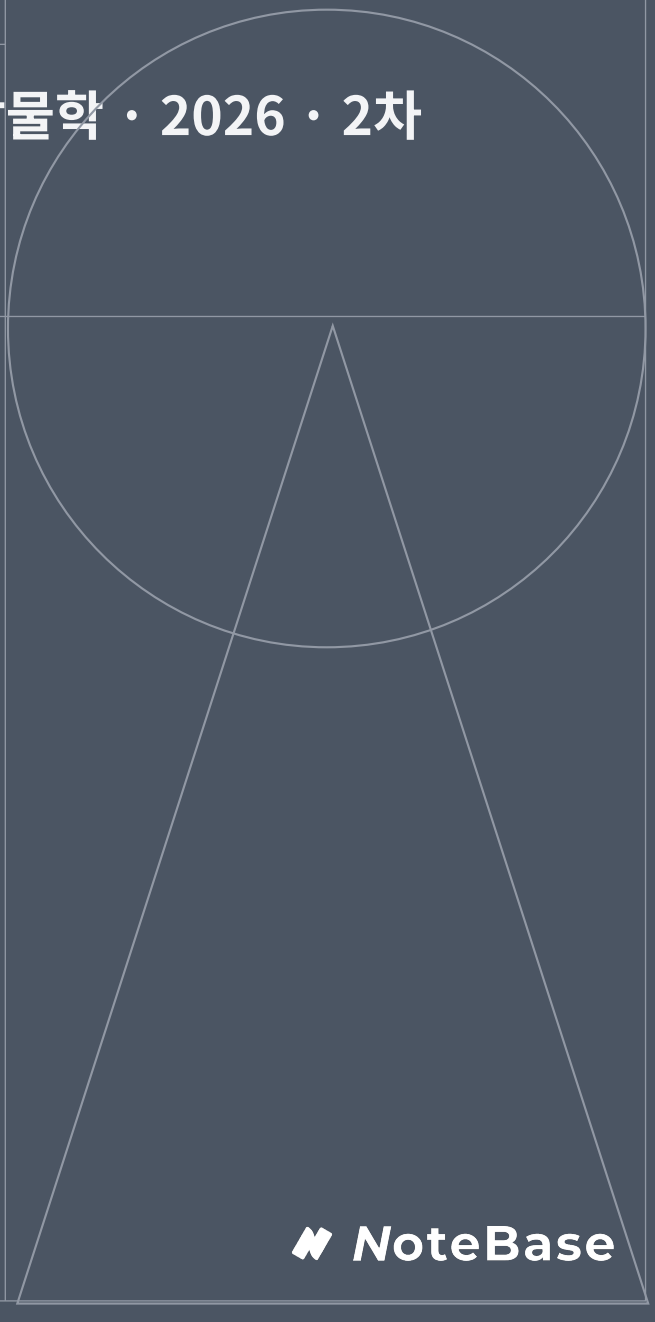
기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 식용작물학 · 2026 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/7급 · 식용작물학 · 2026 · 2차

공무원/국가직/7급 · 식용작물학 · 2026 · 2차

문 1. 벼의 광합성과 물질생산에 대한 생리적 특성으로 옳지 않은 것은?

① 벼는 광호흡을 하며 이산화탄소 보상점이 옥수수보다 높다.

② 직립초형은 늘어진 초형보다 광이 군락 내부까지 투과하기 때문에 군락의 전체 광합성이 증가한다.

③ 엽육세포 내 캘빈회로에서 최초로 고정되는 산물은 옥살아세트산(OAA)이다.

④ 기공 수는 상위엽일수록 많고 하나의 잎에서는 선단으로 갈수록 많으며 차광처리에 의하여 감소된다.

정답 3번

간단한 해설

벼의 캘빈회로에서 이산화탄소가 고정되어 처음 생성되는 안정한 산물은 탄소 3개짜리 **3-포스포글리세르산(3-PGA)**이다. 옥살아세트산(OAA)은 옥수수 같은 C4 식물의 초기 이산화탄소 고정 산물이다.

NoteBase

선지별 해설

① O: 벼는 C3 식물로, 루비스코가 이산화탄소 대신 산소와 반응하면 광호흡이 일어나 이미 고정한 탄소의 일부가 이산화탄소로 방출된다. 이산화탄소 보상점은 이산화탄소의 흡수량과 방출량이 같아져 순흡수량이 0이 되는 이산화탄소 농도이다. 옥수수는 C4 식물로 이산화탄소를 농축하여 광호흡을 억제하므로, 벼의 이산화탄소 보상점이 옥수수보다 높다.

② O: 직립초형은 잎이 서 있어 윗잎이 빛을 독점하는 정도가 작고, **군락 내부의 아랫잎까지 빛이 도달**하기 쉽다. 늘어진 초형보다 잎 사이의 상호 차광이 줄어들어 여러 층의 잎이 빛을 이용하므로 군락 전체의 광합성에 유리하다. 한 잎이 받는 빛의 양과 군락 전체가 빛을 이용하는 효율을 구별해야 한다.

③ X: 벼의 엽육세포 내 엽록체에서 진행되는 캘빈회로에서는 루비스코가 이산화탄소를 RuBP에 결합시킨다. 이때 생긴 불안정한 탄소 6개짜리 중간체가 곧바로 분리되어 탄소 3개짜리 **3-포스포글리세르산(3-PGA)** 두 분자가 생성된다. 따라서 최초의 안정한 고정 산물은 OAA가 아니라 3-PGA이다. OAA는 C4 식물의 엽육세포에서 PEP 카르복실화효소에 의한 초기 탄소 고정으로 생성되는 탄소 4개짜리 화합물로, 캘빈회로의 최초 산물과 구별한다.

④ O: 벼의 기공 수는 일반적으로 상위엽일수록 많고, 한 잎에서는 선단 쪽으로 갈수록 많으며 차광처리로 감소하는 경향을 보인다. 기공은 이산화탄소의 흡수와 수분의 증산이 이루어지는 통로이며, 그 수와 분포는 잎의 위치와 발달 중 광환경에 영향을 받는다. 차광에 따른 기공 수의 감소는 **잎이 발달하면서 형성되는 기공 수의 변화**로, 이미 형성된 기공이 열리거나 닫히는 현상과 구별한다.

NoteBase

문 2. 작물의 개화 및 결실 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 호밀은 대체로 타가수정을 하며 자식을 할 경우 임실률이 현저히 낮아진다.

② 수수는 자가수정을 원칙으로 하며 자연교잡률은 1% 이하로 매우 낮다.

③ 땅콩은 수확하기 약 60일 전까지인 8월 중순까지 개화한 것이어야 성숙할 수 있으므로 이 시기를 유효개화한계기라고 한다.

④ 재배종 고구마는 단일처리와 접목방법을 통해 개화유도가 가능하다.

정답 2번

간단한 해설

수수는 자가수정을 주로 하지만 **자연교잡도 수% 이상 일어날 수 있다**. 따라서 자연교잡률이 '1% 이하로 매우 낮다'는 설명은 부정확하다.

선지별 해설

① O: 호밀은 **자가불화합성**이 강하여 자기 꽃가루로는 수정이 잘 이루어지지 않는다. 따라서 다른 개체의 꽃가루를 받는 타가수정이 주로 이루어지며, 자식을 시키면 종자가 맺히는 비율인 임실률이 현저히 낮아진다.

② X: 수수가 자가수정을 주로 한다는 부분은 맞지만, 자연교잡률이 1% 이하라는 부분은 잘못되었다. 수수는 **자가수정을 주로 하면서도 자연교잡이 수% 이상 나타날 수 있는** 작물이다. 자연교잡률은 품종과 재배 환경에 따라 달라지므로, 자가수정 작물이라는 이유로 자연교잡률이 매우 낮다고 판단해서는 안 된다.

③ O: 유효개화한계기는 **수확 때까지 성숙한 열매를 만들 수 있는 마지막 개화 시기**이다. 땅콩은 꽃이 핀 뒤 꼬투리와 종자가 발달하고 성숙할 시간이 필요하므로, 선지에서 제시한 수확 약 60일 전인 8월 중순까지 핀 꽃을 유효한 것으로 본다. 그보다 늦게 핀 꽃은 수확 때까지 충분히 성숙하기 어렵다.

④ O: 재배종 고구마는 자연 상태에서 개화가 잘 되지 않는 경우에도 **단일처리와 접목으로 개화를 유도**할 수 있다. 단일처리는 하루 중 빛을 받는 시간을 짧게 하여 개화에 유리한 일장 조건을 만드는 것이며, 접목에는 나팔꽃 등 개화를 잘하는 대목을 이용한다.

