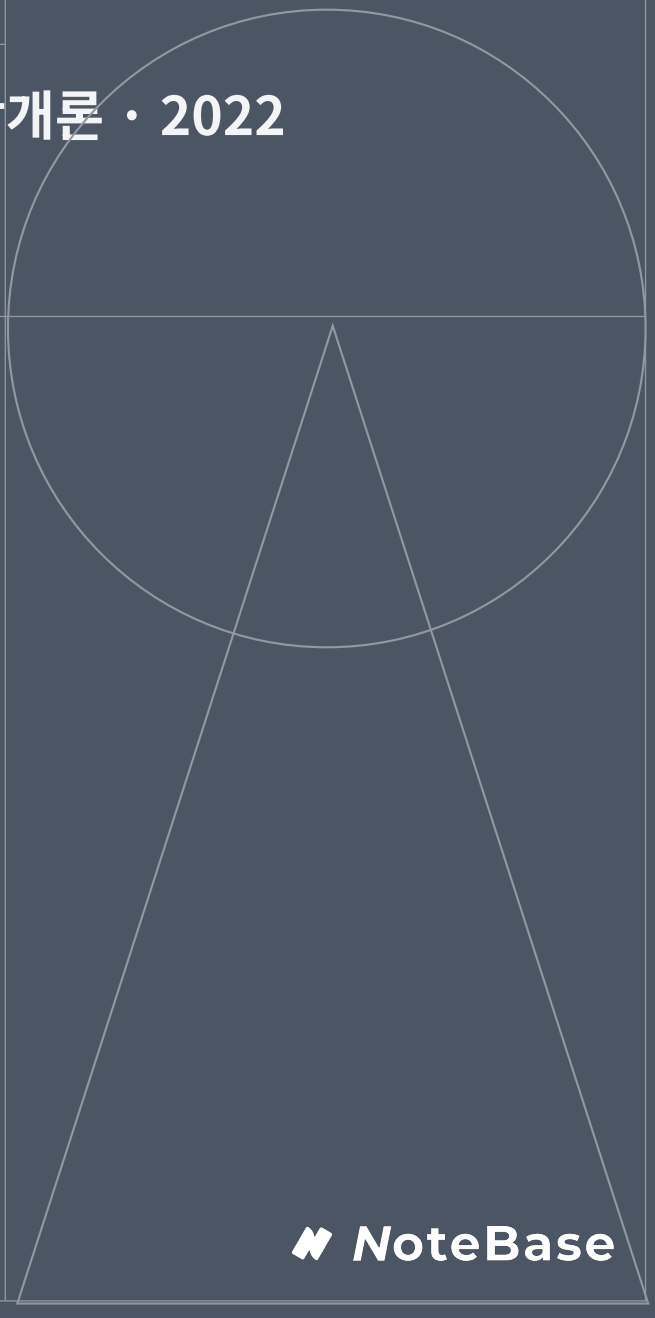
기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2022



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2022

공무원/국가직/9급 · 재배학개론 · 2022

문 1. 다음에서 설명하는 식물생장조절제는?

◯ 완두, 뽕, 진달래에 처리하면 정아우세를 타파하여 곁눈의 발달을 조장한다.
◯ 옥수수, 당근, 토마토에 처리하면 생육 속도가 늦어지거나 생육이 정지된다.
◯ 사과나무, 서양배, 양앵두나무에 처리하면 낙엽을 촉진하여 조기 수확할 수 있다.

① Ethephon
② Amo–1618
③ B–Nine
④ Phosfon–D

정답 1번

간단한 해설

에세폰(Ethephon)은 식물체 내에서 **에틸렌을 방출**하는 생장조절제이다. 제시된 낙엽 촉진은 잎이 식물체에서 떨어지는 탈리를 촉진하는 에틸렌 작용과 연결된다.

NoteBase

구성 요소별 해설

에세폰은 식물체에 흡수된 뒤 분해되어 에틸렌을 방출한다. 에틸렌의 효과는 작물의 종류, 발육 단계와 처리 농도 등에 따라 달라지므로, 곁눈의 발달 촉진과 줄기의 생장 억제가 서로 모순되는 것은 아니다.

◯ 정아우세 타파: 정아우세는 줄기 끝의 눈이 곁눈의 생장을 억제하는 현상이다. 완두, 뽕, 진달래에서는 에세폰 처리가 **곁눈에 대한 억제를 완화**하여 곁눈의 발달과 가지 발생을 조장한다.

◯ 생육 억제: 옥수수, 당근, 토마토에서는 에세폰이 방출한 에틸렌이 **신장생장을 억제**하여 생육 속도를 늦추거나 생육을 정지시킬 수 있다. 따라서 이름에 '생장조절제'가 들어가더라도 생장을 촉진하는 작용만 하는 것은 아니다.

