '택벌림=음수 필수'로 판단한다. 이 네 기준 중 하나라도 다른 값으로 제시되면 틀린 선지로 처리한다.

암기 포인트

택벌림 조성 조건 4가지: (1) 직경분포=역J자형(지수감소형·이령림 특유) (2) 경급 본수 비율=소:중:대=6:3:1 (3) 최소 재적=150m^3/ha (4) 수종=음수(내음성) 포함 필수. 숫자 두 개(6:3:1과 150)를 한 세트로 기억해 둔다.

NoteBase

문 8. <보기>는 수목의 열매에 대한 설명이다. (가) ~ (다)에 해당하는 것을 옳게 짝지은 것은?

<보기>
활엽수종의 열매 유형 중에서 과피가 건조하고 성숙하게 되면 그 안의 종자가 떨어져 나오는 것을 (가)로 분류한다. 그중에서 2개 또는 여러 개의 심피가 유합하여 1실 또는 여러 실로 된 자방을 만들고 각 심피에 종자가 붙어 있는 것이 (나)이다. 여기에 속하는 수종에는 (다)가 있다.

① (가): 건폐과, (나): 삭과, (다): 사시나무
② (가): 건폐과, (나): 협과, (다): 버드나무
③ (가): 건열과, (나): 삭과, (다): 동백나무
④ (가): 건열과, (나): 협과, (다): 아까시나무

정답 3번

출제 포인트

활엽수종 열매(과실)의 분류 용어 — 건열과·건폐과·협과·삭과의 정의를 구분하고, 대표 수종을 연결할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

열매는 크게 건과(乾果)와 육과(肉果)로 나뉜다. 건과 중 성숙 시 과피가 갈라져 종자가 방출되는 것을 열개과(裂開果), 갈라지지 않는 것을 폐과(閉果)라 한다.

건열과(乾裂果): 건과 중 과피가 건조·성숙하면 벌어지면서 종자가 밖으로 떨어져 나오는 열매의 총칭. 삭과·협과·골돌과·각과 등이 여기에 속한다.
건폐과(乾閉果): 건과 중 성숙해도 과피가 열리지 않고 종자가 과피에 싸인 채로 떨어지는 열매. 수과·영과·시과 등이 해당한다.
삭과(蒴果, capsule): 2개 이상의 심피가 유합하여 1실 또는 여러 실을 이루는 자방에서 발달하며, 각 심피에 종자가 붙어 있는 형태의 건열과이다.
협과(莢果, legume): 1개의 심피로 이루어진 건열과로, 콩과 식물의 꼬투리 열매가 대표적이다. 2개의 봉합선을 따라 갈라진다.

NoteBase

선지별 해설

① (가) 건폐과 / (나) 삭과 / (다) 사시나무 — (가)가 틀렸다. 보기는 '과피가 건조·성숙하면 종자가 떨어져 나온다'고 했으므로 열개과인 건열과가 맞다. 건폐과는 과피가 열리지 않는다. X
② (가) 건폐과 / (나) 협과 / (다) 버드나무 — (가)와 (나) 모두 틀렸다. 건폐과는 열리지 않으므로 (가)에 부적합하고, 보기는 '2개 이상의 심피가 유합'을 명시했으므로 1심피인 협과도 (나)에 부적합하다. X
③ (가) 건열과 / (나) 삭과 / (다) 동백나무 — (가)는 과피가 갈라져 종자가 방출되는 건열과로 맞다. (나)는 2개 이상 심피 유합·여러 실·각 심피에 종자 부착이라는 삭과의 정의와 정확히 일치한다. (다) 동백나무(Camellia japonica)의 열매는 3심피가 유합된 삭과의 전형적인 예이다. O
④ (가) 건열과 / (나) 협과 / (다) 아까시나무 — (가)는 맞으나 (나)가 틀렸다. 협과는 1개의 심피로 이루어지므로 보기의 '2개 또는 여러 개의 심피가 유합'과 모순된다. 아까시나무는 콩과(협과) 수종이므로, 만약 (나)가 협과라면 (다)로 연결 가능하지만 (나) 자체가 틀렸다. X

오답 포인트

가장 흔한 오류는 건열과와 건폐과를 혼동하는 것이다. '건조하면 열린다(열개)'를 건열과, '건조해도 열리지 않는다(폐쇄)'를 건폐과로 구분한다. 협과와 삭과의 혼동도 잦은데, 핵심 기준은 심피 수다 — 1개 심피=협과, 2개 이상 유합=삭과. 아까시나무(협과)와 동백나무(삭과)는 대표 수종으로 자주 출제된다.

다시 나오면 이렇게 판단

'과피가 건조·성숙 시 종자가 방출된다'는 표현을 보면 열개과 → 건열과를 선택한다. '몇 개의 심피가 유합'이라는 표현이 나오면 삭과를 떠올린다. 수종 연결은 동백나무=삭과, 아까시나무=협과(콩과), 사시나무·버드나무=삭과로 외워 둔다.

암기 포인트

건열과(갈라짐) vs 건폐과(안 갈라짐)
삭과 = 2개 이상 심피 유합 → 동백나무, 사시나무, 버드나무
협과 = 1개 심피, 2줄 봉합 → 아까시나무, 자귀나무(콩과)

NoteBase

문 9. 파종(직파)조림의 성과가 ㉠ 용이한 수종과 ㉡ 부진한 수종을 옳게 짝지은 것은?

① ㉠: Quercus variabilis, ㉡: Pinus densiflora

② ㉠: Pinus densiflora, ㉡: Prunus serrulata

③ ㉠: Juglans mandshurica, ㉡: Larix kaempferi

④ ㉠: Taxus cuspidata, ㉡: Castanea crenata

정답 3번

출제 포인트

파종(직파)조림의 성과는 종자 크기와 발아 특성에 따라 수종별로 크게 달라진다. 대립종자 수종은 직파 성과가 용이하고, 소립종자 수종은 조수(鳥獸) 피해·발아율 저하로 직파 성과가 부진하다. 대표 수종 쌍을 정확히 매칭하는 능력을 측정하는 문항이다.

핵심 개념

직파조림 성과 용이 수종 — 종자가 크고 무거우며 종피가 두꺼운 대립종자 수종: 가래나무(Juglans mandshurica), 호두나무, 밤나무(Castanea) 등. 종자 자체의 영양분이 풍부하고 종피가 단단해 동물에 먹히거나 건조에 노출되어도 잔존 개체의 발아·활착이 잘 되어 직파 성과가 확실하다.

직파조림 성과 부진 수종 — 종자가 작은 소립종자 수종: 낙엽송(Larix kaempferi), 소나무(Pinus densiflora), 전나무 등. 소립종자는 새·쥐에게 거의 모두 피식(被食)되고 발아 후 유묘의 초기 활착이 어려워 직파 성과가 낮다.

참나무류(굴참나무·상수리나무 등 도토리)는 대립종자이긴 하나 다람쥐·멧돼지·조류에 의한 종자 피식 피해가 극심하여 직파 성과가 불안정한 수종으로, 직파 용이의 대표 수종으로 단정하기 어렵다. 반면 가래나무는 종피가 매우 두껍고 단단하며 종자가 커서 동물 피해 후에도 발아가 잘 되어 직파조림 대표 우량 수종에 해당한다.
낙엽송은 종자가 극소립(粒)이며 날개가 있어 새에게 쉽게 먹히므로 직파 성과가 가장 부진한 수종 중 하나로 꼽힌다.