NoteBase

문 3. 논 토양 환경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 환원조건 또는 낮은 토양산도에서는 철(Fe^{2+})이온 및 망간(Mn^{2+})이온이 증가한다.

② 벼 뿌리 표면에 산화철 피막이 형성되면 황화수소의 피해가 증가한다.

③ 아연 결핍논은 석회암 지대 또는 염해지에서 발생하기 쉽다.

④ 산소가 부족하면 산화환원전위(Eh)가 낮아지고, 일부 토양미생물은 전자수용체를 철 등 다른 화합물에서 구한다.

정답 2번

간단한 해설

②의 '황화수소의 피해가 증가한다'는 설명은 반대이다. 벼 뿌리 표면의 산화철 피막은 황화수소를 불용성 황화철로 고정하여 **황화수소 피해를 줄인다**.

선지별 해설

① O: 환원조건에서는 토양의 철과 망간 산화물이 환원되어 **Fe^{2+}와 Mn^{2+}의 용출이 증가**한다. 토양 pH가 낮은 산성조건에서도 철과 망간의 용해도가 높아져 토양용액 중 이들 이온의 농도가 증가하기 쉽다.

② X: 벼는 지상부에서 뿌리로 운반한 산소의 일부를 뿌리 밖으로 내보내 주변을 산화시킨다. 이때 Fe^{2+}가 산화되어 뿌리 표면에 산화철 피막이 형성된다. 피막의 철 성분은 황화수소와 반응하여 불용성 황화철로 고정하므로, 황화수소의 피해는 증가하는 것이 아니라 **감소한다**.

③ O: 석회암 지대의 토양은 대체로 pH가 높아 아연이 쉽게 용해되지 않고 토양에 고정되므로, 벼가 흡수할 수 있는 **유효 아연이 부족**해지기 쉽다. 염해지 역시 아연 결핍이 발생하기 쉬운 토양이다. 아연 결핍은 토양의 총 아연량뿐 아니라 토양조건에 따른 아연의 이용 가능성과 뿌리의 흡수에 영향을 받는다.

④ O: 담수로 산소 공급이 제한되고 남아 있던 산소도 소모되면 토양은 환원상태로 바뀌어 산화환원전위(Eh)가 낮아진다. 일부 토양미생물은 유기물을 분해하면서 산소 대신 **3가 철 화합물 등을 전자수용체**로 이용한다. 전자를 받은 철은 3가에서 2가로 환원된다.

NoteBase

문 4. 벼의 품종에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 동남아시아 저위도 지역에서는 기본영양생장성이 크고 감광성이 매우 둔감한 품종이 분포한다.
ㄴ. 수수형 품종은 소비재배에 알맞고, 수중형 품종은 다비재배에 알맞다.
ㄷ. 전분의 유전은 찰성이 메성에 대하여 단순열성이고, 고아밀로스는 저아밀로스에 대하여 불완전우성이다.
ㄹ. 만생종이 조생종보다 수발아성이 강한 경향을 보인다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

정답 1번

간단한 해설

수수형은 이삭 수 확보를 위해 **다비재배**에, 수중형은 상대적으로 **소비재배**에 알맞다. 수발아성은 일반적으로 **조생종이 만생종보다 강한 경향**을 보인다.

NoteBase

보기별 해설

ㄱ. O: 기본영양생장성은 출수에 알맞은 온도와 일장에서도 일정 기간 영양생장을 거쳐야 출수할 수 있는 성질이고, 감광성은 낮의 길이에 따라 출수가 영향을 받는 성질이다. 동남아시아 저위도 지역에는 **기본영양생장성이 크고 감광성이 매우 둔감한 품종**이 분포한다. 이러한 품종은 짧은 일장에서도 기본영양생장기간을 통해 줄기와 잎이 자랄 시간을 확보한다.

ㄴ. X: 재배 적응 관계가 뒤바뀌었다. 수수형은 분얼이 많아 이삭 수로 수량을 확보하는 유형으로, 충분한 양분을 공급하는 **다비재배에 알맞다**. 수중형은 이삭 수가 상대적으로 적지만 이삭 하나가 크고 무거운 유형으로, 수수형에 비해 비료를 적게 주는 소비재배와 척박지에 잘 적응한다. 여기서 소비재배는 비료를 적게 주는 재배를 뜻한다.

ㄷ. O: 찰성은 메성에 대하여 **단순열성**으로 유전된다. 찰벼의 전분은 아밀로스가 거의 없고 주로 아밀로펙틴으로 이루어지며, 메벼의 전분에는 아밀로스가 들어 있다. 고아밀로스는 저아밀로스에 대하여 **불완전우성**이다. 이는 잡종에서 고아밀로스 형질이 고아밀로스 부모와 완전히 같게 나타나는 완전우성과 구별되는 관계이다.

ㄹ. X: 일반적으로 **조생종이 만생종보다 수발아성이 강한 경향**을 보인다. 수발아는 수확 전에 종자가 이삭에 달린 채로 싹트는 현상이다. 조생종은 비교적 높은 온도에서 등숙하여 종자가 빨리 성숙하고 휴면이 일찍 약해질 수 있어 수발아가 발생하기 쉽다. 다만 실제 발생 정도는 품종의 휴면성과 등숙기의 온도·강우 조건에 따라 달라진다.

옳은 보기는 ㄱ과 ㄷ이며, 이 조합은 ①에 해당한다.

NoteBase

문 5. 밀 단백질에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 단백질 함량은 초자율이 높을수록, 경질일수록 높다.

② 주성분인 글루텐은 탄성을 지닌 글리아딘과 점성을 지닌 글루테닌으로 되어 있다.

③ 글로불린은 묽은 중성염 용액에 녹지 않는다.

④ 단백질 함량이 높으면 면발의 백색도, 명도 및 조직의 유연성이 높아진다.

정답 1번

간단한 해설

초자질 낟알은 분상질 낟알보다 단백질이 많고 단단한 경향이 있다. 따라서 밀은 일반적으로 **초자율이 높고 경질일수록 단백질 함량이 높다**.

선지별 해설

① O: 초자율은 배유가 유리처럼 반투명하게 보이는 초자질 낟알의 비율이다. 초자질 낟알은 희고 불투명한 분상질 낟알보다 단백질이 많고 단단한 경향이 있으므로, 일반적으로 **초자율이 높고 경질인 밀에서 단백질 함량이 높다**.

② X: 글리아딘과 글루테닌의 성질을 서로 바꾸어 설명했다. 글루텐은 주로 **점성과 신장성을 주는 글리아딘**과 **탄성과 강도를 주는 글루테닌**으로 이루어진다. 글리아딘은 반죽이 늘어나고 흐르는 성질에, 글루테닌은 늘어난 반죽이 원래 모양으로 돌아가려는 성질에 주로 기여한다.

③ X: 글로불린은 **묽은 중성염 용액에 녹는** 단백질이다. 단백질을 용해성에 따라 구분할 때 알부민은 물에 녹는 단백질, 글로불린은 묽은 염류 용액에 녹는 단백질로 분류한다. 따라서 '녹지 않는다'를 '녹는다'로 고쳐야 한다.

④ X: 단백질 함량이 높아지면 면발의 **백색도와 명도는 대체로 낮아진다**. 또한 글루텐 조직이 강해져 면발이 단단해지는 경향이 있으므로, 부드럽고 유연한 조직이 된다고 볼 수 없다. 면의 품질은 단백질의 양뿐 아니라 글루텐의 성질과 전분 특성에도 영향을 받으므로 단백질 함량이 높을수록 모든 품질이 좋아지는 것은 아니다.

NoteBase

문 6. 땅콩의 생리 및 생태에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 휴면성은 대체로 발렌시아형이 사우드이스트러너형보다 약하다.

② 자가수정을 원칙으로 하지만, 자연교잡도 0.2~0.5% 정도 이루어진다.

③ 자방병이 땅속에 들어간 후 꼬투리와 종실의 건물중은 3주 뒤에 최고에 달한다.

④ 토양이 건조하면 빈 꼬투리가 많이 생성되고, 석회는 결협권에 직접 시용하는 것이 효과적이다.

정답 3번

간단한 해설

자방병이 땅속에 들어간 뒤 약 3주는 **꼬투리의 크기가 최대에 이르는 시기**이다. 종실에는 그 뒤에도 저장물질이 축적되므로, 꼬투리와 종실의 건물중까지 3주 만에 최고에 달하는 것은 아니다.

