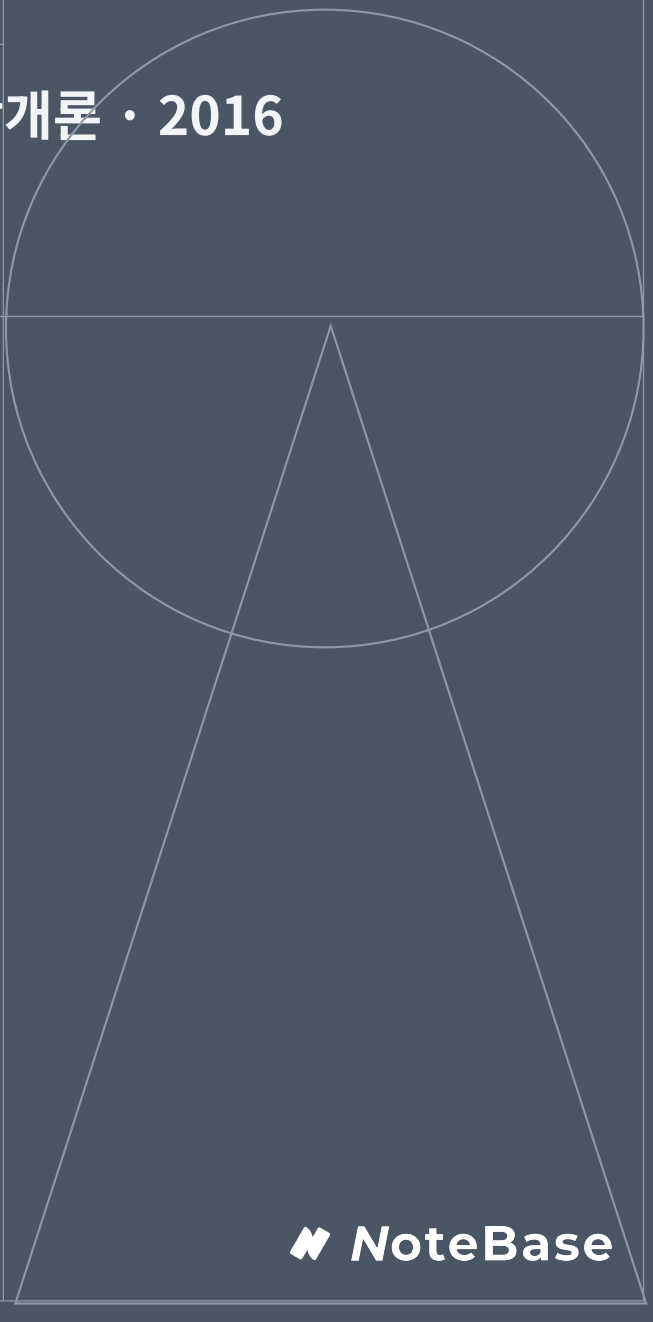
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2016



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2016

공무원/지방직/9급 · 재배학개론 · 2016

문 1. 잡초를 방제하기 위해 이루어지는 중경의 해로운 점은?

① 작물의 발아 촉진

② 토양수분의 증발 경감

③ 토양통기의 조장

④ 풍식의 조장

정답 4번

간단한 해설

중경으로 표토가 잘게 부서지고 건조해지면 흙 입자가 바람에 날리기 쉬워져 **풍식이 촉진**될 수 있다. 풍식은 비옥한 표토를 유실시키므로 작물 재배에 해롭다.

선지별 해설

중경은 작물 사이의 표토를 갈거나 쪼아 부드럽게 하는 작업이다. 각 효과가 중경의 해로운 점에 해당하는지를 기준으로 판단한다.

① X: 파종 뒤 비가 와서 토양 표면에 굳은 피막이 생겼을 때 이를 가볍게 부수면 어린싹이 지표로 나오기 쉬워진다. 따라서 작물의 발아 촉진은 **중경의 이로운 점**에 해당한다.

② X: 얕은 중경으로 표토의 **모세관 연결을 끊으면** 아래층의 물이 지표로 올라와 증발하는 것을 줄일 수 있다. 토양수분의 증발 경감은 수분 보존과 가뭄 피해 완화에 도움이 되는 이로운 점이다.

③ X: 굳은 표토를 부드럽게 하면 토양 속 공기의 교환이 원활해진다. 뿌리에 **산소가 공급되어 뿌리의 호흡과 생장**에 도움이 되므로 토양통기의 조장은 이로운 점이다.

④ O: 표토가 잘게 부서지고 건조해지면 흙 입자가 바람에 날려 이동하는 풍식이 일어나기 쉬워진다. **비옥한 표토가 유실**되어 토양의 생산력이 떨어질 수 있으므로 풍식의 조장은 중경의 해로운 점이다.

NoteBase

문 2. 토양의 입단형성과 발달에 불리한 것은?

① 토양개량제 시용

② 나트륨이온 첨가

③ 석회 시용

④ 콩과작물 재배

정답 2번

간단한 해설

나트륨이온은 토양의 점토입자를 **분산**시켜 입단 형성을 방해하고 기존 입단을 불안정하게 만든다. 입자를 뭉치게 하는 칼슘이온과 반대되는 작용이다.

선지별 해설

입단은 작은 토양입자들이 결합하여 이루어진 덩어리이다. 아래 O/X는 각 조치가 입단 형성과 발달에 불리한지에 대한 판단이다.

① X: 토양개량제 시용은 입단 형성과 발달에 유리하다. 입단화를 돕는 토양개량제는 **토양입자 사이의 결합을 강화**하여 입단을 만들고 안정화하는 데 이용된다.