NoteBase

선지별 해설

① ㉠ Quercus variabilis(굴참나무) → 도토리는 대립종자이나 다람쥐·멧돼지·조류의 종자 피식 피해가 극심하여 직파 성과가 불안정한 수종으로, 직파 '용이'의 대표 수종으로 단정하기 어렵다(부정확). ㉡ Pinus densiflora(소나무)는 소립종자로 직파 부진 자체는 맞으나, ㉠이 직파 용이의 대표 수종이 아니므로 짝 전체가 정답이 아니다(X).
② ㉠ Pinus densiflora(소나무) → 소립종자로 직파 성과가 오히려 부진한 수종인데 '용이'로 짝지어 틀렸다(X). ㉡ Prunus serrulata(벚나무)는 직파 부진의 대표 수종이 아니다(X). 틀린 선지.
③ ㉠ Juglans mandshurica(가래나무) → 종피가 두껍고 종자가 커 동물 피해 후에도 발아가 잘 되는 직파조림 성과 용이의 대표 수종(O). ㉡ Larix kaempferi(낙엽송) → 소립·유시(有翅)종자로 조류 피식이 심하여 직파 성과 부진의 대표 수종(O). 양쪽 모두 정확하게 짝지어진 정답.
④ ㉠ Taxus cuspidata(주목) → 종자 휴면이 깊고 발아가 극히 불량하여 직파 성과가 매우 나쁜 수종인데 '용이'로 짝지어 반대(X). ㉡ Castanea crenata(밤나무)는 대립종자로 직파 용이 수종인데 '부진'으로 짝지어 반대(X). 양쪽 모두 틀린 선지.

오답 포인트

①번은 소나무를 소립종자(부진)로 본 것은 맞지만, ㉠ 굴참나무를 직파 '용이'의 대표 수종으로 제시한 것이 함정이다. 참나무류 도토리는 대립종자이긴 하나 다람쥐·멧돼지 등 동물 피식 피해가 극심해 직파 성과가 불안정하므로, 종피가 두껍고 동물 피해에 강한 가래나무(③)가 직파 용이의 정확한 대표 수종이다. ④번은 주목과 밤나무의 직파 성과를 완전히 반대로 짝지은 전형적인 역전 오답이다.

다시 나오면 이렇게 판단

직파조림 문제가 나오면 먼저 종자 크기와 종피의 단단함을 기준으로 분류한다. 종자가 크고 종피가 두꺼워 동물 피해에도 발아가 잘 되는 가래나무·호두나무·밤나무 → 용이, 소립·유시종자인 낙엽송·소나무·전나무 → 부진으로 대응시킨다. 참나무류 도토리는 대립이라도 동물 피식 피해가 커 '용이' 단정에 주의한다. 선지에서 가래나무와 낙엽송이 함께 등장하면 가래나무=용이, 낙엽송=부진으로 즉시 정답 후보로 확정한다.

암기 포인트

직파 용이 = 종피 두껍고 큰 대립종자: 가래나무·호두나무·밤나무 (동물 피해에도 발아 잘 됨).
직파 부진 = 소립·유시종자: 낙엽송·소나무·전나무 (날개 달린 소립=조류 피식 취약).
참나무류 도토리는 대립이라도 동물 피식 피해로 '용이' 단정 금지.
대표 쌍: 가래나무(용이) ↔ 낙엽송(부진) — 이 조합을 공식처럼 외워 둔다.

NoteBase

문 10. 수목 내 질소의 계절적 변화에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 목본식물의 경우 조직 내 질소 함량은 봄철에 감소하다가, 가을과 겨울에 가장 높다.

② 질소 함량의 계절적 변화는 사부보다 목부에서 더 심하게 나타난다.

③ 일반적으로 목본식물의 낙엽 직전의 잎에서 N, P, K는 줄어들고 Ca, Mg는 증가한다.

④ 잎에서 회수된 질소는 줄기와 뿌리의 목부와 사부의 방사유조직 등에 저장된다.

정답 2번

출제 포인트

수목 조직에서 질소의 계절적 재분배 경로와 저장 부위를 정확히 아는지를 묻는 문항이다.
질소(아미노산·단백질)의 주된 장거리 이동 통로가 목부(xylem)인지 사부(phloem)인지를 구분하는 것이 핵심이다.

핵심 개념

목본식물의 질소 계절 순환 — 봄(생장기): 줄기·뿌리의 저장 조직에 축적된 질소가 사부를 통해 새 잎·신초로 재분배 → 저장 기관 질소 감소. 여름(성장 후): 잎에서 광합성으로 질소 동화·재축적. 가을~겨울(낙엽 전 및 휴면기): 잎의 질소를 사부를 통해 줄기·뿌리 방사유조직에 회수·저장 → 저장 기관 질소 최고치. 질소의 장거리 이동 통로는 사부(체관부, phloem)이며, 목부(목질부, xylem)는 수분과 무기이온의 상향 이동을 담당한다. 질소 계절 변동이 더 심한 조직은 목부가 아니라 사부 및 그 주변 유조직이다.

선지별 해설

① (옳음) 봄철에는 저장 기관의 질소가 새 잎·신초의 생장에 이용되므로 저장 조직의 질소 함량이 감소하고, 가을~겨울에는 낙엽 전 회수된 질소가 저장되어 가장 높아진다. 옳은 설명이다.
② (틀림) 질소(아미노산·단백질)의 계절적 이동과 재분배는 사부(phloem)를 통해 이루어진다. 따라서 질소 함량의 계절 변동은 목부보다 사부 측 조직에서 더 심하게 나타난다. '목부에서 더 심하다'는 것은 틀린 설명이다.
③ (옳음) 낙엽 직전 잎에서는 이동성이 높은 N(질소), P(인), K(칼륨)는 사부를 통해 회수되어 줄어들고, 이동성이 낮은 Ca(칼슘, 세포벽 결합)와 Mg(마그네슘)는 상대적으로 잔류·증가한다. 옳은 설명이다.
④ (옳음) 잎에서 회수된 질소는 사부를 통해 하강한 뒤, 줄기와 뿌리의 목부·사부 방사유조직(ray parenchyma) 등 저장 유조직에 축적된다. 옳은 설명이다.

오답 포인트

②에서 '목부'와 '사부'를 바꿔 놓은 것이 함정이다. 질소는 음이온·유기물 형태로 사부를 통해 이동하므로, 계절 변동폭도 사부 쪽이 훨씬 크다. 목부는 수분·무기이온의 상향(transpiration stream) 경로로서 질소 재분배에서 주된 역할을 하지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

'질소(또는 광합성 산물)의 계절 이동이 더 심한 조직은?' → 반드시 사부(phloem)를 고른다. 목부를 답으로 유도하면 틀린 선지다. 낙엽 전 원소 이동에서는 '이동성 원소(N, P, K) 감소 / 불이동성 원소(Ca) 잔류·증가' 패턴을 적용한다.

암기 포인트

질소 재분배 통로 = 사부(phloem). 목부(xylem) = 수분·무기이온 상향. 낙엽 전 회수되는 것 = N, P, K(이동성). 잔류·증가하는 것 = Ca(불이동성), Mg(부분 잔류).