◯ 낙엽 촉진과 수확: 사과나무, 서양배, 양앵두나무에 제시된 낙엽 촉진은 에틸렌의 **탈리 촉진** 작용에 해당한다. 잎자루 기부의 이층에서 세포 사이 결합이 약해지면 잎이 떨어진다. 에틸렌은 과실에 따라 성숙을 촉진하여 조기 수확에도 이용되지만, 낙엽 자체가 과실의 성숙을 뜻하는 것은 아니다.

세 작용을 에틸렌 방출이라는 공통 원리로 연결하는 약제는 ① Ethephon이다. Amo–1618, B–Nine, Phosfon–D는 주로 지베렐린 생합성을 억제하여 줄기 신장을 줄이는 생장억제제이며, **에틸렌 방출제인 에세폰과 작용 방식이 다르다**.

NoteBase

문 2. 10 a의 논에 질소 성분 10 kg을 시비할 경우, 복합비료(20－10－12)의 시비량[kg]은?

① 20

② 30

③ 50

④ 80

정답 3번

간단한 해설

복합비료(20－10－12)의 **질소 함유율은 20%**이므로 비료 1 kg에 질소가 0.2 kg 들어 있다. 질소 10 kg을 공급하려면 복합비료 **50 kg**이 필요하다.

계산 과정

질소 함유율: 복합비료(20－10－12)의 첫 번째 수 20은 **비료 전체 질량 중 질소 성분이 20%**라는 뜻이다. 따라서 비료 1 kg에 들어 있는 질소량은 $\frac{20}{100} = 0.2$ kg이다.

질소 성분 시비량: 10 a의 논 전체에 공급할 질소량은 10 kg이다. 이는 **비료 제품의 질량이 아니라 질소 성분의 질량**이다. 해당 면적에 필요한 질소 총량이 이미 주어졌으므로 면적을 다시 곱하지 않는다.

복합비료 시비량: 비료량에 질소 함유비율을 곱하면 질소량이 되므로, 필요한 질소량을 함유비율로 나누어 비료량을 구한다. 계산하면 $\frac{10}{20/100} = \frac{10 \cdot 100}{20} = 50$ kg이다. 따라서 복합비료 시비량은 50 kg으로, ③의 값과 일치한다.

NoteBase

문 3. 페녹시(phenoxy)계로 이행성이 크고 일년생 광엽잡초 제초제는?

① Alachlor

② Simazine

③ Paraquat

④ 2,4－D

정답 4번

간단한 해설

2,4-D는 **페녹시계 이행성 제초제**로, 식물체 안에서 이동하며 일년생 광엽잡초를 방제한다.

공통 해설

2,4-D는 페녹시계에 속하는 합성옥신계 제초제이다. 식물호르몬인 옥신과 유사하게 작용하여 정상적인 생장을 교란하고 광엽잡초를 고사시킨다. 일년생 광엽잡초를 방제하는 데 사용되므로 문제의 방제 대상과 부합한다.

이행성이 크다는 것은 흡수된 약제가 **흡수 부위에 머물지 않고 식물체 내 다른 부위로 이동**하여 작용한다는 뜻이다. 2,4-D는 이러한 이행성을 지니므로 제시된 계통·이행성·방제 대상의 조건을 함께 충족한다. Alachlor, Simazine, Paraquat은 페녹시계에 속하지 않아 이 식별 조건에 해당하지 않는다.

NoteBase

문 4. 종자펠릿 처리의 이유가 아닌 것은?

① 종자의 크기가 매우 미세한 경우

② 종자의 표면이 매우 불균일한 경우

③ 종자가 가벼워서 손으로 다루기 어려운 경우

④ 종자의 식별이 어려운 경우

정답 4번

간단한 해설

종자펠릿 처리는 종자를 피복하여 **크기·형태·무게를 파종하기 알맞게 조절**하는 처리이다. 종자의 식별 곤란 자체를 해결하는 것이 기본 목적은 아니다.

선지별 해설

종자펠릿 처리는 종자 주위에 피복재를 붙여 크기와 무게를 늘리고 형태를 고르게 만드는 처리이다. 이를 통해 손으로 다루거나 파종기로 한 알씩 일정한 간격에 뿌리기 쉬워진다.

① O: 매우 미세한 종자는 한 알씩 집거나 일정한 간격으로 뿌리기 어렵다. 펠릿 처리로 **종자의 크기를 키우면** 취급하기 쉬워지고 정밀하게 파종할 수 있다.

② O: 종자의 표면이 불균일하면 파종기에서 종자가 고르게 공급되기 어렵다. 피복재로 표면을 감싸 **둥글고 균일한 형태**로 만들면 종자의 흐름과 한 알씩의 배출이 원활해진다.