② O: 나트륨이온 첨가는 입단 형성과 발달에 불리하다. 토양의 교환성 나트륨 비율이 높아지면 점토입자가 서로 뭉치지 못하고 **분산**되기 쉽다. 이로 인해 입단의 안정성이 낮아지고, 분산된 미세입자가 공극을 막아 물의 침투도 나빠질 수 있다.

③ X: 석회 시용은 입단 형성과 발달에 유리하다. 석회가 공급하는 칼슘이온은 음전하를 띤 점토입자 사이의 반발을 줄여 **입자의 응집**을 돕는다. 따라서 나트륨이온 첨가와 달리 입단 형성을 촉진하는 방향으로 작용한다.

④ X: 콩과작물 재배는 입단 형성과 발달에 유리하다. 뿌리는 토양입자를 얽어 붙잡으며, 뿌리 분비물과 토양에 환원되는 식물 잔재는 미생물 활동과 유기물 공급에 기여한다. 이러한 **뿌리와 유기물의 결합 작용**이 입단을 형성하고 안정화하는 데 도움을 준다.

NoteBase

문 3. 작물의 분류에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 감자는 전분작물이며 고온작물이다.

② 메밀은 잡곡이며 맥류에 속한다.

③ 아마는 유료작물과 섬유작물에 모두 속한다.

④ 호프는 월년생이며 약용작물에 속한다.

정답 3번

간단한 해설

아마는 **종자에서 기름**을 얻고 **줄기에서 섬유**를 얻는다. 따라서 이용 목적에 따라 유료작물과 섬유작물에 모두 포함된다.

선지별 해설

① X: 감자는 전분이 풍부한 덩이줄기를 이용하므로 전분작물에 속한다. 그러나 서늘한 기후에서 잘 자라는 **저온작물**이므로, '고온작물'이라는 부분을 고쳐야 한다.

② X: 메밀은 **잡곡에 속하며 맥류에는 속하지 않는다**. 맥류에는 보리·밀·호밀·귀리 등이 포함된다. 따라서 '잡곡'이라는 분류는 맞지만 '맥류에 속한다'는 부분은 잘못되었다.

③ O: 유료작물은 기름을 얻기 위해, 섬유작물은 섬유를 얻기 위해 재배하는 작물이다. 아마는 **종자에서 기름을, 줄기에서 섬유를 얻으므로** 두 분류에 모두 속한다. 같은 작물도 이용 부위와 목적에 따라 둘 이상의 용도 분류에 포함될 수 있다.

④ X: 호프는 월년생이 아니라 **다년생**이며, 주된 재배 용도로는 약용작물이 아니라 **기호작물**로 분류한다. 지하부가 겨울을 넘긴 뒤 해마다 새 줄기가 자라고, 암꽃의 꽃이삭을 맥주의 향과 쓴맛을 내는 원료로 이용한다.

NoteBase

문 4. 수정과 종자발달에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 침엽수와 같은 나자식물은 중복수정이 이루어지지 않는다.

② 수정은 약에 있는 화분이 주두에 옮겨지는 것을 말한다.

③ 완두는 배유조직과 배가 일체화되어 있는 배유종자이다.

④ 중복수정은 정핵이 난핵과 조세포에 결합되는 것을 말한다.

정답 1번

간단한 해설

침엽수에서는 정핵과 난핵이 결합하는 **단수정**이 일어난다. 속씨식물처럼 배와 배유를 형성하는 두 수정이 함께 이루어지는 중복수정은 일어나지 않는다.

선지별 해설

① O: 침엽수에서는 정핵이 난핵과 결합하여 접합자를 만들고, 접합자가 배로 발달한다. 속씨식물처럼 다른 정핵이 극핵과 결합하여 배유를 만드는 과정은 없으므로 **중복수정이 이루어지지 않는다**.

② X: 약에 있는 화분이 주두로 옮겨지는 것은 **수분**이다. 수정은 그 뒤에 정핵과 난핵이 결합하는 과정이므로, 화분의 이동과 생식핵의 결합을 구분해야 한다.

③ X: 완두는 성숙 과정에서 배유의 양분이 발달 중인 배로 옮겨져 떡잎에 저장되는 **무배유종자**이다. 배유와 배가 하나의 조직으로 합쳐지는 것이 아니라, 배유가 소모되고 배의 일부인 떡잎이 양분을 저장한다.

④ X: 중복수정은 두 정핵 중 하나가 난핵과 결합하여 접합자를 만들고, 다른 하나가 **두 극핵 또는 이들이 융합한 중심핵**과 결합하여 배유의 기원이 되는 핵을 만드는 과정이다. 접합자는 배로, 배유의 기원이 되는 핵은 배유로 발달한다. 조세포는 화분관을 유도하는 역할을 하며, 배유를 형성하는 수정의 상대가 아니다.

NoteBase

문 5. 벼 기계이앙용 상자육묘에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 상토는 적당한 부식과 보수력을 가져야 하며 pH는 6.0 ~ 6.5 정도가 알맞다.

② 파종량은 어린모로 육묘할 경우 건조종자로 상자당 100 ~ 130 g, 중묘로 육묘할 경우 200 ~ 220 g 정도가 적당하다.

③ 출아기의 온도가 지나치게 높으면 모가 도장하게 되므로 20°C 정도로 유지한다.

④ 녹화는 어린 싹이 1 cm 정도 자랐을 때 시작하며, 낮에는 25°C, 밤에는 20°C 정도로 유지한다.

정답 4번

간단한 해설

녹화는 출아한 어린 싹에 빛을 쬐어 **엽록소가 형성되도록 하는 과정**이다. 싹이 복토 위로 약 1 cm 자랐을 때 시작하며, 온도는 **낮 25°C, 밤 20°C 정도**로 관리한다.

선지별 해설

① X: 상토는 적당한 부식과 보수력을 갖추되 배수성도 좋아야 한다. 벼 상자육묘용 상토의 알맞은 산도는 **pH 4.5~5.5 정도**이므로, pH 6.0~6.5가 적당하다는 부분을 고쳐야 한다.