NoteBase

문 11. 단풍나무속의 수종 중 꽃차례(화서) 형태가 나머지와 다른 종은?

① Acer pictum subsp. mono

② Acer palmatum

③ Acer pseudosieboldianum

④ Acer ukurunduense

정답 4번

출제 포인트

단풍나무속(Acer) 주요 수종의 꽃차례(화서) 형태를 구분하는 문항이다. 대부분의 단풍나무속 수종은 산방꽃차례(corymb, 산방화서)를 갖지만, 부게꽃나무(Acer ukurunduense)는 예외적으로 총상꽃차례(raceme, 총상화서)를 가져 나머지와 구별된다.

핵심 개념

산방꽃차례(산방화서, corymb): 아래쪽 꽃자루가 길고 위쪽으로 갈수록 짧아져 꽃이 거의 같은 높이에 모이는 화서. 단풍나무속의 주된 화서 형태이다.
총상꽃차례(총상화서, raceme): 주축에서 꽃자루가 순서대로 달려 위로 올라갈수록 어린 꽃이 배열되는 화서. 부게꽃나무가 이 형태를 가진다.
부게꽃나무(Acer ukurunduense)는 국내 단풍나무속 중 드물게 직립하는 총상화서를 형성하며, 양성화와 수꽃이 같은 화서에 섞여 달리는 것이 특징이다.

선지별 해설

① Acer pictum subsp. mono (고로쇠나무): 산방꽃차례(산방화서)를 형성한다. 4~5월에 황록색 꽃이 핀다. 나머지와 같은 화서 형태이므로 오답이다.
② Acer palmatum (단풍나무): 산방꽃차례(산방화서)를 형성한다. 꽃은 5월에 산방상으로 달린다. 나머지와 같은 화서 형태이므로 오답이다.
③ Acer pseudosieboldianum (당단풍나무): 산방꽃차례(산방화서)를 형성한다. 꽃차례는 털이 있고 산방상이다. 나머지와 같은 화서 형태이므로 오답이다.
④ Acer ukurunduense (부게꽃나무): 총상꽃차례(총상화서, raceme)를 형성한다. 직립하는 복총상화서이며 털이 있다. 나머지 세 종이 모두 산방꽃차례를 가지는 것과 달리 총상꽃차례를 가지므로 정답이다.

오답 포인트

단풍나무속 수종은 대부분 산방꽃차례를 갖기 때문에 부게꽃나무(Acer ukurunduense)의 총상화서를 예외로 암기하지 않으면 모든 선지가 같아 보일 수 있다. 학명만 보고 형태를 추측하면 오답을 고르기 쉬우며, 부게꽃나무는 외형상 잎이 크고 결각이 얕아 다른 단풍나무속과 구별되지만 화서 형태 차이가 핵심 포인트이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

단풍나무속 화서 유형 문항이 나오면 '부게꽃나무(Acer ukurunduense)만 총상화서, 나머지는 산방화서'라는 대원칙으로 빠르게 걸러 낸다. 학명이 주어지면 ukurunduense를 먼저 찾아 총상화서 여부를 확인한다.

암기 포인트

단풍나무속 화서 원칙: 산방화서가 기본, 부게꽃나무(Acer ukurunduense)만 총상화서(raceme).
'부게꽃나무=총상'을 그대로 외워 둔다.

NoteBase

문 12. <보기>의 설명에 해당하는 산림 토양 층위는?

<보기>
• 광물토층 중에서 비옥도가 가장 높다.
• 세탈이 발생하여 하위층에 비해 조립질 토성을 보인다.
• 하위층위에 비해 어두운 색상을 띤다.
• 토양 생태계의 영양분 순환이 주로 이루어진다.

① 유기물층(O층)
② 무기물 표층(A층)
③ 집적층(B층)
④ 모재층(C층)

정답 2번

출제 포인트

산림 토양의 층위(O층·A층·B층·C층)별 특성을 구분하는 문항이다. <보기>에 제시된 네 가지 조건(광물토층 중 최고 비옥도, 세탈에 의한 조립질화, 하위층보다 어두운 색상, 영양분 순환의 중심)이 모두 A층(무기물 표층)을 가리킨다는 점을 인식해야 한다.

핵심 개념

산림 토양 수직 층위는 위에서부터 O층(유기물층) → A층(무기물 표층, 용탈층) → B층(집적층) → C층(모재층) 순으로 구성된다.

O층(유기물층): 낙엽·부식물로 이루어진 순유기물 층. 광물토층에 해당하지 않는다.

A층(무기물 표층): 광물토층 중 최상부. 유기물이 혼입되어 색이 어둡고, 용탈(세탈) 작용으로 점토·철·알루미늄이 하층으로 씻겨 나가 상대적으로 조립질 토성을 띤다. 광물토층 가운데 비옥도가 가장 높고, 미생물 활동과 영양분 순환의 중심이 된다.

B층(집적층): A층에서 용탈된 점토·철·알루미늄이 집적되어 세립질이며, A층보다 밝은 색을 띠는 경우가 많다.

C층(모재층): 풍화가 진행 중인 기반암 파편으로 이루어진 층. 토양 생성 작용이 거의 없다.

NoteBase

선지별 해설

① 유기물층(O층) — 오답. O층은 낙엽·부식으로만 이루어진 순유기물 층으로, '광물토층 중에서 비옥도가 가장 높다'는 조건을 충족하지 못한다. 광물토층에 속하지 않기 때문이다.

② 무기물 표층(A층) — 정답. 광물토층(무기물층) 중 최상부에 위치해 비옥도가 가장 높고, 세탈 작용으로 세립 성분이 하층으로 이동해 조립질 토성을 보인다. 유기물 혼입으로 하위 층(B·C층)보다 어두운 색을 띠며, 미생물 분해·영양분 순환이 가장 활발하게 이루어진다. 네 가지 조건을 모두 만족한다.

③ 집적층(B층) — 오답. B층은 A층에서 용탈된 점토·철·알루미늄이 쌓이는 층이다. 세립질이고 비옥도는 A층보다 낮으며, 색은 A층보다 밝거나 적색·황색을 띠는 경우가 많다. '세탈이 발생하여 조립질'이라는 조건과 반대이고, '광물토층 중 비옥도 최고'도 해당하지 않는다.

④ 모재층(C층) — 오답. C층은 풍화 중인 기반암 파편층으로 토양 생성 작용이 거의 없다. 비옥도가 가장 낮고 영양분 순환도 일어나지 않아 조건에 전혀 부합하지 않는다.

오답 포인트

①번(O층) 혼동 주의: O층은 유기물이 풍부하고 색이 가장 어두워 '비옥도 높고 어두운 색'이라는 조건 두 가지는 맞아 보이지만, 문제가 '광물토층 중에서'라고 명시하고 있어 광물(무기물)토층이 아닌 O층은 탈락한다. 이 단서 하나가 ①을 제거하는 결정적 근거이다.