선지별 해설

① O: 휴면성은 종자가 성숙한 뒤 발아에 적합한 조건에서도 바로 발아하지 않는 성질이다. 발렌시아형은 대체로 **종자 휴면이 없거나 약한 편**이고, 사우드이스트러너형은 상대적으로 휴면성이 강하다. 따라서 성숙 직후 발아가 억제되는 정도는 발렌시아형이 더 약하다.

② O: 땅콩은 같은 꽃의 꽃가루로 수분·수정하는 **자가수정이 주된 번식 방식**이다. 다만 곤충 등이 다른 개체의 꽃가루를 옮기면 소량의 자연교잡이 생길 수 있으므로, 자가수정 작물이라는 말이 자연교잡을 전혀 하지 않는다는 뜻은 아니다. 선지의 0.2~0.5% 정도는 이러한 낮은 자연교잡 수준을 나타내며, 실제 비율은 품종과 재배환경에 따라 달라질 수 있다.

③ X: 자방병이 땅속에 들어간 뒤 약 3주에 최대에 이르는 것은 **꼬투리의 크기**이다. 건물중은 수분을 제외한 물질의 무게로, 겉모양이 커지는 것과 종실에 양분이 차는 것은 구별해야 한다. 꼬투리가 크기를 갖춘 뒤에도 종실에 지방·단백질 등의 저장물질이 축적되며, 건물 축적이 마무리되는 성숙기는 대체로 자방병의 지중 침입 후 약 7~9주이다. 따라서 '꼬투리와 종실의 건물중은 3주 뒤에 최고에 달한다'는 부분을 '꼬투리는 약 3주에 최대 크기에 이르고, 종실의 충실과 건물 축적은 그 뒤에도 계속된다'로 고친다.

④ O: 토양이 건조하면 종실의 발육이 저해되고 칼슘 흡수도 원활하지 않아 빈 꼬투리가 늘어난다. 땅콩은 발육 중인 꼬투리가 **주변 토양에서 칼슘을 직접 흡수**하므로, 꼬투리가 형성되는 토양층인 결협권에 석회를 공급하는 것이 효과적이다. 칼슘을 공급하더라도 흡수에 필요한 토양 수분이 유지되어야 한다.

NoteBase

문 7. 옥수수의 생리 및 생태에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 암이삭의 수염추출은 수이삭의 개화보다 3 ~ 5일 정도 늦는 것이 보통이다.

② 감광성의 정도는 조생종이 만생종보다 높으며, 감온성은 만생종이 조생종보다 높다.

③ 광이나 온도의 이용한계와 광호흡이 높기 때문에 외견상 광합성이 높게 유지된다.

④ 장일식물로 8시간 단일은 출수를 지연하고 16시간 이상 장일에서는 출수를 촉진한다.

정답 1번

간단한 해설

옥수수는 보통 **수이삭이 먼저 개화**하고, 암이삭의 수염은 그보다 **3~5일 정도 늦게** 나온다. 수염은 암술대로, 밖으로 나온 수염에 꽃가루가 붙어 수분이 이루어진다.

선지별 해설

① O: 옥수수는 한 개체에 암꽃과 수꽃이 따로 달리며, 보통 **수이삭이 먼저 개화**하는 웅성선숙을 보인다. 암이삭의 수염이 포엽 밖으로 나오는 수염추출, 즉 출사는 수이삭의 개화보다 대체로 3~5일 늦다. 수염은 암술대로, 꽃가루를 받아들이는 역할을 한다. 이 시차는 품종과 생육환경에 따라 달라질 수 있다.

② X: 감광성과 감온성의 조생종·만생종 관계를 모두 반대로 설명했다. 감광성은 낮의 길이에 따라 출수·개화 시기가 달라지는 성질이고, 감온성은 생육에 알맞은 범위에서 온도가 높아지면 출수·개화가 빨라지는 성질이다. 옥수수는 일반적으로 **감광성은 만생종이, 감온성은 조생종이 더 크다**. 조생종은 일장에 대한 반응이 비교적 작아 온도에 따른 생육 진행의 영향을 크게 받는다.

③ X: 옥수수의 높은 광합성 능력을 '광호흡이 높기 때문'이라고 한 부분이 틀렸다. 옥수수는 C4 식물로, 이산화탄소를 농축하여 광합성에 이용하므로 **광호흡이 적다**. 광호흡은 고정한 탄소의 일부를 이산화탄소로 방출하는 과정이므로, 광호흡이 적으면 탄소 손실이 줄어 외견상 광합성인 순광합성이 높게 유지된다. 강한 빛과 비교적 높은 온도를 광합성에 이용할 수 있다는 점도 높은 광합성 능력과 관련된다.

④ X: 옥수수는 기본적으로 **단일식물**로, 낮의 길이가 짧아지면 생식생장으로의 전환과 출수가 촉진된다. 일장에 반응하는 품종에서는 일반적으로 8시간 정도의 단일이 출수를 촉진하고, 16시간 이상의 장일은 출수를 지연시킨다. 선지는 식물의 일장 반응 유형과 단일·장일의 작용 방향을 모두 반대로 설명했다. 다만 일장에 대한 반응의 크기는 품종에 따라 다르다.

NoteBase

문 8. 콩의 수량 구성요소와 증수 기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 입중의 차이는 줄기 길이, 분지수, 꼬투리수 등에 비해 환경변이가 큰 편이다.

② 일정 면적당 꼬투리수는 1차적으로는 마디수와 밀접한 관계가 있다.

③ 개체당 꼬투리수는 개체당 마디수와 마디당 꼬투리수에 의해 결정된다.

④ 생육 후기의 양분 공급량의 증가는 종실의 비대를 촉진한다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '환경변이가 큰 편'은 '환경변이가 작은 편'으로 고쳐야 한다. 콩의 입중은 종자 한 알의 무게로, 줄기 길이·분지수·꼬투리수에 비해 **품종의 유전적 특성에 좌우되는 정도가 크다**.

선지별 해설

① X: 입중은 종자 한 알의 무게를 뜻하며, 품종에 따른 유전적 차이가 뚜렷한 형질이다. 줄기 길이·분지수·꼬투리수 등에 비해 **환경변이가 작은 편**이므로, 선지의 '큰 편'을 '작은 편'으로 고쳐야 한다. 다만 환경의 영향을 전혀 받지 않는 것은 아니어서 종실이 여무는 동안의 양분 공급 등에 따라 달라질 수 있다.

② O: 콩은 마디에 꽃이 피고 꼬투리가 형성되므로, 일정 면적에 확보된 **마디수는 꼬투리가 달릴 자리의 수**와 연결된다. 따라서 단위면적당 꼬투리수는 일차적으로 마디수와 밀접한 관계가 있다. 여기서 마디수는 개체당 마디수뿐 아니라 그 면적에 자라는 개체수도 함께 고려한 것이다.

③ O: 개체당 꼬투리수는 **개체당 마디수 × 마디당 평균 꼬투리수**로 나타낼 수 있다. 마디수가 같아도 마디마다 달리는 꼬투리가 많으면 개체당 꼬투리수가 늘어나며, 마디당 꼬투리수가 같으면 마디가 많은 개체에서 꼬투리수가 많아진다.

④ O: 생육 후기의 종실 비대기에는 광합성으로 만들어진 동화산물과 식물체의 양분이 종실로 이동하여 축적된다. 이때 **종실에 공급되는 양분이 증가**하면 저장물질의 축적이 원활해져 종실 비대와 입중 증가에 도움이 된다.

NoteBase

문 9. 벼 직파재배에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 담수직파에서는 써레질 후 가급적 빨리 파종하여 도복을 방지한다.

② 직파재배 벼는 이앙재배보다 분얼절이 높아지며 과번무하기 쉽다.

③ 직파재배 벼는 이앙재배보다 간장과 이삭길이가 짧아지며 한 이삭당 영화수가 적은 편이다.

④ 건답직파재배는 이앙재배보다 탄소저감 대책으로 유용한 방법이다.

정답 2번

간단한 해설

직파재배 벼는 이앙에 따른 생육 정체가 없어 **낮은 마디에서부터 분얼**이 발생한다. 따라서 '분얼절이 높아진다'는 표현이 잘못되었으며, 분얼이 많아 과번무하기 쉽다는 부분은 맞다.

선지별 해설

① O: 담수직파에서는 써레질 뒤 시간이 지나 흙이 굳으면 볍씨가 얕게 놓여 뿌리의 지지력이 약해지기 쉽다. 흙이 굳기 전에 파종하면 **종자가 토양에 묻히기 쉬워** 도복을 줄일 수 있다. 다만 지나치게 깊이 묻히면 출아가 나빠질 수 있으므로 토양의 굳기와 파종 깊이를 함께 고려한다.