② X: 어린모와 중묘의 파종량이 서로 바뀌었다. 건조종자 기준으로 상자당 **어린모는 200~220 g, 중묘는 100~130 g 정도**를 파종한다. 어린모는 짧은 기간에 길러 이앙하지만, 중묘는 더 오래 기르므로 과밀해지지 않도록 파종량을 줄인다.

③ X: 출아기는 싹이 고르게 나오도록 **30~32°C 정도**로 관리한다. 지나친 고온을 피해야 한다고 해서 20°C까지 낮추는 것은 적절하지 않으며, 이처럼 온도가 낮으면 출아가 늦어진다. 출아기의 적온과 출아 후 녹화기의 관리 온도를 구분해야 한다.

④ O: 녹화는 출아한 싹에 빛을 쬐어 엽록소가 형성되고 녹색을 띠도록 하는 과정이다. 어린 싹이 **복토 위로 약 1 cm 자랐을 때** 시작하며, 낮에는 25°C, 밤에는 20°C 정도로 관리한다. 출아기보다 온도를 낮추면서 빛에 적응시킨다.

NoteBase

문 6. 우리나라 식량작물의 기상생태형에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 여름메밀은 감온형 품종이다.

② 그루콩은 감광형 품종이다.

③ 북부지역에서는 감온형 품종이 알맞다.

④ 만파만식시 출수지연 정도는 감광형 품종이 크다.

정답 4번

간단한 해설

만파만식할 때 출수 지연이 큰 것은 감광형보다 **감온형**이다. 감광형은 계절이 지나 일장이 짧아지면 출수가 촉진되므로, 늦게 심어도 **출수기의 지연이 비교적 작다**.

선지별 해설

① O: 여름메밀은 일장에 대한 반응이 약하고 온도에 따른 발육 반응이 큰 **감온형**이다. 생육에 알맞은 범위에서는 온도가 높아지면 개화가 촉진되어, 낮이 긴 여름에도 비교적 일찍 개화하고 성숙할 수 있다.

② O: 그루콩은 앞작물을 수확한 뒤에 심는 콩으로, 기상생태형상 **감광형**에 해당한다. 일장에 민감하게 반응하며, 여름을 지나 낮의 길이가 짧아지는 단일조건에서 개화가 촉진된다.

③ O: 북부지역은 따뜻한 생육기간이 짧고 서리가 일찍 오므로 **일찍 개화하고 성숙하는 감온형**이 알맞다. 감광성이 큰 품종은 여름의 긴 낮 때문에 개화가 늦어질 수 있지만, 감온형은 여름의 온도조건에 반응하여 발육하므로 서리 전에 성숙하는 데 유리하다.

④ X: 만파만식은 파종과 이앙을 늦게 하는 것이며, 이때 출수 지연은 **감광형이 감온형보다 작은 편**이다. 감광형은 생육 중 일장이 짧아지면 출수가 촉진되어 파종·이앙이 늦어진 정도에 비해 출수기가 적게 늦어진다. 따라서 '감광형 품종이 크다'는 '감온형 품종이 크다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 7. 작물의 유전현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 멘델은 이형접합체와 열성동형접합체를 교배하여 같은 형질에 대해 대립유전자가 존재한다는 사실을 입증하였다.

② 연관된 두 유전자의 재조합빈도는 연관정도에 따라 다르며 연관군에 있는 유전자라도 독립적 유전을 할 수 있다.

③ 유전자지도에서 1 cM 떨어져 있는 두 유전자에 대해 기대되는 재조합형의 빈도는 100개의 배우자 중 1개이다.

④ 핵외유전은 멘델의 유전법칙이 적용되지 않으나 정역교배에서 두 교배의 유전결과가 일치한다.

정답 4번

간단한 해설

핵외유전에서는 부모의 암수 역할을 바꾼 **정역교배의 결과가 달라질 수 있다**. 작물에서 흔한 모계유전은 엽록체·미토콘드리아의 유전자가 주로 모본을 통해 전달되기 때문에 나타난다.

선지별 해설

① O: 이형접합체 Aa와 열성동형접합체 aa를 교배하는 것은 검정교배이다. Aa는 A와 a를 가진 배우자를 같은 비율로 만들고, aa는 a를 가진 배우자만 만들므로 자손의 Aa와 aa는 1 : 1로 기대된다. 이는 우성 형질을 나타내는 이형접합체에도 **열성 대립유전자가 함께 존재하고 분리되어 전달됨**을 뒷받침한다.

② O: 같은 염색체에 있는 유전자들은 하나의 연관군을 이루지만, 두 유전자 사이에서 교차가 일어나면 재조합형 배우자가 생긴다. 일반적으로 두 유전자가 가까울수록 재조합빈도가 낮고, 충분히 멀리 떨어져 있으면 재조합빈도가 50%에 가까워져 **서로 다른 염색체의 유전자처럼 독립적으로 유전되는 양상**을 보일 수 있다.

③ O: 유전자지도의 거리 단위인 1 cM은 **재조합빈도 약 1%**에 해당한다. 따라서 1 cM 떨어진 두 유전자에 대해서는 배우자 100개당 재조합형 배우자 1개가 기대된다. 이는 두 종류의 재조합형을 합한 기대빈도이며, 실제 표본에서 반드시 100개 중 정확히 1개가 나온다는 뜻은 아니다.

④ X: 핵외유전은 엽록체나 미토콘드리아 등 핵 밖에 있는 유전자의 전달에 따른 유전으로, 핵 유전자의 분리와 독립을 전제로 하는 멘델식 유전비를 그대로 따르지 않는다. 정역교배는 두 부모의 암수 역할을 서로 바꾸어 하는 교배이다. 작물에서 흔한 모계유전에서는 세포질의 유전자가 주로 난세포를 통해 전달되므로 **어느 개체를 모본으로 쓰는지에 따라 자손의 유전결과가 달라질 수 있다**. 따라서 정역교배의 두 결과가 일치한다는 설명은 잘못이다.