③번(B층) 혼동 주의: B층은 집적층이므로 세탈이 일어나는 곳이 아니라 세탈 산물이 쌓이는 곳이다. '세탈 → 조립질화'는 용탈이 일어나는 A층의 특성이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'광물토층 중에서'라는 한정어가 등장하면 O층을 즉시 제외한다. '세탈(용탈) → 조립질'은 A층, '집적 → 세립질'은 B층으로 짝을 맞춘다. '어두운 색'은 유기물 혼입량이 많을수록 진해지므로 O층에 가까울수록 어둡고, B·C층으로 갈수록 밝아지는 경향이 있다는 점을 층위 순서와 함께 기억해 둔다.

암기 포인트

토양 층위 특성 요약(위→아래): O층=순유기물·가장 어두움 / A층=광물토층 중 최고 비옥도·용탈로 조립질·유기물 혼입으로 어두움·영양분 순환 중심 / B층=집적층·세립질·비교적 밝음 / C층=모재·토양 생성 작용 거의 없음. 'A층=용탈=조립질, B층=집적=세립질'을 대구로 외워 둔다.

NoteBase

문 13. <보기>에서 설명하는 지질 화합물은?

<보기>
• 지방산, 알코올, 페놀 화합물의 중합체로 이루어진다.
• 수피의 코르크층에서 수분 증발을 억제한다.
• 카스파리대(Casparian strip)의 구성 성분이다.
• 이층(離層)에 축적되어 상처를 보호하고, 수피가 상처를 받을 때 합성되어 상처를 치유한다.

① 수베린(suberin)
② 왁스(wax)
③ 리그닌(lignin)
④ 수지(resin)

정답 1번

출제 포인트

지질 화합물(수베린, 왁스, 리그닌, 수지)의 특성을 구분하는 문항이다. 보기에 제시된 네 가지 설명이 모두 해당하는 물질 하나를 고르는 방식으로, 수베린의 구조적·기능적 특징을 정확히 알아야 한다.

핵심 개념

수베린(suberin): 지방산, 알코올, 페놀 화합물이 결합한 고분자 중합체이다. 식물 세포벽에 침착되어 방수 기능을 한다. 주요 분포 및 기능은 다음과 같다. 코르크층 — 수피의 코르크 세포벽에 축적되어 수분 증발을 억제하는 방수 장벽을 형성한다. 카스파리대(Casparian strip) — 뿌리 내피 세포의 방사벽·횡벽에 수베린이 침착되어 물과 이온의 아포플라스트 경로를 차단한다. 이층(離層) — 낙엽·낙과 직전 이층에 수베린이 축적되어 상처 면을 보호하고, 수피가 손상될 때 상처 부위에 합성되어 감염을 차단하고 치유를 촉진한다.

NoteBase

선지별 해설

① 수베린(suberin) — O. 지방산·알코올·페놀 화합물의 중합체이며, 코르크층에서 수분 증발을 억제하고, 카스파리대의 구성 성분이며, 이층에 축적되어 상처를 보호하고 치유하는 기능을 한다. 보기의 모든 설명에 해당한다.
② 왁스(wax) — X. 왁스는 지방산과 장쇄 알코올의 에스터로 구성되며, 주로 큐티클층(표피 외부)에서 수분 증발을 억제한다. 페놀 화합물 중합체 성분이 아니고, 카스파리대 구성 성분도 아니며, 이층에서 상처 치유 기능을 하지 않는다.
③ 리그닌(lignin) — X. 리그닌은 페놀 화합물(시남알코올류)의 중합체이지만, 지방산·알코올 중합체 성분이 아니고, 코르크층 방수 기능·카스파리대 주성분·이층 상처 치유 기능을 하지 않는다. 리그닌은 세포벽 목질화(기계적 지지)에 관여한다.
④ 수지(resin) — X. 수지는 테르펜 화합물의 혼합물로, 주로 침엽수의 수지도에서 분비되어 해충·병원균으로부터 상처를 보호한다. 지방산·알코올·페놀 중합체도 아니고, 카스파리대 성분도 아니며, 코르크층 수분 억제 기능을 담당하지 않는다.

오답 포인트

수베린과 왁스를 혼동하기 쉽다. 왁스도 수분 증발 억제 기능을 하지만 큐티클 표면에 분포하며, 페놀 중합 성분이 없고 카스파리대와 무관하다. 리그닌도 페놀 중합체이지만 카스파리대·코르크층 방수·이층 치유와 관련이 없다. 보기에 '카스파리대'와 '이층'이 동시에 언급될 때는 수베린으로 확정할 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

보기에서 ① 지방산+알코올+페놀 중합, ② 코르크층 방수, ③ 카스파리대, ④ 이층·상처 치유 중 두 가지 이상이 함께 제시되면 수베린을 답으로 확정한다. 카스파리대 단독 출제 시에도 수베린이 핵심 성분이다. 왁스는 '큐티클'이, 리그닌은 '목질화·기계적 강도'가, 수지는 '테르펜·수지도(resin duct)'가 키워드이다.

암기 포인트

수베린 = 지방산·알코올·페놀 중합체. 분포 3곳: 코르크층(방수) / 카스파리대(내피 아포플라스트 차단) / 이층(상처 보호·치유). 왁스=큐티클 에스터, 리그닌=페놀만·목질화, 수지=테르펜·침엽수 수지도로 구분해 둔다.

NoteBase

문 14. <보기>에서 수분 스트레스에 의한 입목의 반응으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 자유생장하는 수종은 고정생장하는 수종보다 수분 스트레스의 영향을 받는 기간이 더 길다.
ㄴ. 강우량이 많은 해에는 연륜의 폭이 넓어지나 세포의 수는 큰 차이가 없다.
ㄷ. 수분 스트레스는 춘재에서 추재로 이행되는 것을 촉진한다.
ㄹ. 뿌리는 수분 스트레스에 가장 민감하지만, 빠르게 회복되는 기관이다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

수분 스트레스(수분 결핍)가 임목의 생장·목재 조직 형성·기관별 반응에 미치는 영향을 구체적으로 이해하는지를 묻는 문항이다. 자유생장 vs 고정생장 수종의 차이, 춘재·추재 이행 메커니즘, 연륜 폭과 세포 수의 관계, 기관별 민감도를 함께 정리해 두어야 한다.

핵심 개념

자유생장(free growth): 당해 환경 조건에 따라 생장량이 유연하게 결정되는 수종(예: 소나무 등 일부 수종). 고정생장(fixed growth): 전년도 눈(芽) 형성 시점에 생장량이 미리 결정되어 당해 환경 변화의 영향을 상대적으로 덜 받는 수종(예: 너도밤나무, 대부분의 참나무류). 춘재(조재, early wood): 생장기 초기에 형성되는 세포벽이 얇고 세포 내강이 넓은 목재 조직. 추재(만재, late wood): 생장기 후기에 형성되는 세포벽이 두껍고 내강이 좁은 목재 조직. 수분 스트레스가 강해지면 세포 팽압이 낮아져 세포 분열·신장 생장이 억제되고 춘재에서 추재로의 전환이 앞당겨진다.

NoteBase

선지별 해설

① ㄱ, ㄴ — ㄴ이 틀려서 오답이다.
② ㄱ, ㄷ — 정답이다. ㄱ과 ㄷ이 모두 옳다.
③ ㄴ, ㄷ — ㄴ이 틀려서 오답이다.
④ ㄷ, ㄹ — ㄹ이 틀려서 오답이다.