② X: 직파재배는 모를 뽑아 옮겨 심지 않으므로 이앙에 따른 일시적인 생육 정체가 없고, **낮은 마디부터 분얼이 발생**한다. '분얼절이 높아진다'는 '분얼이 발생하는 마디의 위치가 낮아진다'로 고친다. 분얼이 많아 잎과 줄기가 지나치게 무성해지는 과번무가 일어나기 쉽다는 설명은 맞다.

③ O: 직파재배 벼는 일반적으로 이앙재배 벼보다 간장, 즉 줄기 길이와 이삭길이가 짧고 이삭당 영화수가 적은 경향을 보인다. 영화수는 이삭에 달리는 작은 꽃의 수이다. 분얼과 단위면적당 이삭수가 많아지면서 개별 이삭은 작아지는 **수수형의 특성**을 보이므로, 이삭수가 많다는 사실과 이삭당 영화수가 많다는 사실을 구별해야 한다.

④ O: 건답직파는 마른 논에 볍씨를 뿌리고 초기 생육 뒤에 물을 대므로 이앙재배보다 **담수기간을 줄일 수 있다**. 물에 잠긴 논토양에서는 산소가 부족해 메탄 생성이 활발해지는데, 담수기간을 줄이면 이러한 조건이 지속되는 기간도 짧아진다. 따라서 건답직파는 메탄 배출을 줄이는 탄소저감 대책으로 유용하다.

NoteBase

문 10. 아시아벼(Oryza sativa)의 주요 생태종 간 형질 특성 비교에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 인디카형은 초장이 크고, 종자의 까락이 없으며 탈립성이 크다.

② 온대자포니카형은 아밀로스 함량이 낮고, 엽성이 부드러우며, 내냉성은 강하지만 내건성은 약하다.

③ 열대자포니카형은 분얼개도가 개장형이며, 분얼성은 온대자포니카형보다 높다.

④ 인디카형은 아밀로스 함량이 가장 높고, 내건성은 강하지만 내냉성은 약한 편이다.

정답 3번

간단한 해설

열대자포니카형은 분얼개도가 **폐쇄형**이며, 분얼성은 **온대자포니카형보다 낮다**. 분얼개도는 줄기가 벌어지는 정도이고, 분얼성은 새 줄기를 만드는 능력이므로 서로 구분해야 한다.

선지별 해설

① O: 인디카형은 일반적으로 온대자포니카형보다 키가 크고, 까락이 없으며 탈립성이 크다. 까락은 벼 껍질 끝에 달리는 가늘고 긴 돌기이고, **탈립성이 크다**는 것은 성숙한 낟알이 이삭에서 쉽게 떨어진다는 뜻이다.

② O: 온대자포니카형은 아밀로스 함량이 낮아 밥의 끈기가 크고, 잎의 성질이 부드러운 편이다. 저온을 견디는 **내냉성은 강하지만**, 수분 부족을 견디는 내건성은 약한 것이 전형적인 특성이다.

③ X: 열대자포니카형은 분얼개도가 **폐쇄형**이며, 분얼성은 **온대자포니카형보다 낮다**. 분얼은 줄기 밑부분에서 곁눈이 자라 새로운 줄기를 만드는 현상이다. 분얼개도는 이 줄기들이 벌어지는 정도를, 분얼성은 새 줄기를 만드는 능력을 나타낸다. 따라서 '개장형'은 '폐쇄형'으로, '온대자포니카형보다 높다'는 '온대자포니카형보다 낮다'로 고쳐야 한다.

④ O: 세 생태종의 전형적인 특성을 비교하면 인디카형은 아밀로스 함량이 가장 높아 밥의 끈기가 적다. 또한 **내건성은 강하지만 내냉성은 약한** 편이므로, 가뭄을 견디는 능력과 저온을 견디는 능력을 같은 것으로 보아서는 안 된다.

NoteBase

문 11. 고구마의 시비에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 대체로 비료를 전량 추비로 주는 경우가 많으며, 심층시비보다 표층시비가 효과적이다.

② 질소가 과다하면 광합성 동화물질의 지하부 전류가 증가하여 괴근의 형성과 비대를 촉진한다.

③ 인산이 결핍되면 괴근의 모양이 길어지고 단맛이 증가한다.

④ 칼륨이 풍부하면 괴근의 중심세포의 목화를 억제하여 괴근의 형성과 비대를 촉진한다.

정답 4번

간단한 해설

칼륨은 괴근 중심부 세포의 **목화를 억제**하고 형성층의 활동을 도와 괴근의 형성과 비대를 촉진한다. 목화는 세포벽에 리그닌이 쌓여 조직이 단단해지는 현상으로, 고구마 뿌리의 비대에 불리하다.

선지별 해설

① X: 고구마 비료는 대체로 **전량 밑거름으로 주며, 심층시비가 효과적**이다. 심층시비는 생육 후기에 뿌리가 깊게 분포할 때에도 양분을 흡수하게 하여 괴근이 왕성하게 비대하는 시기의 양분 부족을 줄인다. 다만 사질토에서 밑거름이 부족한 경우 등에는 웃거름의 효과가 있다.

② X: 질소가 과다하면 **줄기와 잎이 지나치게 무성해져** 괴근의 형성과 비대가 저해된다. 동화물질이 괴근에 축적되기보다 지상부 생장에 많이 쓰이고, 괴근 중심주 세포의 목화도 촉진된다. 광합성 동화물질의 지하부 이동을 도와 괴근의 비대를 촉진하는 것은 칼륨의 주요 작용이다.

③ X: 괴근의 모양이 길어지고 단맛이 증가하는 것은 인산이 결핍되었을 때가 아니라 **인산이 충분할 때**의 효과이다. 인산이 충분하면 괴근이 분질로 되고 저장력도 높아진다. 인산이 결핍되면 잎이 작아지고 짙은 녹색을 띠며 광택이 나빠진다.

④ O: 칼륨은 괴근 중심부 세포의 **목화를 억제하고 형성층 활동을 촉진**한다. 목화는 세포벽에 리그닌이 쌓여 조직이 단단해지는 현상이다. 목화가 억제되고 형성층의 세포분열이 활발해지면 뿌리가 양분을 저장하는 괴근으로 발달하고 굵어지는 데 유리하다. 칼륨은 광합성과 동화물질의 지하부 이동도 도와 괴근의 비대를 촉진한다.

NoteBase

문 12. 보리의 야생원종에 해당하는 것만을 모두 고르면?

ㄱ. Hordeum agriocrithon
ㄴ. Hordeum hexastichum
ㄷ. Hordeum irregulare
ㄹ. Hordeum spontaneum

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

간단한 해설

전통적인 보리 원종 분류에서는 Hordeum agriocrithon을 **여섯줄 야생형**, Hordeum spontaneum을 **두줄 야생형**으로 구분한다. 두 야생형은 성숙하면 이삭축이 쉽게 부러져 종자가 자연스럽게 흩어지는 특징이 있다.

보기별 해설

ㄱ. Hordeum agriocrithon — 여섯줄 야생형: 한 이삭축 마디에 달리는 세 소수에서 모두 종실이 형성되어 여섯 줄을 이루며, 성숙하면 **이삭축이 쉽게 부러진다**. 전통적으로 여섯줄보리의 야생원종으로 다루었다. 다만 현대 유전 연구에서는 재배보리와 야생보리의 교잡 기원이 제시되어 있으므로, 이 문항의 원종 구분은 전통적 분류에 따른 것이다.

ㄴ. Hordeum hexastichum — 여섯줄 재배형: 한 이삭축 마디의 세 소수가 모두 결실하는 여섯줄보리이다. 야생형인 ㄱ과 달리 **성숙해도 이삭축이 쉽게 부러지지 않는 재배형**이므로 야생원종에 포함하지 않는다.

ㄷ. Hordeum irregulare — 불규칙형 재배보리: 가운데 소수는 결실하지만, 양옆 소수의 발달과 결실이 일정하지 않아 종실 배열이 불규칙하다. **이삭축이 잘 부러지지 않는 재배형**으로 분류하며, 야생원종에 해당하지 않는다.

ㄹ. Hordeum spontaneum — 두줄 야생형: 한 이삭축 마디의 세 소수 중 **가운데 소수만 결실**하여 종실이 두 줄로 배열된다. 성숙하면 이삭축이 쉽게 부러지는 야생보리이며, 재배보리의 야생원종이다.

전통적 분류에서 야생원종에 해당하는 것은 ㄱ과 ㄹ이며, 이 조합은 ②에 해당한다.