NoteBase

문 8. 배수성 육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동질배수체는 주로 3배체와 4배체를 육성한다.

② 동질배수체는 사료작물과 화훼류에 많이 이용된다.

③ 일반적으로 화분배양은 약배양보다 배양이 간단하고 식물체 재분화율이 높다.

④ 3배체 이상의 배수체는 2배체에 비하여 세포와 기관이 크고, 함유성분이 증가하는 등 형질변화가 일어난다.

정답 3번

간단한 해설

화분배양은 약에서 미성숙 화분을 따로 분리해야 하므로 배양 조건을 맞추기가 더 까다롭다. 일반적으로 **약을 통째로 배양하는 약배양**이 조작이 간단하고 식물체 재분화도 용이하다.

선지별 해설

① O: 동질배수체는 같은 종의 염색체 세트가 늘어난 것으로, 육종에서는 **3배체와 4배체**를 주로 이용한다. 4배체는 2배체의 염색체를 배가하여 만들 수 있고, 3배체는 4배체와 2배체를 교배하여 얻을 수 있다. 배수성이 지나치게 높아지면 생육이나 임성이 나빠질 수 있어 배수성이 높을수록 유리한 것은 아니다.

② O: 동질배수체에서는 잎·줄기·꽃 등의 기관이 커지는 특성을 이용할 수 있어 사료작물과 화훼류에 많이 활용한다. 감수분열에서 염색체의 분리가 불규칙해져 종자 형성이 불리해질 수 있으므로, **종실보다 영양기관이나 꽃을 이용하는 작물**에서 장점을 살리기 쉽다.

③ X: 약배양은 미성숙 화분이 들어 있는 약을 통째로 배양하고, 화분배양은 약에서 화분을 분리하여 배양하는 방법이다. 화분배양에는 분리 과정이 추가되고, 약 조직이 제공하던 영양·생리적 지원을 배양 조건으로 보완해야 하므로 더 정교한 관리가 필요하다. 따라서 일반적으로 **약배양이 화분배양보다 조작이 간단하고 식물체 재분화가 용이하다**고 고쳐야 한다. 다만 실제 재분화율은 작물·유전자형·배양 조건에 따라 달라진다.

④ O: 3배체 이상의 배수체에서는 2배체에 비해 세포가 커지고, 이에 따라 잎·꽃·과실 등의 기관이 커지는 **거대화 현상**이 나타날 수 있다. 염색체 세트의 증가로 유전자량과 발현 양상이 달라지면서 특정 함유성분이 증가하는 등 생리·생화학적 형질도 변할 수 있다. 이는 일반적인 변화 경향이며, 모든 기관이나 모든 성분이 반드시 증가한다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 9. 돌연변이 육종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 종래에 없었던 새로운 형질이 나타난 변이체를 골라 신품종으로 육성한다.

② 열성돌연변이보다 우성돌연변이가 많이 발생하고 돌연변이 유발장소를 제어할 수 없다.

③ 벼과작물은 M_1 식물체의 이삭단위로 채종하여 M_2 계통으로 재배하고 선발한다.

④ 돌연변이 육종은 교배육종이 어려운 영양번식작물에 유리하다.

정답 2번

간단한 해설

일반적인 돌연변이 육종에서는 우성돌연변이보다 **열성돌연변이가 더 많이 발생**한다. 방사선·화학물질로 돌연변이를 유발할 때 그 발생 위치를 원하는 곳으로 지정할 수 없다는 부분은 맞는 설명이다.

선지별 해설

① O: 돌연변이 육종은 유전물질의 변화로 **기존 품종에 없던 형질**을 만들어 이용하는 방법이다. 자연적으로 생기거나 방사선·화학물질 처리로 유발된 변이체 가운데 유용한 것을 선발하고, 형질이 안정적으로 유지되는지 확인하여 신품종으로 육성한다.

② X: '열성돌연변이보다 우성돌연변이가 많이 발생한다'는 부분이 반대이다. 일반적으로 **우성돌연변이보다 열성돌연변이가 더 많이 발생**한다. 열성돌연변이는 이형접합 상태에서 형질이 드러나지 않을 수 있어 후대에서 동형접합 개체를 얻어 선발한다. 전통적인 방사선·화학물질 처리에 의한 돌연변이는 무작위로 일어나므로, 돌연변이가 생길 유전자 위치를 원하는 대로 지정할 수 없다는 부분은 맞다.

③ O: 종자에 돌연변이 유발 처리를 한 뒤 자란 첫 세대를 M_1, 그 후대 세대를 M_2라고 한다. 벼·보리 등 벼과작물에서는 M_1 식물체의 이삭별로 종자를 따로 거두어 M_2 계통으로 재배한다. M_1에서는 식물체의 부위에 따라 유전적 구성이 다를 수 있으므로 이삭별 후대를 구분하고, M_2에서 **열성돌연변이가 동형접합으로 나타난 개체** 등을 선발한다.

④ O: 영양번식작물은 종자 형성이 어렵거나 교배 후 형질이 복잡하게 분리되는 등의 이유로 교배육종이 어려울 수 있다. 돌연변이 육종은 **교배 없이 새로운 변이를 얻을 수 있고**, 선발한 안정된 변이체를 영양번식으로 증식할 수 있어 이러한 작물의 개량에 유리하다.

NoteBase

문 10. 식물체의 수분퍼텐셜(water potential)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 수분퍼텐셜은 토양에서 가장 낮고, 대기에서 가장 높으며, 식물체 내에서는 중간의 값을 나타내므로 토양→식물체→대기로 수분의 이동이 가능하게 된다.