③ O: 가벼운 종자는 손으로 다루거나 원하는 위치에 일정하게 뿌리기 어렵다. 펠릿 처리로 **무게와 크기를 늘리면** 취급과 파종이 쉬워진다.

④ X: 종자의 식별이 어렵다는 것은 펠릿 처리의 기본적인 적용 이유에 해당하지 않는다. 펠릿 처리는 종자의 종류를 알아내기 위한 것이 아니라, 작은 크기·불균일한 표면·가벼운 무게 등 **파종을 어렵게 하는 물리적 특성**을 개선하기 위한 처리이다. 피복에 색을 넣어 구별을 도울 수는 있지만, 이는 착색에 따른 효과와 구분해야 한다.

NoteBase

문 5. 종자소독에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 화학적 소독은 세균 및 바이러스를 모두 제거할 수 있다.

② 맥류에서 냉수온탕침법 시 온탕 처리는 100°C에서 2분간 실시한다.

③ 곡류종자는 온탕침법을 이용하고, 채소종자는 건열처리를 이용한다.

④ 친환경농업에서는 화학적 소독을 선호한다.

정답 3번

간단한 해설

곡류종자의 온탕침법과 채소종자의 건열처리는 열을 이용하는 **물리적 종자소독법**이다. 온탕침법은 따뜻한 물에 종자를 담그고, 건열처리는 마른 종자를 고온의 공기로 처리하여 병원체를 억제한다.

선지별 해설

① X: 화학적 소독은 약제로 종자의 병원체를 방제하는 방법이지만, **세균과 바이러스를 모두 제거한다고 일반화할 수 없다**. 효과는 약제의 종류, 처리 조건과 병원체에 따라 다르다. 일부 바이러스에 효과가 있는 화학적 처리도 있으므로, 바이러스는 어떤 약제로도 제거할 수 없다고 바꾸어 이해해서도 안 된다.

② X: 맥류의 냉수온탕침법에서 2분간 처리하는 온도는 **100°C가 아니라 약 45~50°C**이다. 냉수에 담근 종자를 이 온도에서 약 2분간 예열한 뒤, 겉보리는 53°C, 밀은 54°C의 온탕에서 약 5분간 처리하고 냉수로 식힌다. 병원체를 억제하면서 종자의 발아력을 유지해야 하므로 처리 온도와 시간을 지켜야 한다.

③ O: 곡류종자에는 **온탕침법**을, 채소종자에는 **건열처리**를 이용한다. 온탕침법은 종자를 일정 온도의 물에 담가 열로 병원체를 억제하는 방법이다. 건열처리는 마른 종자를 고온의 공기로 처리하는 방법으로, 채소종자의 일부 종자전염성 바이러스 방제에도 이용된다. 이는 대표적인 이용 관계이며, 모든 곡류와 채소에 각각 한 방법만 적용한다는 뜻은 아니다. 구체적인 처리 조건은 작물과 대상 병원체에 맞추어 정한다.

④ X: 친환경농업에서는 합성 화학농약의 사용을 줄이기 위해 **온탕소독 같은 물리적 소독법**을 우선 활용한다. 따라서 화학적 소독을 선호한다는 설명은 적절하지 않다. 실제로 친환경 벼 재배에서는 볍씨를 온탕에 담가 종자전염성 병을 예방하는 방법이 이용된다.

NoteBase

문 6. 목초의 혼파에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 화본과목초와 콩과목초가 섞이면 가축의 영양상 유리하다.

② 잡초 경감 효과가 있으나, 병충해 방제와 채종작업이 곤란하다.

③ 상번초와 하번초가 섞이면 광을 입체적으로 이용할 수 있다.

④ 화본과목초와 콩과목초가 섞이면 콩과목초만 파종할 때보다 건초 제조가 어렵다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '건초 제조가 어렵다'는 비교가 반대이다. 화본과목초를 콩과목초와 섞으면 콩과목초만 재배할 때보다 **건조가 빨라져 건초 제조가 쉬워진다**.

선지별 해설

① O: 화본과목초는 탄수화물 공급에, 콩과목초는 단백질과 무기질 공급에 유리하다. 두 종류를 혼파하면 **서로의 영양적 특성을 보완**하므로 가축에게 영양상 유리한 목초를 공급할 수 있다.

② O: 서로 다른 목초가 지표와 생육 공간을 채우면 잡초가 이용할 빛과 공간이 줄어 잡초 발생을 억제한다. 다만 초종마다 병해충과 약제에 대한 반응이 달라 **여러 초종에 맞는 방제 방법을 함께 고려**해야 한다. 또한 종자의 성숙 시기와 특성이 달라 채종 시기를 맞추거나 수확한 종자를 분리하는 작업이 곤란하다.