NoteBase

문 13. 메밀에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 달단종은 1년생 재배종으로 자가수정이 된다.

② 숙근메밀인 Fagopyrum cymosum은 영년생이며 야생종으로 품종육성 재료로 이용되고 있다.

③ 종실의 루틴 함량은 여름형이 가을형보다 일반적으로 높다.

④ '양절메밀'은 다수성으로 경장이 중장간종이며 메밀싹용으로 육성된 가을메밀 품종이다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '중·장간종이며 메밀싹용으로 육성된 가을메밀'은 **대산메밀**의 특성이다. 양절메밀은 봄과 여름에 파종할 수 있는 **조숙·단간·다수성의 여름형 품종**이다.

선지별 해설

① O: 달단종(Fagopyrum tataricum)은 쓴메밀이라고도 하는 **1년생 자가수정 재배종**이다. 자기 꽃가루로 수정하여 종자를 맺을 수 있다는 점에서, 자가불화합성으로 주로 타가수정하는 보통메밀과 구별된다.

② O: 숙근메밀(Fagopyrum cymosum)은 **여러 해 생존하는 영년생 야생종**이다. 재배메밀의 형질을 개선하기 위한 유전자원으로 이용되며, 보통메밀 등과의 종간교잡을 통해 유용한 형질을 도입하는 육종 재료가 된다.

③ O: 루틴은 메밀 종실 등에 들어 있는 플라보노이드 성분이다. 종실의 루틴 함량은 일반적으로 **여름형이 가을형보다 높은 경향**으로 설명한다. 다만 품종과 재배조건에 따른 차이가 있으므로 모든 여름형 품종이 모든 가을형 품종보다 항상 높다는 뜻은 아니다.

④ X: 양절메밀은 봄과 여름 파종에 적응하는 **조숙·단간·다수성의 여름메밀 품종**이다. 선지의 '경장이 중·장간종이며 메밀싹용으로 육성된 가을메밀'은 **대산메밀**의 특성이다. 따라서 다수성이라는 점은 맞지만, 줄기 길이·육성 용도·재배 생태형을 다른 품종과 혼동했다.

NoteBase

문 14. 벼 종자를 얻기 위한 채종재배에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 보통재배보다 빠른 황숙기에 종자를 수확한다.

② 종자용 벼는 보급종을 이용하여 원종포에서 1주 1묘로 정식한다.

③ 질소질 비료를 많이 공급하여 등숙이 좋아지게 한다.

④ 화력건조기 55 °C 이상에서 수분을 빠르게 제거한다.

정답 1번

간단한 해설

채종용 벼는 **발아력과 종자 활력**을 보존하기 위해 보통재배보다 약간 이른 **황숙기**에 수확한다. 수확이 늦어져 비를 맞으면 이삭에서 싹이 트는 수발아가 발생하여 종자 활력이 떨어질 수 있다.

선지별 해설

① O: 황숙기는 벼알이 누렇게 익는 시기로, 종자가 발아능력을 갖춘 상태이다. 채종재배에서는 발아력과 활력이 좋은 종자를 확보해야 하므로 **보통재배보다 약간 이른 황숙기**에 수확한다. 수확이 늦어져 비를 맞으면 수발아가 발생하고 저장 중 종자 활력이 저하될 수 있다.

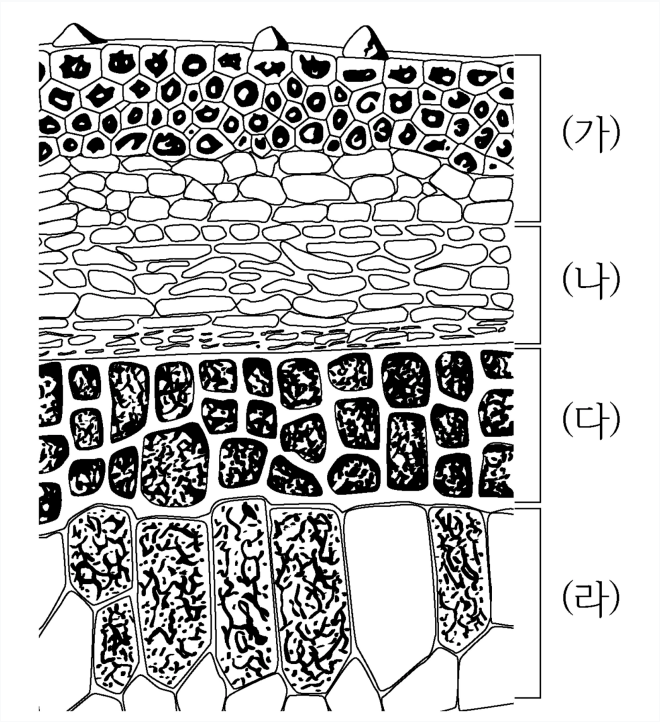
② X: 원종포에서는 보급종이 아니라 **원원종을 이용하여 원종을 생산**한다. 원종은 원원종을 한 세대 증식한 종자이고, 보급종은 그 뒤 농가에 공급하는 단계의 종자이다. 1주 1묘, 즉 한 포기에 모 한 개체씩 심더라도, 보급종을 원종포의 종자로 이용한다는 부분이 잘못되었다.

③ X: 질소질 비료를 많이 준다고 등숙이 좋아지는 것은 아니다. 질소를 과다하게 공급하면 잎과 줄기의 생장이 지나치게 왕성해지고 쓰러짐이나 병해 발생 위험이 커져, 오히려 벼알이 충실하게 여무는 데 불리할 수 있다. 채종재배에서는 **질소의 과다 시비를 피하고 적정량을 공급**하여 건전한 종자를 생산해야 한다.

④ X: 종자용 벼를 55℃ 이상의 고온에서 급속히 건조하면 종자가 열에 손상되어 발아력이 떨어질 수 있다. 수확한 종자는 **40℃ 이하의 낮은 온도에서 서서히 건조**하여 발아능력을 보존해야 한다.

NoteBase

문 15. 그림은 보리 껍질의 내부 구조를 나타낸 것으로 (가)~(라)에 대한 설명으로 옳은 것은?



① (가)는 껍질로 분류되며 표피, 후각조직, 종피로 구성된다.

② (나) 전체는 종자에 해당된다.

③ (다)는 밀과는 달리 두꺼운 호분세포 조직으로 구성되어 있다.

④ (라)부터 배유에 해당되며 전분저장세포가 함유되어 있다.

정답 3번

간단한 해설

(다)는 배유 바깥쪽의 **호분층**으로, 그림에서 작은 세포가 여러 겹 배열된 부분이다. 보리의 호분층은 보통 **2~3층**이어서 대체로 1층인 밀보다 두껍다.

NoteBase

선지별 해설

① X: (가)는 보리알을 싸는 껍질인 내영과 외영에 해당한다. 껍질은 바깥쪽부터 외표피·후막조직·유조직·내표피로 이루어진다. 따라서 '후각조직, 종피'라는 설명은 잘못되었으며, **종피는 껍질이 아니라 (나)의 피복조직에 포함된다**.

② X: (나)는 껍질 안쪽과 호분층 바깥쪽 사이에 있는 **과피·종피·주심층 등의 피복조직**이다. 이 부분 전체가 종자인 것은 아니다. 과피는 씨방벽에서 유래한 열매의 조직이고, 종자는 종피 안에 배와 배유를 포함한다.

③ O: (다)는 (라)의 길쭉한 전분저장세포 바깥쪽에 작은 세포가 여러 겹 배열된 호분층이다. 보리의 호분층은 보통 **2~3개의 세포층**으로 이루어지는 반면, 밀의 호분층은 대체로 1개의 세포층으로 이루어진다. 따라서 보리의 호분층이 밀보다 두껍다는 설명이 성립한다.

④ X: (라)가 전분저장세포를 포함하는 전분성 배유라는 점은 맞지만, 배유가 (라)부터 시작한다는 설명은 잘못되었다. **(다)의 호분층도 배유에 포함**되므로, 그림에서 배유의 바깥 경계는 (다)부터이다.

NoteBase

문 16. 벼의 발아와 형태에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 산소가 부족한 물 속에서는 초엽만이 이상신장하고 종근은 거의 자라지 않는다.
ㄴ. 종근은 발아 후부터 양분과 수분을 흡수하며 관근이 발생한 후에도 7엽기까지 기능을 유지한다.
ㄷ. 엽초는 줄기를 보호하여 도복을 방지하고 동화산물을 일시 저장하는 역할을 한다.
ㄹ. 이삭축에는 8⨉10마디가 있으며, 각 마디로부터 1차지경과 2차지경이 함께 나온다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄴ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

간단한 해설

벼 이삭은 **이삭축에서 1차지경이 나오고, 1차지경에서 2차지경이 갈라지는** 구조이다. ㄹ처럼 두 지경이 이삭축의 각 마디에서 함께 나오는 것은 아니다.