② 수분퍼텐셜과 삼투퍼텐셜이 같으면 압력퍼텐셜이 100이 되므로 원형질분리가 일어난다.

③ 압력퍼텐셜과 삼투퍼텐셜이 같으면 세포의 수분퍼텐셜이 0이 되므로 팽만상태가 된다.

④ 식물체 내의 수분퍼텐셜에는 매트릭퍼텐셜이 많은 영향을 미친다.

정답 3번

간단한 해설

팽만한 세포에서는 양의 압력퍼텐셜이 음의 삼투퍼텐셜을 상쇄한다. 두 값의 **절댓값이 같고 부호가 반대**이면 세포의 수분퍼텐셜은 0이 되며, 순수한 물과 평형을 이루는 완전 팽만 상태가 된다.

선지별 해설

수분퍼텐셜은 물이 이동할 수 있는 에너지 상태를 나타낸다. 수분이 충분한 식물세포에서 매트릭퍼텐셜과 세포 내 높이 차이에 따른 중력퍼텐셜을 무시하면, 수분퍼텐셜은 $\Psi_w = \Psi_s + \Psi_p$로 나타낸다. 여기서 Ψ_s는 용질 때문에 낮아지는 삼투퍼텐셜이고, Ψ_p는 팽압에 따른 압력퍼텐셜이다. 용질을 포함한 세포액의 삼투퍼텐셜은 음수이며, 팽만한 세포의 압력퍼텐셜은 양수이다.

① X: 물은 **수분퍼텐셜이 높은 곳에서 낮은 곳으로** 이동한다. 토양에서 식물체를 거쳐 대기로 물이 이동하는 일반적인 증산 조건에서는 토양의 수분퍼텐셜이 가장 높고, 식물체가 중간이며, 대기가 가장 낮다. 선지는 토양과 대기의 높고 낮음을 거꾸로 설명했다.

② X: 수분퍼텐셜과 삼투퍼텐셜이 같으면 두 값의 차이인 **압력퍼텐셜은 0**이다. 따라서 '100이 되므로'가 잘못이다. 원형질분리는 세포가 물을 잃어 원형질체가 수축하면서 세포막이 세포벽에서 떨어지는 현상이며, 이때 팽압은 0이다. 다만 압력퍼텐셜이 0이라는 사실만으로 세포막이 이미 세포벽에서 떨어졌다고 단정할 수는 없다.

③ O: '압력퍼텐셜과 삼투퍼텐셜이 같다'는 것은 **절댓값이 같고 부호가 반대**여서 서로 상쇄된다는 뜻으로 이해한다. 즉 $\Psi_p = -\Psi_s$이면 $\Psi_w = 0$이 된다. 세포로 들어온 물이 팽압을 높이고, 세포벽의 저항으로 물의 추가 유입이 억제되어 순수한 물과 평형을 이루는 완전 팽만 상태에 해당한다.

④ X: 수분이 충분한 보통의 식물세포에서는 **삼투퍼텐셜과 압력퍼텐셜의 영향이 크며**, 매트릭퍼텐셜의 영향은 대체로 작아 무시한다. 매트릭퍼텐셜은 물이 세포벽 등 친수성 물질의 표면에 흡착되어 나타나는 효과로, 건조한 종자나 건조한 토양에서는 중요하다.

NoteBase

문 11. 토양 수분의 형태로 점토질 광물에 결합되어 있어 분리시킬 수 없는 수분은?

① 결합수

② 모관수

③ 흡습수

④ 중력수

정답 1번

간단한 해설

점토광물의 구성 성분으로 결합되어 일반적인 건조로 분리되지 않는 수분을 **결합수**라고 한다. 토양입자의 표면에 붙어 있거나 공극에 들어 있는 물과 구별된다.

공통 해설

결합수는 **점토광물의 내부 구조를 이루는 수분**으로, 화합수라고도 한다. 광물의 구성 성분으로 화학적으로 결합되어 있으므로 일반적인 건조로 분리되지 않으며, 작물의 뿌리도 이를 흡수하여 이용할 수 없다. 문제의 '점토질 광물에 결합되어 있어 분리시킬 수 없는 수분'은 이러한 결합수를 뜻한다. 흡습수는 입자 표면에 흡착된 물이고 모관수와 중력수는 입자 사이 공극에 존재하는 물이므로, 광물 자체의 구성 성분인 결합수와 구별된다.

NoteBase

문 12. 논토양 10a에 요소비료를 20 kg 시비할 때 질소의 함량(kg)은?

① 7.2

② 8.2

③ 9.2

④ 10.2

정답 3번

간단한 해설

요소비료의 질소 함량은 **46%**이므로, 요소비료 20 kg에 포함된 질소는 **9.2 kg**이다.

계산 과정

요소비료의 질소 함량 46%는 비료 100 kg에 질소 46 kg이 들어 있다는 뜻이다. 따라서 질소 성분량은 **비료의 무게에 질소의 질량 비율을 곱하여** 구한다.

요소비료 20 kg에 포함된 질소량은 $20 \times \frac{46}{100} = 9.2\text{kg}$이다. 이는 시비한 비료 전체의 무게 중 질소가 차지하는 무게이다.

10a는 요소비료 20 kg을 시비하는 대상 면적이다. 이미 그 면적에 시비한 비료의 총량이 주어졌으므로 면적을 다시 곱하거나 나눌 필요가 없다. 따라서 해당 논에 공급되는 질소는 9.2 kg으로, ③의 값과 일치한다.

NoteBase

문 13. 벼에서 A 유전자는 유수분화기를 빠르게 하는 동시에 주간엽수를 적게 하고 유수분화 이후의 기관형성에도 영향을 미친다. 이와 같이 한 개의 유전자가 여러 가지 형질에 관여하는 것은?