[ㄱ] 옳다(O). 자유생장 수종은 당해 연도의 수분 조건에 따라 생장 기간 내내 생장량이 조절되므로, 수분 스트레스의 영향을 받는 기간이 상대적으로 길다. 고정생장 수종은 전년도에 눈 속에서 이미 결정된 엽아(葉芽)가 전개될 뿐이어서 당해 수분 부족이 생장 기간 전체에 작용하지 않는다.

[ㄴ] 틀리다(X). 강우량이 많은 해에는 연륜 폭이 넓어질 뿐만 아니라 세포의 수도 증가한다. 세포 분열이 활발해져 형성층에서 만들어지는 세포 수 자체가 늘어나기 때문에 '세포의 수는 큰 차이가 없다'는 서술은 옳지 않다. 틀린 표현 '세포의 수는 큰 차이가 없다' → 올바른 표현 '세포의 수도 함께 증가한다'.

[ㄷ] 옳다(O). 수분 스트레스가 발생하면 세포 팽압이 낮아져 세포 신장 생장이 억제되고, 세포벽이 두꺼운 추재 세포가 일찍 형성되기 시작한다. 즉, 수분 스트레스는 춘재에서 추재로 이행되는 시기를 앞당겨 이행을 촉진한다.

[ㄹ] 틀리다(X). 수분 스트레스에 가장 민감한 생리 반응은 기공 폐쇄(잎)로, 잎(기공)이 가장 먼저 반응한다. 뿌리 신장 생장도 수분 스트레스에 민감하게 억제되지만, '뿌리가 가장 민감하면서 동시에 빠르게 회복된다'는 복합 서술은 성립하지 않는다. 뿌리 신장 생장의 회복은 수분이 회복된 후에도 즉각적이지 않으며, '빠르게 회복되는 기관'이라는 표현은 근거가 없다. 틀린 표현 '뿌리는 수분 스트레스에 가장 민감하지만, 빠르게 회복되는 기관이다' → 올바른 표현 '잎(기공 폐쇄)이 수분 스트레스에 가장 빠르게 반응하며, 뿌리 신장 생장은 억제되지만 회복이 특별히 빠르지 않다'.

오답 포인트

ㄴ은 '연륜 폭만 넓어지고 세포 수는 변함없다'는 식으로 출제하여 연륜 폭과 세포 수가 독립적이라고 착각하게 유도한다. 실제로는 세포 수와 연륜 폭은 함께 증가한다. ㄹ은 뿌리와 기공(잎)의 민감도를 혼동하게 만드는 선지다. 가장 먼저·민감하게 반응하는 기관은 기공(잎)이고, 뿌리 신장은 민감하게 억제되지만 빠른 회복과는 무관하다.

다시 나오면 이렇게 판단

수분 스트레스 관련 선지는 두 가지 축으로 판단한다. 첫째, 생장 유형(자유생장 vs 고정생장)의 차이가 나오면 자유생장 수종이 당해 환경 영향을 더 길게·크게 받는다. 둘째, 춘재·추재 이행이 나오면 수분 결핍 → 팽압 저하 → 추재 형성 촉진(이행 앞당김)의 인과를 확인한다. 연륜과 세포 수가 같이 나오면 둘 다 증가·감소가 연동됨을 기억한다. 기관별 민감도는 기공(잎) > 줄기 신장 > 뿌리 신장 순서를 떠올린다.

NoteBase

암기 포인트

자유생장 수종 = 당해 수분 스트레스 영향 기간 더 길다. 수분 결핍 → 추재 이행 촉진(춘재 기간 단축). 강우량 많음 → 연륜 폭 넓어짐 + 세포 수 증가(둘 다). 수분 스트레스 최초 반응 기관 = 기공(잎), 뿌리는 신장 억제되나 '빠른 회복' 아님.

NoteBase

문 15. 개화 이듬해 여름에 종자가 성숙하는 수종으로 옳은 것은?

① 회양목, 벚나무

② 동백나무, 회화나무

③ 은단풍, 비술나무

④ 후박나무, 육박나무

정답 4번

출제 포인트

종자 성숙에 걸리는 기간을 수종별로 구분하는 문제이다. 대부분의 수종은 개화한 해 가을에 종자가 성숙하지만, 일부 수종은 개화 이후 이듬해까지 기간이 걸린다. 그 중 개화 이듬해 여름에 성숙하는 수종을 정확히 암기하고 있어야 풀 수 있다.

핵심 개념

종자 성숙 기간은 크게 당해 성숙(개화 당해 연도에 성숙)과 이년 성숙(개화 이듬해에 성숙)으로 나뉜다.

당해 가을 성숙 대표 수종: 소나무(2엽송)·잣나무는 이듬해 가을 성숙, 낙엽송·전나무·가문비는 당해 가을 성숙, 벚나무·회화나무·회양목·은단풍·비술나무 등 대부분의 활엽수가 당해 성숙.

개화 이듬해 여름 성숙 수종: 후박나무, 육박나무(녹나무과 계열)가 대표적이다.

개화 이듬해 가을 성숙 수종: 소나무, 곰솔(해송), 동백나무 등.

선지별 해설

① 회양목, 벚나무 — 둘 다 개화 당해 여름~가을에 종자가 성숙한다. 이듬해 여름 성숙 수종이 아니므로 오답이다.
② 동백나무, 회화나무 — 동백나무는 개화 이듬해 가을(10월경)에 성숙하므로 이듬해 '여름'과 시기가 맞지 않는다. 회화나무는 당해 가을 성숙이다. 두 조건 모두 틀렸으므로 오답이다.
③ 은단풍, 비술나무 — 은단풍은 개화 후 당해 봄~초여름에 일찍 성숙하는 단명 종자 수종이며, 비술나무도 개화 당해 봄에 성숙한다. 이듬해 여름 성숙과 무관하므로 오답이다.
④ 후박나무, 육박나무 — 둘 다 봄에 개화하여 이듬해 여름(7~8월)에 종자가 성숙한다. 개화에서 결실까지 약 14~16개월이 소요되는 수종으로, 문제 조건에 정확히 부합한다. 정답이다.

NoteBase

오답 포인트

동백나무를 이듬해 성숙 수종으로 알고 ②를 선택하는 실수가 많다. 동백나무는 이듬해 성숙이 맞지만 시기가 '가을'이지 '여름'이 아니다. 발문의 '여름'이라는 계절 조건을 반드시 확인해야 한다. 또한 소나무·곰솔도 이년 성숙이지만 이듬해 '가을'이므로 이 문제에서는 해당되지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

종자 성숙 시기를 묻는 문항은 '당해 vs 이듬해'와 함께 '봄·여름·가을' 계절까지 함께 확인한다.
후박나무·육박나무는 이듬해 여름 성숙, 소나무·곰솔·동백나무는 이듬해 가을 성숙으로 구분하여 적용한다.

암기 포인트

이듬해 여름 성숙 = 후박나무, 육박나무(녹나무과 형제 수종)
이듬해 가을 성숙 = 소나무, 곰솔(해송), 동백나무
당해 봄 성숙(단명종자) = 은단풍, 비술나무, 느릅나무
당해 가을 성숙 = 낙엽송, 전나무, 벚나무, 회화나무, 회양목 외 다수

NoteBase

문 16. 도태간벌에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 미래목 사이의 거리는 최소 5m 이상으로 하며, 활엽수는 ha당 200본, 침엽수는 ha당 200 ~ 400본을 남긴다.