보기별 해설

ㄱ. O: 초엽은 발아할 때 어린잎을 감싸는 기관이다. 산소가 부족한 물속에서는 **초엽의 신장이 촉진되고 종근의 생장은 억제**된다. 길어진 초엽이 수면에 닿으면 내부를 통해 산소가 공급될 수 있어 이후 어린잎과 뿌리의 생장에 도움이 된다.

ㄴ. O: 종근은 종자의 유근에서 자라난 뿌리로, 발아 초기부터 수분과 양분을 흡수한다. 줄기의 마디에서 나오는 관근이 발달하면서 주된 흡수 역할을 맡지만, 종근의 기능이 즉시 사라지는 것은 아니며 **7엽기까지 기능을 유지**한다. 7엽기는 잎이 일곱 장 나온 생육 단계이다.

ㄷ. O: 엽초는 잎의 아래쪽에서 줄기를 둘러싸는 잎집이다. 줄기를 감싸 보호하고 기계적 지지력을 보태어 도복을 줄인다. 또한 광합성으로 만들어진 **동화산물을 일시 저장**하며, 저장된 물질은 이후 이삭의 낟알이 여무는 데 이용된다.

ㄹ. X: '각 마디로부터 1차지경과 2차지경이 함께 나온다'는 부분이 잘못되었다. 이삭의 중심축인 이삭축의 마디에서는 1차지경이 나오고, **2차지경은 1차지경에서 분지**한다. 따라서 두 지경은 이삭축에서 직접 함께 나오는 가지가 아니라 분지 단계가 다른 가지이다.

옳은 보기는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이며, 이 조합은 ③에 해당한다.

NoteBase

문 17. 벼의 주요 해충에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 벼멸구는 유충과 성충이 벼포기 밑부분 잎집에서 즙액을 흡즙하며, 아랫잎부터 황변하다가 집중적으로 피해가 나타나면 벼 줄기 밑부분이 약해져 주저앉는다.

② 혹명나방은 볏짚에서 주로 월동하며, 낮에는 잎 사이에 숨어있다가 해질 무렵부터 활동하고, 유충이 잎을 세로로 말아 위아래를 막고 표피를 식해하므로 잎이 백색으로 변하고 고사한다.

③ 이화명나방은 유충이 벼 줄기 속으로 먹어 들어가면 줄기가 갈변하며, 새로 나오는 줄기는 황백색으로 변해 말라 죽고 이삭은 흰색으로 고사한다.

④ 애멸구는 제방, 잡초에서 월동하며, 유충과 성충이 잎집에서 양분을 빨아먹으며 줄무늬잎마름병을 매개하여 피해를 준다.

정답 2번

간단한 해설

혹명나방은 **국내에서 월동하지 못하고 해외에서 날아오는 비래해충**이다. 따라서 '볏짚에서 주로 월동한다'는 설명이 잘못되었다.

선지별 해설

① O: 벼멸구의 유충과 성충은 **벼 포기 밑부분의 잎집에서 즙액을 빨아먹는다**. 피해가 누적되면 아랫잎부터 누렇게 변하고, 밀도가 높은 곳에서는 벼가 집단으로 말라 죽거나 줄기 밑부분이 약해져 주저앉는다.

② X: 혹명나방은 볏짚에서 월동하는 해충이 아니라 **국내에서 월동하지 못하고 해외에서 날아오는 비래해충**이다. 성충은 낮에는 잎 사이에 숨어 있다가 해질 무렵부터 활동한다. 유충은 잎을 세로로 말아 그 안에서 잎살을 갉아먹으므로, 피해 잎은 표피만 남아 하얗게 변하고 심하면 마른다.

③ O: 이화명나방 유충은 **벼 줄기 속을 파고들어 조직을 갉아먹는다**. 어린 벼에서는 잎집이 갈변하고 가운데에서 새로 나오는 잎이 황백색으로 변하며 말라 죽는 심고 증상이 나타난다. 이삭이 형성된 출수기 직전에 가해하면 이삭이 나오지 못하거나, 나와도 하얀 쭉정이 이삭이 되는 백수 증상이 나타난다.

④ O: 애멸구는 제방이나 논둑의 잡초 등에서 유충 상태로 월동하며, 유충과 성충이 벼의 잎집에서 양분을 빨아먹는다. 직접적인 흡즙 피해 외에도 **줄무늬잎마름병 바이러스를 매개**하여 피해를 준다.

NoteBase

문 18. 감자의 괴경 형성에 미치는 환경 요인 및 식물호르몬의 작용 기작으로 옳지 않은 것은?

① 괴경이 형성되려면 복지 선단부 유관속 부근의 피층부에서 포스포릴라아제 활성이 왕성해지며 복지가 신장한다.

② 단일조건이라도 GA를 처리하면 괴경이 형성되지 않는다.

③ 시토키닌류, 쿠마린, 고농도의 2,4-D는 괴경형성을 조장한다.

④ 자스몬산과 그 유도체인 투베론산은 괴경형성을 촉진한다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '복지가 신장한다'는 부분이 잘못되었다. 괴경이 형성될 때에는 복지의 **길이 생장이 멈추고 선단부가 비대**하면서 전분을 축적한다.

선지별 해설

① X: 복지는 땅속에서 옆으로 뻗는 줄기이며, 감자의 괴경은 그 끝부분이 굵어진 저장기관이다. 괴경 형성기에는 포스포릴라아제 등 전분 대사에 관련된 효소의 작용과 함께 전분 축적이 활발해진다. 이때 복지는 계속 신장하는 것이 아니라 **신장이 멈추고 선단부 조직의 세포분열과 비대로 굵어진다**. 따라서 '복지가 신장한다'를 '복지의 신장이 정지하고 선단부가 비대한다'로 고쳐야 한다.

② O: 단일조건은 하루 중 빛을 받는 시간이 짧은 조건으로, 감자의 괴경 형성을 유도한다. 그러나 지베렐린(GA)은 **복지의 길이 생장을 촉진하고 괴경 형성을 억제**한다. 따라서 괴경 형성에 유리한 단일조건이라도 GA를 처리하면 복지의 신장이 지속되어 괴경 형성이 저해될 수 있다.

③ O: 시토키닌류는 세포분열을 촉진하여 괴경 형성을 돕는다. 쿠마린과 고농도의 2,4-D도 배양 조건에서 길이 생장을 억제하면서 괴경 형성을 조장할 수 있다. 2,4-D는 합성 옥신이지만, 옥신의 작용은 농도와 재료에 따라 달라지므로 **고농도에서도 길이 생장만 촉진한다고 보아서는 안 된다**.

④ O: 자스몬산과 그 유도체인 투베론산은 **괴경 형성을 촉진하는 물질**이다. 자스몬산은 복지 선단부의 생장이 길이 방향에서 옆으로 굵어지는 방향으로 전환되는 데 관여하여 괴경 형성을 돕는다. 투베론산 역시 괴경 형성 유도 활성을 가진다.

NoteBase

문 19. 멥쌀과 찹쌀의 전분 조성 및 특성에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 요오드 반응에서 멥쌀은 적갈색, 찹쌀은 청남색을 나타낸다.

② 멥쌀은 전분구조 내에 미세공극이 있어 빛이 난반사하므로 유백색이고 불투명하게 보인다.

③ 쌀의 아밀로펙틴 함량은 Waxy(Wx) 유전자형에 의해 직접 조절된다.

④ 찹쌀의 녹말 구조는 $\alpha - 1, 4$ 결합이 주를 이루고 $\alpha - 1, 6$ 결합을 통해 포도당 사슬가지를 형성한다.

정답 4번

간단한 해설

찹쌀의 녹말은 거의 아밀로펙틴으로 구성된다. 아밀로펙틴은 **α-1,4 결합으로 이어진 사슬**에 **α-1,6 결합으로 가지가 붙는 구조**이다.

선지별 해설

① X: 요오드 반응의 색을 서로 바꾸어 놓았다. 일반적으로 **멥쌀은 청남색, 찹쌀은 적갈색**을 나타낸다. 멥쌀에는 요오드와 청남색 반응을 보이는 아밀로스가 들어 있고, 찹쌀의 녹말은 거의 아밀로펙틴으로 이루어져 적갈색 반응을 보인다.