① 연관(linkage)

② 상위성(epistasis)

③ 다면발현(pleiotropy)

④ 공우성(codominance)

정답 3번

간단한 해설

A 유전자 하나가 유수분화 시기, 주간엽수, 유수분화 이후의 기관형성에 함께 영향을 주므로 **다면발현**에 해당한다.

공통 해설

다면발현(pleiotropy)은 **하나의 유전자가 여러 형질에 영향을 미치는 현상**이다. 형질마다 서로 다른 유전자가 관여한다는 뜻이 아니라, 한 유전자의 영향이 여러 형질로 나타난다는 뜻이다.

제시된 사례에서는 A 유전자가 유수분화기를 빠르게 하고, 주간엽수를 적게 하며, 유수분화 이후의 기관형성에도 영향을 미친다. 서로 다른 세 가지 특성에 관여하는 유전자가 모두 A이므로, '한 유전자 → 여러 형질'이라는 다면발현의 관계에 해당한다.

NoteBase

문 14. 작물의 일장반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 모시풀은 8시간 이하의 단일조건에서 완전 웅성이 된다.

② 콩의 결협(꼬투리 맺힘)은 단일조건에서 촉진된다.

③ 고구마의 덩이뿌리는 장일조건에서 발육이 촉진된다.

④ 대마는 장일조건에서 성전환이 조장된다.

정답 2번

간단한 해설

콩은 단일조건에서 개화뿐 아니라 **결협도 촉진**된다. 즉, 낮이 짧은 조건에서 꽃이 핀 뒤 꼬투리가 맺히기까지의 기간도 짧아진다.

선지별 해설

일장은 하루 중 빛을 받는 시간이며, 일장반응은 그 길이에 따라 작물의 생장과 발육이 달라지는 현상이다. 이 반응은 개화뿐 아니라 꽃의 성 표현, 꼬투리 형성, 저장기관의 발육에도 나타난다.

① X: 모시풀은 일장에 따라 암꽃과 수꽃의 발현이 달라진다. 8시간 이하의 단일조건에서는 수꽃만 피는 완전 웅성이 아니라 **암꽃만 피는 완전 암성**이 된다.

② O: 콩은 단일성 작물로, 단일조건에서 개화가 촉진되며 개화 후 꼬투리가 맺히는 결협도 촉진된다. 따라서 단일조건에서는 **개화에서 결협까지 걸리는 기간이 짧아진다**. 이는 결협 시기가 빨라진다는 뜻이며, 꼬투리의 총수가 반드시 많아진다는 뜻은 아니다.

③ X: 고구마의 덩이뿌리는 양분을 저장하도록 굵어진 뿌리이다. 일장반응상 덩이뿌리의 발육을 촉진하는 조건은 장일조건이 아니라 **단일조건**이다.

④ X: 대마의 성전환을 조장하는 일장조건은 장일조건이 아니라 **단일조건**이다. 여기서 성전환은 암그루에 수꽃이 피거나 수그루에 암꽃이 피는 등 꽃의 성 표현이 달라지는 현상을 뜻한다.

NoteBase

문 15. 시설재배지에서 발생하는 염류집적에 따른 대책으로 옳지 않은 것은?

① 토양피복

② 유기물 시용

③ 관수처리

④ 흡비작물 재배

정답 1번

간단한 해설

토양피복은 수분과 지온을 조절하는 방법이며, **피복 자체가 집적된 염류를 제거하지는 않는다**. 염류집적을 해소하려면 관수와 배수로 염류를 씻어 내거나, 흡비작물이 흡수한 양분을 수확하여 밖으로 반출해야 한다.

선지별 해설

① X: 토양피복은 토양 표면을 비닐이나 짚 등으로 덮어 수분과 지온 등을 조절하는 방법이다. 그러나 **덮는 것만으로 이미 쌓인 염류가 제거되지는 않는다**. 집적된 염류를 줄이는 대책으로는 피복 자체보다 충분한 관수와 배수를 통한 세척 등이 필요하다. 다만 토양피복은 증발을 줄여 염류의 표층 집적을 억제할 수 있다. 공식 정답은 ①이지만, 발문의 '대책'은 집적 억제와 기존 염류의 제거를 구별하지 않으므로 피복의 염류집적 억제 효과까지 부정하는 데에는 표현상 한계가 있다.

② O: 볏짚처럼 탄소가 많은 유기물을 넣으면 미생물이 이를 분해하면서 토양의 무기태질소를 흡수하여 미생물체의 유기태질소로 전환한다. 이 과정에서 **토양용액의 질산태질소 농도가 낮아져** 염류농도를 줄이는 데 도움이 된다. 이는 유기물 시용의 종류와 양을 고려한 대책이며, 양분이 많은 퇴비를 무조건 많이 넣으라는 뜻은 아니다.

③ O: 물에 녹는 염류를 충분한 관수로 씻어 내면 뿌리가 분포하는 토층의 염류농도를 낮출 수 있다. 다만 염류가 녹은 물이 빠져나가야 하므로 **배수가 함께 이루어져야 한다**. 배수가 불량하면 아래로 이동한 염류가 다시 표층으로 올라올 수 있다.

④ O: 흡비작물은 토양의 양분을 많이 흡수하는 작물이다. 옥수수나 수수 등을 재배하여 과잉 양분을 흡수시킨 뒤 **수확물을 재배지 밖으로 반출**하면 토양에 남는 양분을 줄일 수 있다. 흡수된 양분을 밖으로 내보내는 것이 제염 효과의 근거이다.

NoteBase

문 16. 품종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 식물학적 종은 개체 간에 교배가 자유롭게 이루어지는 자연 집단이다.

② 품종은 작물의 기본단위이면서 재배적 단위로서 특성이 균일한 농산물을 생산하는 집단이다.