② 간벌 양식으로는 상층간벌, 정량간벌에 속하지만 전통적인 간벌과는 구분되는 새로운 간벌 방법이다.

③ 후보목이란 일정 조건 하에서 주위 인접목보다 우수한 임목이지만 훗날 다시 평가하여 미래목으로 남기거나 벌채될 수 있는 나무이다.

④ 조림수종 외 다른 수종이 혼효되어 열식간벌이 어려운 산림에는 적용하기 어렵다.

정답 1번

출제 포인트

도태간벌(택벌적 간벌)의 미래목 기준 본수와 간격, 후보목 개념, 간벌 양식 분류, 적용 대상 산림에 관한 개념을 정확히 구분하는지 묻는다.

핵심 개념

도태간벌은 임분 전체를 균일하게 솎는 것이 아니라, 형질이 우수한 개체를 미래목(Zukunftsbaum)으로 선발하고 그 미래목의 수관 생장을 직접 방해하는 경쟁목만 골라 제거하는 단목(單木) 위주의 간벌이다. 미래목 간격은 최소 5m 이상으로 하며, 활엽수는 ha당 약 200본, 침엽수는 ha당 약 200~400본을 미래목으로 남긴다. 후보목(候補木)은 아직 미래목으로 확정되지 않은 우량 임목 중 미래목으로 선발될 가능성이 있는 예비 대상목으로, 그 자체가 벌채(제거) 대상으로 지정된 나무가 아니다. 또한 도태간벌은 미래목을 개체 단위로 선발해 그 경쟁목만 제거하므로, 수종이 섞여 있거나 임목 배치가 불규칙해 열식간벌(줄 단위 기계적 솎기)이 어려운 혼효림·천연림에도 적용할 수 있다는 점이 특징이다.

NoteBase

선지별 해설

① (O) 미래목 사이의 거리를 최소 5m 이상으로 하고, 활엽수는 ha당 200본, 침엽수는 ha당 200~400본을 미래목으로 남긴다는 설명은 도태간벌의 표준 기준에 부합한다.
② (X) 도태간벌은 상층의 우세목 가운데 미래목의 경쟁목을 제거하므로 상층간벌의 성격은 갖지만, 본수·재적을 일정 비율로 기계적으로 제거하는 정량간벌과는 다르다. '정량간벌에 속한다'는 부분이 틀린 표현이며, 도태간벌은 정량간벌과 구분되는 단목 선발식 간벌이다.
③ (X) 후보목은 미래목으로 선발될 가능성이 있는 우량 예비목일 뿐, '벌채될 수 있는 나무'가 아니다. 도태간벌에서 벌채(제거) 대상은 미래목의 생장을 방해하는 경쟁목이며, 후보목은 미래목이 부적합으로 판정될 때 그 자리를 대체하기 위해 남겨 두는 나무다. 따라서 후보목을 '훗날 벌채될 수 있는 나무'로 정의한 것이 핵심 오류다(틀린 표현: 후보목=벌채 대상 → 올바른 표현: 후보목=미래목 예비 선발목).
④ (X) 도태간벌은 미래목을 개체별로 선발해 그 경쟁목만 제거하는 방식이므로, 수종이 혼효되어 열식간벌이 어려운 산림에서 오히려 유리하다. 열식간벌은 줄 단위로 기계적으로 솎기 때문에 혼효·불규칙 임분에 부적합하지만, 도태간벌은 배치와 무관하게 우량목 중심으로 작업하므로 혼효림에 적용하기 어렵다는 설명은 틀리다(틀린 표현: 혼효림에 적용 곤란 → 올바른 표현: 혼효림·불규칙 임분에 적용 유리).

오답 포인트

②번은 '정량간벌에 속한다'가 함정이다. 도태간벌은 상층간벌의 성격은 있으나 본수·재적을 기계적으로 정하는 정량간벌과는 별개의 단목 선발식 방법이다. ③번은 후보목을 '벌채 대상'으로 정의해 미래목과 후보목의 관계를 뒤집은 오개념이다. ④번은 도태간벌이 개체 선발식이어서 오히려 혼효림에 유리하다는 사실을 거꾸로 서술한 오류다.

다시 나오면 이렇게 판단

도태간벌 문항에서는 ① 미래목 기준(간격 5m 이상, 활엽수 ha당 200본, 침엽수 ha당 200~400본), ② 후보목=미래목 예비 선발목(벌채 대상 아님, 제거 대상은 경쟁목), ③ 작업 단위=단목 선발이라 혼효림·불규칙 임분에 유리, ④ 정량간벌과 구분되는 독립 방식이라는 네 축을 기준으로 판단한다. '후보목=벌채 대상', '정량간벌에 속한다', '혼효림에 적용 곤란'은 모두 오답 신호다.

암기 포인트

도태간벌 미래목: 간격 5m 이상 / 활엽수 ha당 200본 / 침엽수 ha당 200~400본. 후보목 = 미래목 예비 선발목(제거 대상은 경쟁목). 도태간벌 = 단목 선발식 → 혼효림·불규칙 임분에 유리, 정량간벌과 별개.

NoteBase

문 17. 산림생태계 내 질소순환에서 ㉠ 공생질소고정, ㉡ 질산화 작용, ㉢ 탈질작용에 관여하는 미생물을 가장 옳게 짝지은 것은?

① ㉠: Rhizobium, ㉡: Nitrosomonas, ㉢: Pseudomonas

② ㉠: Frankia, ㉡: Pseudomonas, ㉢: Nitrosomonas

③ ㉠: Azotobacter, ㉡: Nitrosomonas, ㉢: Pseudomonas

④ ㉠: Clostridium, ㉡: Pseudomonas, ㉢: Nitrosomonas

정답 1번

출제 포인트

산림생태계 질소순환에서 공생질소고정·질산화·탈질 각 과정에 관여하는 대표 미생물을 정확히 연결할 수 있는지를 묻는 문항이다. 세 가지 과정 모두 맞아야 정답이 되므로 한 균이라도 틀리면 오답이 된다.

핵심 개념

공생질소고정(symbiotic N_2-fixation): 식물 뿌리 조직 내에 공생하며 대기 중 N_2를 NH_3로 고정하는 작용. 콩과식물 뿌리혹균 Rhizobium과 비콩과 목본(오리나무 등) 뿌리혹균 Frankia가 대표적인 공생 질소고정균이다. Azotobacter(호기성)와 Clostridium(혐기성)은 토양에서 단독으로 생활하는 자유생활 질소고정균이므로 '공생'과는 구분된다.

질산화작용(nitrification): 암모늄이온(NH_4^+)을 아질산이온(NO_2^-)으로 산화하는 1단계는 Nitrosomonas, 아질산이온을 질산이온(NO_3^-)으로 산화하는 2단계는 Nitrobacter가 담당한다. 두 균 모두 독립영양 호기성 세균이다.

탈질작용(denitrification): 질산이온(NO_3^-)을 최종적으로 N_2 가스로 환원하여 대기로 방출하는 과정이다. 통성혐기성 세균인 Pseudomonas가 대표적인 탈질균이다.