② X: 미세공극 때문에 유백색이고 불투명하게 보이는 것은 **찹쌀의 일반적인 특성**이다. 건조한 찹쌀은 전분립 내부의 미세공극에서 빛이 산란하여 이러한 외관을 보인다. 반면 정상적으로 충실하게 여문 멥쌀은 보통 반투명하게 보인다.

③ X: Waxy(Wx) 유전자가 조절하는 주된 대상은 **아밀로스 함량**이다. 이 유전자는 아밀로스 합성에 관여하는 전분립 결합형 전분합성효소 I(GBSSI)를 암호화한다. 찹쌀에서는 이 효소의 기능이 소실되거나 크게 낮아져 아밀로스가 거의 합성되지 않으므로 녹말의 대부분을 아밀로펙틴이 차지한다. 따라서 아밀로펙틴 함량을 직접 조절한다고 하기보다 아밀로스 합성을 조절한다고 고쳐야 한다.

④ O: 찹쌀의 녹말을 거의 전부 차지하는 아밀로펙틴은 가지가 많은 포도당 중합체이다. 사슬을 따라서는 포도당의 1번 탄소와 다음 포도당의 4번 탄소가 연결되는 α-1,4 결합이 주를 이룬다. **가지가 갈라지는 지점**에서는 1번 탄소와 6번 탄소 사이의 α-1,6 결합이 형성된다. 즉, α-1,4 결합이 사슬을 이루고 α-1,6 결합이 가지를 연결한다.

NoteBase

문 20. 두류에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 콩 잎의 성분은 저온일수록 전질소 및 가용성의 비단백태 질소 함량이 높다.
ㄴ. 팥은 일사량의 제한에 의한 영향을 적게 받고, 주작물과의 경합에서 양분탈취가 적기 때문에 다른 작물과 혼작하기에 유리하다.
ㄷ. 녹두꽃은 팥꽃보다 작고 꽃송이의 윗부분 꽃부터 피어 내려가며, 고온에 의하여 개화가 촉진된다.
ㄹ. 완두는 수확 후 저장해 두었다가 이용할 경우, 완전히 성숙하여 꼬투리가 변색되고 건조된 후에 수확한다.

① ㄱ, ㄷ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

정답 4번

간단한 해설

같은 생육단계에서 비교한 실험에서는 저온일수록 콩 잎의 **전질소 농도는 낮고, 전질소 중 가용성 비단백태 질소의 비율은 높았다**. 이 비율의 상승을 두 질소 함량의 동반 증가로 볼 수 없다. 녹두꽃의 개화 방향은 꽃송이의 윗부분에서 아래가 아니라 **아래에서 위**이다.

NoteBase

보기별 해설

ㄱ. X: 전질소는 잎에 들어 있는 전체 질소이고, 가용성 비단백태 질소는 그중 단백질에 포함되지 않은 가용성 질소 성분이다. 같은 생육단계의 콩을 비교한 실험에서는 **저온일수록 잎의 전질소 농도는 낮고, 전질소 중 가용성 비단백태 질소의 비율은 높았다**. 다만 동일한 처리 기간 뒤에 비교한 경우에는 전질소 농도의 경향이 달랐으므로, 생육단계를 맞춘 결과를 모든 조건에 일반화할 수 없다. 또한 가용성 비단백태 질소의 비율이 높아졌다는 사실만으로 그 성분의 농도 자체도 높아졌다고 판단할 수 없다. 따라서 저온일수록 전질소와 가용성 비단백태 질소 함량이 함께 높아진다는 선지의 무조건적인 설명은 성립하지 않는다.

ㄴ. O: 팥은 일사량 제한에 상대적으로 덜 민감하고 다른 작물과의 양분 경합이 비교적 적어 **혼작에 유리**하다. 이는 혼작의 상대적 적합성을 설명하는 것이며, 햇빛이나 양분이 전혀 필요하지 않다는 뜻은 아니다.

ㄷ. X: 녹두꽃은 꽃송이의 **아랫부분에서 먼저 피고 윗부분으로 개화가 진행**한다. 따라서 선지의 윗부분부터 피어 내려간다는 개화 방향을 반대로 고쳐야 한다. 꽃이 팥꽃보다 작다는 설명과 고온에 의해 개화가 촉진된다는 설명은 맞다.

ㄹ. O: 완두를 수확 후 말려 저장하여 이용하려면 종자가 충분히 성숙한 상태에서 수확한다. 이때 기준은 **꼬투리의 변색과 건조**이다. 풋완두로 바로 먹기 위해 미숙한 꼬투리를 수확하는 시기와 구별한다.

옳은 설명은 ㄴ과 ㄹ이며, 이 조합은 ④에 해당한다.

NoteBase

문 21. 율무에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 발아적온은 25~30°C이고, 20°C에서는 발아가 늦어지며, 발아적산온도는 약 180°C이다.

② 줄기는 지중경이 발달하고 기부에서 위로 갈수록 점점 가늘어진다.

③ 출수는 줄기 윗부분의 이삭으로부터 시작하여 그 기간이 매우 길고, 이삭은 성숙한 후 벼이삭처럼 늘어진다.

④ 종실은 생육기에는 흰색이지만 성숙함에 따라 녹색을 나타내며 전분은 찰성이다.

정답 4번

간단한 해설

④는 종실의 색 변화를 잘못 설명했다. 율무 종실의 겉색은 생육기에 **녹색**이며, 성숙하면서 **갈색**으로 변한다.

선지별 해설

① O: 율무의 발아적온은 **25~30°C**이고, 이보다 낮은 20°C에서는 발아가 늦어진다. 발아에 필요한 적산온도는 약 180°C이다. 발아적온은 발아에 알맞은 온도 범위이고, 발아적산온도는 발아까지의 온도를 누적한 값이므로 서로 구별한다.

② O: 율무는 땅속에 있는 줄기인 지중경이 발달한다. 지상 줄기는 **기부가 굵고 위로 갈수록 가늘어지는** 형태를 보인다. 여기서 기부는 줄기의 밑부분을 뜻한다.

③ O: 율무는 **줄기 윗부분의 이삭부터 출수**하고, 아래쪽 이삭이 뒤이어 출수하므로 전체 출수기간이 길다. 출수는 이삭이 밖으로 나오는 현상이다. 이삭은 성숙하면서 벼이삭처럼 아래로 늘어진다.

④ X: 율무 종실의 겉색은 **생육기에 녹색이고 성숙하면서 갈색으로 변한다**. 따라서 '생육기에는 흰색이지만 성숙함에 따라 녹색을 나타낸다'는 부분을 고쳐야 한다. 전분이 찰성이라는 설명은 맞으며, 이는 전분의 성질에 관한 것으로 성숙에 따른 겉색 변화와는 구별한다.

NoteBase

문 22. 동부에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 완숙한 종실은 떡고물이나 커피 대용 원료로, 녹협은 채소로 각각 이용되며 사료 및 녹비로도 쓰인다.

② 종실의 배꼽은 작고 주위에 흑색 또는 갈색의 둥근 무늬가 있다.

③ 결실일수는 개화일수에 비하여 짧은 편이나 개화한 꽃 중에서 꼬투리로 발달하는 결협률은 높다.

④ 음지 및 산성토양에서도 비교적 잘 자라며 염분에 대한 저항성이 큰 편이다.

정답 3번

간단한 해설

동부는 결실일수가 개화일수보다 짧은 편이지만, 개화한 꽃 중 꼬투리로 발달하는 비율인 **결협률은 낮은 편**이다.

선지별 해설

① O: 동부는 **성숙 정도와 이용 부위에 따라** 용도가 달라진다. 완숙한 종실은 떡고물이나 커피 대용 원료로, 아직 여물지 않은 푸른 꼬투리인 녹협은 채소로 이용한다. 줄기와 잎은 사료로 쓰거나 토양에 갈아 넣어 녹비로 활용한다.

② O: 종실의 배꼽은 씨앗이 꼬투리 안에서 붙어 있던 흔적이다. 동부는 배꼽이 작고, 그 주위에 **흑색 또는 갈색의 둥근 무늬**가 나타나는 것이 특징이다.

③ X: 결협률은 개화한 꽃 가운데 꼬투리로 발달하는 꽃의 비율이다. 동부는 꽃이나 어린 꼬투리가 떨어지는 경우가 많아 **결협률이 낮은 편**이므로, '결협률은 높다'를 '결협률은 낮다'로 고쳐야 한다. 결실일수가 개화일수보다 짧은 편이라는 앞부분과 구별해야 한다. 결실에 걸리는 기간이 짧다고 해서 많은 꽃이 꼬투리를 맺는 것은 아니다.