③ 생태종 내에서 재배유형이 다른 것을 생태형으로 구분하는데, 생태형끼리는 교잡친화성이 낮아 유전자 교환이 잘 일어나지 않는다.

④ 영양계는 유전적으로 잡종상태라도 영양번식에 의하여 그 특성이 유지되기 때문에 우량한 영양계는 그대로 신품종이 된다.

정답 3번

간단한 해설

생태형은 같은 생태종 안에서 재배유형 등이 달라진 집단으로, 생태형끼리는 **교잡친화성이 높아 유전자 교환이 잘 일어난다**. ③의 '교잡친화성이 낮아'라는 설명은 생태형 사이의 관계를 반대로 서술한 것이다.

선지별 해설

① O: 식물학적 종은 자연 상태에서 개체 사이에 교배가 이루어지고 생식 가능한 자손을 낳을 수 있는 자연 집단이다. 같은 종에 속하는 개체들은 교배를 통해 **유전자를 교환할 수 있다**.

② O: 품종은 재배와 이용에 필요한 특성을 갖춘 작물 집단으로, 실제 농업에서 재배하는 기본단위이다. 같은 품종의 개체들은 생산물의 품질이나 생육 특성 등이 **실용상 지장이 없을 정도로 균일**해야 하므로, 균일한 농산물을 생산하는 재배적 단위가 된다.

③ X: 생태종 내에서 재배유형 등이 다른 집단을 생태형으로 구분한다는 앞부분은 맞다. 그러나 생태형 사이에는 **교잡친화성이 높아 유전자 교환이 잘 일어난다**. 재배유형이 다르다는 사실이 곧 교잡의 어려움을 뜻하지는 않는다. 교잡친화성이 낮아 유전자 교환이 어렵다는 설명은 생태형 사이가 아니라 생태종 사이의 관계에 해당한다.

④ O: 영양계는 한 개체를 줄기·뿌리 등의 영양기관으로 번식시켜 얻은 집단이다. 영양번식은 체세포분열을 바탕으로 하므로, 종자를 만드는 유성생식에서처럼 유전자가 분리되지 않아 **잡종상태의 유전자형도 유지**할 수 있다. 따라서 우량한 영양계는 순계로 고정하는 과정을 거치지 않고도 그 특성을 유지하며 신품종으로 이용할 수 있다.

NoteBase

문 17. 종자에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 대부분의 화곡류 및 콩과작물의 종자는 호광성이다.

② 테트라졸륨(tetrazolium)법으로 종자활력 검사 시 활력이 있는 종자는 청색을 띄게 된다.

③ 프라이밍(priming)은 종자 수명을 연장시키기 위한 처리법의 하나이다.

④ 경화는 파종 전 종자에 흡수·건조의 과정을 반복적으로 처리하는 것이다.

정답 4번

간단한 해설

종자 경화는 파종 전에 **흡수와 건조를 반복**하여, 발아와 초기 생육 때 건조 등 불리한 환경을 견디는 능력을 높이려는 처리이다.

선지별 해설

① X: 대부분의 화곡류와 콩과작물 종자는 빛의 유무에 크게 영향을 받지 않고 발아하는 **광무관성 종자**이다. 호광성은 빛을 받으면 발아가 촉진되는 성질이므로, 이들 종자를 대부분 호광성이라고 한 부분이 틀렸다.

② X: 테트라졸륨법에서 살아 있는 종자 조직은 청색이 아니라 **적색**으로 염색된다. 살아 있는 세포의 탈수소효소 작용으로 무색의 테트라졸륨이 적색의 포르마잔으로 환원되기 때문이다. 이 염색의 위치와 정도를 관찰하여 종자의 생존 여부와 조직 상태를 판단한다.

③ X: 프라이밍은 종자의 수명 연장보다 **빠르고 균일한 발아**를 목적으로 하는 파종 전 처리이다. 수분 공급량과 처리 시간 등을 조절하여 발아에 필요한 대사는 진행시키되, 어린뿌리인 유근이 종자 밖으로 나오기 전 단계에 머물게 한다. 이 때문에 파종 후 다시 물을 흡수하면 발아가 신속하게 진행된다.

④ O: 종자 경화는 파종 전에 종자에 물을 흡수시킨 뒤 건조하는 **흡수·건조 과정을 반복**하는 처리이다. 이러한 처리로 생리적 반응을 유도하여, 파종 후 건조 등 불리한 환경에 대한 적응성을 높이려는 것이다. 여기서 경화는 종피를 단단하게 만드는 처리를 뜻하지 않는다.

NoteBase

문 18. 연작피해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 특정 비료성분의 소모가 많아져 결핍현상이 일어난다.

② 토양 과습이나 겨울철 동해를 유발하기 쉬워 정상적인 성숙이 어렵다.

③ 토양 전염병의 발병 가능성이 커진다.

④ 하우스재배에서 다비 연작을 하면 염류과잉 피해가 나타날 수 있다.

정답 2번

간단한 해설

②의 토양 과습과 겨울철 동해는 주로 **배수·기온 등 재배환경**과 관련된 피해로, 연작 자체의 일반적인 피해를 설명한 것이 아니다. 연작피해는 같은 작물을 거듭 재배하면서 나타나는 양분 불균형, 토양 병원균 증가, 염류집적 등과 관련된다.

선지별 해설

연작은 같은 토지에 같은 작물을 계속 재배하는 것이다. 이 과정에서 생육이 나빠지고 수량이나 품질이 떨어지는 피해를 연작피해라고 한다.

① O: 같은 작물을 같은 밭에 계속 재배하면 그 작물이 많이 흡수하는 **특정 양분이 반복적으로 소모**된다. 이를 충분히 보충하지 않으면 토양 양분의 균형이 깨지고 결핍현상이 나타날 수 있다.