NoteBase

선지별 해설

① Rhizobium / Nitrosomonas / Pseudomonas — ㄱ Rhizobium은 콩과식물과 공생하는 질소고정균(O), ㄴ Nitrosomonas는 $NH_4^+ \rightarrow NO_2^-$를 수행하는 질산화균(O), ㄷ Pseudomonas는 $NO_3^- \rightarrow N_2$를 수행하는 탈질균(O). 세 과정 모두 정확히 대응된다.

② Frankia / Pseudomonas / Nitrosomonas — ㄱ Frankia는 오리나무 등 비콩과 목본과 공생하는 질소고정균이므로 공생질소고정 자체는 가능하나, ㄴ Pseudomonas는 질산화균이 아니라 탈질균이고 ㄷ Nitrosomonas는 탈질균이 아니라 질산화균이다. ㄴ과 ㄷ의 위치가 뒤바뀐 오답이다.

③ Azotobacter / Nitrosomonas / Pseudomonas — ㄴ·ㄷ은 옳으나 ㄱ Azotobacter는 토양에서 단독 생활하는 자유생활 질소고정균(비공생)이므로 '공생질소고정'에 해당하지 않는다. ㄱ이 틀린 표현 → 올바른 표현: 공생질소고정균은 Rhizobium(콩과) 또는 Frankia(비콩과 목본)이다.

④ Clostridium / Pseudomonas / Nitrosomonas — ㄱ Clostridium은 혐기성 자유생활 질소고정균(비공생)으로 ㄱ이 틀리며, ②번과 마찬가지로 ㄴ과 ㄷ도 자리가 바뀌어 있어 세 과정 모두 틀린 오답이다.

오답 포인트

Frankia를 선택하면 공생질소고정 자체는 맞지만 ②번 선지에서 ㄴ과 ㄷ이 뒤바뀌어 있어 오답이 된다. '공생'이라는 조건 없이 질소고정균을 통째로 암기하면 Azotobacter나 Clostridium까지 혼동할 수 있다. 공생 여부가 핵심 분기점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

질소순환 미생물 문제에서는 먼저 '공생 vs 자유생활'로 질소고정균을 분류하고, 질산화는 Nitrosomonas(1단계)·Nitrobacter(2단계), 탈질은 Pseudomonas로 고정 매핑한다. 선지에서 공생질소고정 자리에 Azotobacter나 Clostridium이 들어오면 즉시 소거한다.

암기 포인트

공생질소고정: Rhizobium(콩과), Frankia(비콩과 목본)
자유생활 질소고정: Azotobacter(호기), Clostridium(혐기)
질산화: $NH_4^+ \rightarrow$(Nitrosomonas)$\rightarrow NO_2^- \rightarrow$(Nitrobacter)$\rightarrow NO_3^-$
탈질: $NO_3^- \rightarrow$(Pseudomonas)$\rightarrow N_2$

NoteBase

문 18. 데라사키(寺崎)의 수형급 중 2급목에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 피압상태이지만 아직 생활수관을 가진다.

② 수관이 지나치게 왕성하게 발달하고, 넓게 확장하거나 위로 솟아올라 수관이 편평하다.

③ 인접한 나무에 의해 측압을 받아 수관발달에 제약이 있다.

④ 줄기가 갈라지거나 굽는 등 수형발달에 결점이 있다.

정답 1번

출제 포인트

데라사키(寺崎)의 수형급은 임분 내 나무를 수관 발달 상태와 수형의 특징에 따라 1~5급목으로 구분한 분류 체계이다. 이 문제는 2급목에 속하는 여러 유형(수관이 과도하게 발달한 나무, 측압을 받아 수관발달이 제약된 나무, 줄기에 결점이 있는 나무)과 3급목의 특징(피압상태이나 생활수관 유지)을 혼동하게 유도하는 구조이다. 발문이 '가장 옳지 않은 것'이므로 2급목 설명이 아닌 선지를 골라야 한다.

핵심 개념

데라사키 수형급 5등급 체계는 다음과 같다.
1급목(우세목): 수관이 가장 크고 높으며 생육이 양호하고 수형이 우량한 나무이다.
2급목: 수형 발달에 문제가 있는 나무를 묶은 등급으로, 여러 유형을 포함한다. ㉠수관이 지나치게 왕성하게 발달하여 넓게 확장하거나 위로 솟아올라 편평해진 나무(과대목), ㉡인접한 나무에 의해 측압을 받아 수관발달에 제약이 생긴 나무(개재목), ㉢줄기가 갈라지거나 굽는 등 수형발달에 결점이 있는 나무(곡차목 등)가 모두 2급목에 해당한다.
3급목: 피압 상태이지만 아직 생활수관(광합성이 가능한 수관)을 유지하고 있는 나무이다.
4급목: 피압이 심하여 생활수관이 거의 없는 나무이다.
5급목: 이미 말라 죽었거나 죽어가는 나무(고사목·빈사목)이다.

선지별 해설

① (X) '피압상태이지만 아직 생활수관을 가진다'는 3급목의 특징이다. 2급목은 수형에 결점이 있을 뿐 피압목이 아니므로, 이 진술은 2급목 설명으로 옳지 않다. → 따라서 가장 옳지 않은 것으로 정답이다.
② (O) '수관이 지나치게 왕성하게 발달하고, 넓게 확장하거나 위로 솟아올라 수관이 편평하다'는 2급목 중 과대목의 특징으로 옳다.
③ (O) '인접한 나무에 의해 측압을 받아 수관발달에 제약이 있다'는 2급목 중 개재목의 특징으로 옳다. 측압으로 인한 수관발달 제약은 2급목에 포함되는 유형이다.
④ (O) '줄기가 갈라지거나 굽는 등 수형발달에 결점이 있다'는 2급목 중 줄기 결점을 가진 나무(곡차목 등)의 특징으로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

②③④는 모두 2급목에 묶이는 유형(과대목·개재목·곡차목)으로 옳은 설명이고, ①만 3급목의 정의이므로 가장 옳지 않다. ②③④가 서로 다른 모습이어서 '하나는 2급목이 아닐 것'이라고 짐작하면 함정에 빠진다. 2급목은 단일 형태가 아니라 수형에 결점이 있는 여러 유형을 포괄하는 등급임을 기억해야 한다. '피압+생활수관'이라는 표현이 보이면 2급목이 아니라 3급목임을 즉시 떠올려 ①을 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

데라사키 수형급 문제에서는 '피압+생활수관 유지=3급목', '수관 과잉·편평=2급목(과대목)', '측압·수관발달 제약=2급목(개재목)', '줄기 갈라짐·굽음 등 결점=2급목(곡차목)'의 대응을 선지에 대입한다. 2급목을 묻는 발문이 '옳지 않은 것'이면, 수형 결점이 아니라 피압 정도로 정의되는 3·4·5급목의 특징이 끼어든 선지를 고른다. 이 문항에서는 '피압'이 들어간 ①이 그 선지이다.

암기 포인트

데라사키 수형급은 '수형 결점 vs 피압 정도'로 나누어 외운다. 1급(우세·수형우량), 2급(수형 결점 무리 = 과대목·개재목·곡차목), 3급(피압이지만 생활수관 유지), 4급(피압 심함·생활수관 거의 없음), 5급(고사·빈사). 2급목은 '여러 결점 유형을 묶은 등급'이라는 점, 3급목은 '피압+생존'이라는 점의 대비가 이 문항의 핵심이다.