④ O: 동부는 **음지·산성토양에 대한 적응성**이 비교적 좋고 염분에 대한 저항성도 큰 편이다. 이는 그러한 조건을 어느 정도 견딘다는 뜻이며, 햇빛이 부족하거나 염분이 많은 환경이 생육에 가장 좋다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 23. 감자 병해 방제법에 대한 설명으로 옳은 것은?

잎·줄기·괴경을 침해하고, 온도가 낮고 습도가 높은 환경에서 빠르게 감염시키는 병으로 잎의 표면에 갈색 반점이 생겨 점차 흑갈색으로 변해 잎이 탄 것처럼 보이고, 건전부와 경계에 황갈색의 반문이 생기며, 뒷면에는 흰 곰팡이가 생긴다.

① Phytophthora infestans 병원균의 저항성 품종을 선택한다.

② 병균의 레이스 변동이 없기 때문에 품종의 저항성은 일정한 편이다.

③ 병해가 있는 지역에서 채종하여도 씨감자를 소독하면 된다.

④ 착뢰기·개화초기·개화성기의 3회 정도에 걸쳐 카바릴을 살포한다.

정답 1번

간단한 해설

제시된 증상은 Phytophthora infestans가 일으키는 **감자 역병**의 특징이다. 이 병원체에 대한 **저항성 품종**을 선택하면 감염과 피해를 줄일 수 있다.

선지별 해설

① O: 저온·다습한 환경에서 잎·줄기·괴경을 침해하고, 잎에 갈색 병반과 뒷면의 흰 곰팡이가 나타나는 병은 감자 역병이다. 원인 병원체는 Phytophthora infestans이며, **역병 저항성 품종**을 재배하는 것은 피해를 줄이는 방제 방법이다. 다만 저항성은 완전한 면역을 뜻하지 않으므로 발병에 유리한 환경에서는 다른 방제 방법도 함께 적용해야 한다.

② X: 역병 병원체에는 병원성이 다른 레이스가 있으며, 레이스의 변동에 따라 기존 품종의 저항성이 약해질 수 있다. 레이스는 같은 병원체 안에서도 특정 품종을 감염시키는 능력이 다른 집단을 뜻한다. 따라서 '레이스 변동이 없어 저항성이 일정하다'가 아니라 **레이스 변동으로 저항성의 효과가 달라질 수 있다**고 해야 한다.

③ X: 감염된 씨감자는 다음 재배에서 역병의 전염원이 될 수 있다. 병원체가 괴경 내부에 남아 있을 수 있으므로 **소독만으로 감염된 씨감자를 건전하게 만들 수는 없다**. 병해가 있는 지역에서 채종해도 된다고 볼 수 없으며, 병에 감염되지 않은 건전한 씨감자를 사용해야 한다.

④ X: 카바릴은 해충을 방제하는 **살충제**이므로 역병 병원체를 방제하는 약제로 적합하지 않다. 역병의 약제 방제에는 역병에 효과가 있는 살균제를 사용하며, 착뢰기·개화초기·개화성기에 일률적으로 세 번 살포하는 것이 아니라 기상과 발병 위험을 고려해 감염 전에 예방적으로 처리한다.

NoteBase

문 24. 밀의 품종 중 트리티케일에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 밀 × 호밀의 종간잡종을 8배체 트리티케일이라고 한다.

② durum 밀 × 호밀의 교잡에 의해 얻어지는 잡종은 8배체 트리티케일이 된다.

③ 트리티케일은 밀의 단간, 조숙성과 호밀의 내한성, 왕성한 생육력 등을 조합시킬 목적으로 만들어졌다.

④ 트리티케일은 밀에 비해 등숙이 우수하고 품질이 좋은 장점이 있다.

정답 3번

간단한 해설

트리티케일은 **밀의 단간·조숙성**과 **호밀의 내한성·왕성한 생육력**을 결합하려고 육성한 작물이다. 이는 두 작물의 장점을 한 작물에 모으려는 육종 목표를 설명한 것이다.

선지별 해설

① X: 밀은 밀속(Triticum), 호밀은 호밀속(Secale)에 속하므로 둘의 교잡은 **종간교잡이 아니라 속간교잡**이다. 트리티케일은 이 교잡 후 염색체를 배가하여 만든 복이배체 작물이다. 보통밀인 6배체 밀과 2배체 호밀을 교잡한 뒤 염색체를 배가하면 염색체 수가 56개인 8배체 트리티케일이 된다. 따라서 모든 밀 × 호밀 교잡을 일률적으로 8배체라고 부르는 것도 정확하지 않다.

② X: 듀럼밀(durum 밀)은 염색체 수가 28개인 4배체이고, 호밀은 14개인 2배체이다. 두 작물의 생식세포가 결합한 잡종은 염색체가 21개이며, 이를 배가하면 42개가 되어 **6배체 트리티케일**이 된다. 8배체 트리티케일은 듀럼밀이 아니라 6배체 보통밀을 이용하여 만든다.

③ O: 트리티케일의 육성 목적은 **밀과 호밀의 유용한 형질을 결합**하는 데 있다. 밀에서는 줄기가 짧은 단간성과 일찍 성숙하는 조숙성을, 호밀에서는 추위에 견디는 내한성과 왕성한 생육력을 도입하려 하였다. 이는 육종 목표이며, 모든 트리티케일 품종이 이 형질들을 완전히 갖추었다는 뜻은 아니다.

④ X: 트리티케일이 밀보다 등숙과 품질이 우수하다고 일반화할 수 없다. 특히 초기 육성 계통에서는 **종실이 충분히 차지 않고 쭈그러지는 문제**와 제분·제빵 품질의 열세가 나타났다. 등숙은 종실에 양분이 축적되어 알이 차는 과정으로, 이러한 종실의 불충실은 등숙이 우수하다는 설명과 맞지 않는다. 따라서 우수한 등숙과 품질은 이미 확보된 일반적 장점이 아니라 개선해야 할 육종 과제였다.

NoteBase

문 25. 불완전미에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 청미는 적기보다 일찍 수확하거나 다비와 쓰러짐 등 여뭄에 불리한 조건에서 발생한다.

② 복절미는 급속건조, 과도한 건조, 고온건조시 발생하며, 장폭비가 작을 때 많이 발생한다.

③ 유백미는 표면에 광택이 있고, 약세영화에 많이 발생하며 등숙불량시 증가한다.

④ 기백미는 쌀알 아랫부분(쌀눈이 있는 부분)에서 양분축적이 불량할 때 나타나고, 등숙기 고온 시 발생한다.

정답 2번

간단한 해설

②의 급속·과도·고온 건조로 발생하는 것은 **동할미**이다. 복절미는 등숙 중 발육이 불량하여 **쌀알의 중앙부가 잘록해진 쌀**로, 건조 과정에서 금이 가는 동할미와 구별된다.

선지별 해설

① O: 청미는 충분히 여물지 못하여 **과피에 엽록소가 남아 있는 쌀**이다. 적기보다 일찍 수확하면 성숙이 끝나지 않아 청미가 많아진다. 비료를 지나치게 주어 성숙이 늦어지거나 벼가 쓰러져 광합성과 양분 축적이 불리해져도 발생이 증가한다.

② X: 급속건조·과도한 건조·고온건조로 쌀알 내부에 금이 생긴 것은 **동할미**이다. 건조 중 쌀알의 표면과 내부 사이에 수분 차이가 커지면 균열이 생기며, 장폭비가 작을 때 많이 발생한다는 설명도 동할미에 해당한다.
복절미는 등숙 중 발육 불량으로 중앙부가 잘록해진 쌀이므로, 선지의 '복절미'를 '동할미'로 고쳐야 한다.

③ O: 유백미는 배유의 양분 축적이 불충분하여 우윳빛으로 불투명하게 보이지만 표면에는 광택이 있는 쌀이다. **등숙 도중 양분 축적이 일시적으로 나빴다가 회복**되면, 그때 충분히 채워지지 못한 배유 부분이 희게 남는다. 양분 공급 경쟁에서 불리한 약세영화에 많이 발생하며, 등숙이 불량할수록 증가한다.

④ O: 기백미는 **쌀눈이 있는 기부의 배유가 희게 남은 쌀**이다. 쌀알 아랫부분에 양분이 충분히 축적되지 못해 전분이 치밀하게 채워지지 않으면 그 부분이 불투명해진다. 등숙기 고온은 정상적인 양분 축적을 방해하여 기백미 발생을 늘린다.

NoteBase