② X: 토양 과습은 강우·관수와 배수 상태에, 겨울철 동해는 저온과 작물의 내동성 등에 좌우된다. 따라서 이를 연작이 일반적으로 유발하는 피해로 설명하는 것은 부적절하다. 연작피해는 **양분 불균형이나 토양 병원균 증가 등으로 생육과 수량이 저하되는 현상**으로 설명해야 한다.

③ O: 같은 작물을 계속 재배하면 그 작물에 기생하는 **토양 병원균이 증식·축적**되기 쉽다. 다음 재배에서도 같은 기주식물이 공급되므로 토양 전염병의 발병 가능성이 커진다.

④ O: 하우스에서는 비가 직접 들어오지 않아 염류가 빗물에 씻겨 내려가기 어렵다. 여기에 비료를 많이 주면서 연작하면 작물이 흡수하고 남은 **비료 성분이 토양에 염류로 집적**될 수 있다. 염류농도가 지나치게 높아지면 뿌리의 수분 흡수가 어려워져 생육장해가 나타난다.

NoteBase

문 19. 작물의 온도 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 세포 내에 결합수가 많고 유리수가 적으면 내열성이 커진다.

② 한지형 목초는 난지형 목초보다 하고현상이 더 크게 나타난다.

③ 맥류 품종 중 추파성이 낮은 품종은 내동성이 강하다.

④ 원형질에 친수성 콜로이드가 많으면 원형질의 탈수저항성과 내동성이 커진다.

정답 3번

간단한 해설

맥류는 일반적으로 **추파성이 높은 품종일수록 내동성이 강하다**. 추파성은 생식생장으로 전환하기 위해 일정 기간의 저온을 필요로 하는 성질로, 추파성이 높은 품종은 겨울 동안 추위에 더 강한 영양생장 상태를 유지하는 데 유리하다.

선지별 해설

① O: 결합수는 단백질 등 세포 구성 물질에 붙잡혀 있는 물이고, 유리수는 비교적 자유롭게 이동하는 물이다. 세포 내에서 **결합수가 많고 유리수가 적으면** 원형질의 안정성을 유지하는 데 유리하여 고온에 견디는 능력인 내열성이 커진다.

② O: 하고현상은 여름철 고온과 건조 등의 영향으로 목초의 생육이 둔화되고, 심하면 잎이 누렇게 변하거나 말라 죽어 생산량이 감소하는 현상이다. 서늘한 기후에 적응한 한지형 목초는 난지형 목초보다 **여름철 고온에 약하므로** 하고현상이 더 크게 나타난다.

③ X: '추파성이 낮은 품종'을 **'추파성이 높은 품종'**으로 고쳐야 한다. 추파성은 맥류가 생육 초기에 일정 기간의 저온을 겪어야 이삭 형성과 출수·개화로 진행할 수 있는 성질이다. 일반적으로 추파성이 높은 품종은 겨울 동안 영양생장을 유지하는 데 유리하고 내동성이 강하다. 생식생장으로 전환하면 추위에 대한 저항성이 약해지므로, 추파성이 낮을수록 내동성이 강하다고 볼 수 없다.

④ O: 친수성 콜로이드는 물과 잘 결합하는 원형질의 성분으로, 그 함량이 많으면 결합수가 늘고 유리수가 줄어든다. 세포 밖에 얼음이 생기면 세포 안의 물이 빠져나가 탈수 피해가 발생할 수 있는데, 친수성 콜로이드는 **원형질의 수분 유지와 탈수 저항**에 도움을 준다. 또한 세포 내에서 쉽게 얼 수 있는 물이 줄어들어 내동성이 커진다.

NoteBase

문 20. 변온의 효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 비교적 낮의 온도가 높고 밤의 온도가 낮으면 동화물질의 축적이 적다.

② 밤의 기온이 어느 정도 낮아 변온이 클 때 생장이 빠르다.

③ 맥류의 경우 밤의 기온이 낮아서 변온이 크면 출수·개화를 촉진한다.

④ 벼를 산간지에서 재배할 경우 변온에 의해 평야지보다 등숙이 더 좋다.

정답 4번

간단한 해설

벼의 등숙은 벼알에 동화물질이 축적되어 여무는 과정이다. 산간지에서 밤 기온이 적절히 낮아지면 **야간 호흡에 의한 동화물질 소모가 줄어** 평야지보다 등숙에 유리하다.

선지별 해설

① X: 낮에는 광합성으로 동화물질을 만들고, 밤에는 호흡으로 그 일부를 소모한다. 생육에 적합한 온도 범위에서 낮이 비교적 따뜻하고 밤이 서늘하면 야간 호흡에 의한 소모가 줄므로, 동화물질의 축적은 적어지는 것이 아니라 **많아진다**.

② X: 동화물질의 축적과 생장 속도는 구분해야 한다. 일반적으로 생육에 적합한 온도 범위에서는 **밤 기온이 높아 변온이 작을 때** 신장생장이 빠르다. 밤 기온이 낮아지면 신장이 억제될 수 있으므로, 변온이 크다는 이유로 생장이 빠르다고 할 수 없다.

③ X: 맥류의 출수·개화는 생육에 적합한 온도 범위에서 **밤 기온이 높아 변온이 작을 때** 촉진된다. 야간 저온으로 변온을 크게 하면 발육 속도가 느려질 수 있다. 따라서 '밤의 기온이 낮아서 변온이 크면'이라는 조건을 반대로 고쳐야 한다.

④ O: 산간지는 평야지보다 밤 기온이 낮아 일교차가 큰 편이다. 밤이 적절히 서늘하면 **호흡으로 소모되는 동화물질이 줄어** 벼알에 축적할 물질을 더 많이 확보하므로 등숙에 유리하다. 다만 저온 피해를 받을 정도로 밤 기온이 낮아지면 등숙이 저해될 수 있으므로, 일교차가 클수록 무조건 좋다는 뜻은 아니다.

NoteBase