NoteBase

문 19. 무배유 종자에 해당하지 않는 것은?

① Quercus acutissima

② Juglans regia

③ Aesculus turbinata

④ Fraxinus rhynchophylla

정답 4번

출제 포인트

주요 수종의 종자 구조를 무배유(無胚乳) / 유배유(有胚乳)로 구분하는 문제이다. 발문이 '해당하지 않는 것'이므로 무배유 종자가 아닌(=유배유인) 수종을 골라야 한다.

핵심 개념

무배유 종자: 배젖(배유)이 없거나 발아 전 자엽에 흡수되어 사라진 종자. 양분은 자엽(떡잎)에 저장된다. 참나무류(Quercus), 호두나무(Juglans), 칠엽수(Aesculus), 밤나무(Castanea) 등 대립종자가 대표적이다.
유배유 종자: 성숙한 씨에 배유가 남아 있어 발아 시 배유의 양분을 소비한다. 물푸레나무(Fraxinus), 소나무류(Pinus), 피나무(Tilia) 등이 해당한다.

선지별 해설

① Quercus acutissima(상수리나무) — 무배유 종자이다. 자엽(두 장의 떡잎)에 전분·지방을 저장하고 배유는 없다. 무배유 종자에 해당하므로 오답이다.
② Juglans regia(호두나무) — 무배유 종자이다. 매우 발달한 자엽(호두 속 알맹이)이 양분을 담당하며 배유가 없다. 무배유 종자에 해당하므로 오답이다.
③ Aesculus turbinata(칠엽수) — 무배유 종자이다. 대형 자엽에 양분이 집중되어 있고 배유는 없다. 무배유 종자에 해당하므로 오답이다.
④ Fraxinus rhynchophylla(물푸레나무) — 유배유 종자이다. 성숙 종자 내에 배유가 뚜렷이 남아 있어 무배유 종자에 해당하지 않는다. 따라서 정답이다.

오답 포인트

①②③은 모두 자엽이 크고 단단한 대립종자로, 교과서에서 무배유 종자의 대표 예로 함께 다루어진다. 물푸레나무는 외형이 작고 시과(翅果)를 형성하여 분산 전략이 다르며 배유가 존재한다. '대립=무배유'라는 연상이 유효하고, 물푸레나무처럼 소형 날개 달린 종자는 대체로 유배유임을 기억해 둔다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

무배유/유배유 구분 문제가 나오면 먼저 학명의 속명을 확인한다. Quercus(참나무속), Juglans(가래나무속), Aesculus(칠엽수속), Castanea(밤나무속)는 무배유, Fraxinus(물푸레나무속), Pinus(소나무속), Tilia(피나무속)는 유배유로 분류된다는 점을 속명 단위로 기억해 둔다. 발문의 '해당하지 않는 것'을 반드시 확인하여 정오 판단을 뒤집지 않도록 한다.

암기 포인트

무배유: 상수리(Quercus) · 호두(Juglans) · 칠엽수(Aesculus) · 밤(Castanea) — '큰 자엽에 양분 꽉 찬 대립종자'로 묶어 기억한다.
유배유: 물푸레(Fraxinus) · 소나무(Pinus) · 피나무(Tilia) — '날개 달리거나 작은 종자, 배유 잔존'으로 묶어 기억한다.

NoteBase

문 20. 녹병 중 병원균이 기주교대를 하지 않는 것은?

① 잣나무 털녹병

② 회화나무 녹병

③ 오리나무 잎녹병

④ 소나무 혹병

정답 2번

출제 포인트

녹병균(rust fungi)은 기주교대(이종기생, heteroecious) 여부에 따라 단기생균(autoecious)과 이종기생균으로 구분된다. 이 문항은 대표적인 수목 녹병 4가지 중 기주교대를 하지 않는(단기생) 병원균을 고르는 문제이다.

핵심 개념

기주교대(이종기생): 녹병균이 생활사를 완성하기 위해 서로 다른 두 식물 종(주기주와 중간기주)을 번갈아 가며 기생하는 현상. 이와 달리 단기생균(autoecious)은 동일한 한 종의 기주에서만 전체 생활사를 완결한다. 잣나무 털녹병균(Cronartium ribicola)은 잣나무류(5엽송)를 주기주, 까치밥나무류(Ribes)를 중간기주로 기주교대를 한다. 오리나무 잎녹병균(Melampsoridium hiratsukanum)은 오리나무를 주기주, 낙엽송을 중간기주로 기주교대를 한다. 소나무 혹병균(Cronartium quercuum)은 소나무류를 주기주, 참나무류를 중간기주로 기주교대를 한다. 회화나무 녹병균(Uromyces truncicola)은 회화나무 한 종만을 기주로 삼는 단기생균으로 기주교대를 하지 않는다.

선지별 해설

① 잣나무 털녹병 — 틀림(기주교대 있음). 병원균 Cronartium ribicola는 잣나무(5엽송)에서 녹포자·여름포자를 형성하고, 중간기주인 까치밥나무류(Ribes)에서 여름포자·겨울포자를 형성하는 전형적인 이종기생균이다.

② 회화나무 녹병 — 맞음(기주교대 없음). 병원균 Uromyces truncicola는 회화나무 단일 기주에서 전체 생활사(5가지 포자 단계)를 완결하는 단기생균이다. 기주교대를 하지 않으므로 이 문항의 정답이다.

③ 오리나무 잎녹병 — 틀림(기주교대 있음). 병원균 Melampsoridium hiratsukanum은 오리나무를 주기주, 낙엽송을 중간기주로 삼아 기주교대를 한다. 봄에 낙엽송 어린 잎에서 소생포자가 형성된 후 오리나무로 이동하는 경로가 알려져 있다.

④ 소나무 혹병 — 틀림(기주교대 있음). 병원균 Cronartium quercuum은 소나무류(주기주)와 참나무류(중간기주) 사이에서 기주교대를 한다. 소나무 가지·줄기에 혹을 형성하는 것이 특징이다.

NoteBase

오답 포인트

잣나무 털녹병·오리나무 잎녹병·소나무 혹병은 모두 이종기생(기주교대 있음)으로 중간기주가 명확히 정해져 있는 대표 수목 녹병이다. 회화나무 녹병만 단기생균이라는 점이 시험에서 자주 혼동을 유발한다. Cronartium 속(잣나무 털녹병·소나무 혹병)이 모두 이종기생임도 함께 기억해 둔다.

다시 나오면 이렇게 판단

녹병 문항에서 '기주교대 없음'을 묻는다면 회화나무 녹병(Uromyces truncicola)을 우선 확인한다. 선지에 잣나무 털녹병·오리나무 잎녹병·소나무 혹병이 보이면 세 가지 모두 이종기생이므로 제외하고, 단기생균이 남는 선지가 정답이다.

암기 포인트

기주교대 있는 3대 수목 녹병: 잣나무 털녹병(잣나무↔까치밥나무류) / 오리나무 잎녹병(오리나무↔낙엽송) / 소나무 혹병(소나무↔참나무류). 기주교대 없는 대표 녹병: 회화나무 녹병(회화나무 단독). 이 대비를 세트로 외워 둔다.

NoteBase