③ O: 상번초는 키가 커서 위쪽 공간에 잎이 분포하고, 하번초는 키가 작아 아래쪽 공간을 이용한다. 이들을 섞으면 잎이 서로 다른 높이에 배치되어 **상층과 하층에서 빛을 나누어 이용**할 수 있으므로 광을 입체적으로 이용한다.

④ X: 건초 제조는 벤 목초의 수분을 줄여 저장할 수 있도록 말리는 작업이다. 화본과목초와 콩과목초를 혼파하면 콩과목초만 단파했을 때보다 목초의 건조가 빨라진다. 따라서 '건초 제조가 어렵다'는 **'건초 제조가 쉬워진다'**로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 7. 대기조성 변화에 따른 작물의 생리현상으로 옳지 않은 것은?

① 광포화점에 있어서 이산화탄소 농도는 광합성의 제한요인이 아니다.

② 산소 농도에 따라 호흡에 지장을 초래한다.

③ 과일, 채소 등을 이산화탄소 중에 저장하면 pH 변화가 유발된다.

④ 암모니아 가스는 잎의 변색을 초래한다.

정답 1번

간단한 해설

광포화점은 빛을 더 강하게 해도 광합성 속도가 더 이상 증가하지 않는 지점이다. 이때에도 이산화탄소 공급이 부족하면 **이산화탄소 농도가 광합성의 제한요인**이 될 수 있다.

선지별 해설

① X: 광포화점은 일정한 다른 조건에서 빛의 세기를 높여도 광합성 속도가 더 이상 증가하지 않는 지점이다. 이는 **빛이 더 이상 제한요인이 아니라는 뜻**이며, 이산화탄소까지 충분하다는 뜻은 아니다. 이산화탄소 공급이 부족하다면 그 농도를 높여 광합성 속도를 증가시킬 수 있으므로, '제한요인이 아니다'를 '제한요인이 될 수 있다'로 고쳐야 한다.

② O: 산소는 작물의 호기호흡에 필요하다. **산소 농도가 지나치게 낮으면** 호기호흡이 억제되어 에너지 생산에 지장이 생기며, 산소가 매우 부족한 조건에서는 발효가 일어날 수 있다. 따라서 대기의 산소 농도 변화는 작물의 호흡에 영향을 준다.

③ O: 이산화탄소가 과일과 채소 조직의 수분에 녹아 탄산을 형성하면 수소 이온이 증가하여 **조직의 pH를 낮출 수 있다**. 이산화탄소 저장은 이러한 산·염기 상태와 대사에 영향을 주므로 pH 변화를 유발할 수 있다. 실제 변화 정도는 작물과 저장 조건에 따라 다르다.

④ O: 암모니아 가스에 유해한 농도로 노출되면 잎 조직이 손상되어 **황갈색이나 갈색으로 변색**될 수 있다. 피해가 심하면 잎이 마르거나 괴사하며, 피해 정도는 가스 농도와 노출 시간, 작물의 종류에 따라 달라진다.

NoteBase

문 8. 습답에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 작물의 뿌리 호흡장해를 유발하여 무기성분의 흡수를 저해한다.

② 토양산소 부족으로 인한 벼의 장해는 습해로 볼 수 없다.

③ 지온이 높아지면 메탄가스 및 질소가스의 생성이 많아진다.

④ 토양전염병해의 전파가 많아지고, 작물도 쇠약해져 병해 발생이 증가한다.

정답 2번

간단한 해설

벼도 토양산소가 심하게 부족하여 뿌리에 장해가 생기면 **습해에 해당한다**. 담수조건에 잘 적응하는 작물이라는 이유로 습해에서 제외할 수는 없다.

선지별 해설

① O: 습답은 배수가 불량하여 토양이 과습한 논이다. 토양의 공극이 물로 차면 뿌리에 공급되는 산소가 부족해진다. 이에 따라 뿌리의 호흡이 억제되고 **양분 흡수에 필요한 에너지 공급이 줄어** 무기성분의 흡수가 저해된다.

② X: 벼는 잎·줄기·뿌리의 통기조직을 통해 지상부의 산소를 뿌리로 공급하므로 내습성이 강하다. 그러나 토양산소가 몹시 부족하면 벼에서도 뿌리 기능 저하와 생육장해가 나타날 수 있다. 이러한 장해도 **습해의 일종**이므로, '습해로 볼 수 없다'는 표현을 '습해로 볼 수 있다'로 고쳐야 한다.

③ O: 과습한 토양에서 봄·여름철에 지온이 높아지면 미생물의 활동이 활발해진다. 산소가 부족한 조건에서 유기물의 혐기적 분해로 메탄가스가 생성되고, 질산태 질소가 기체 질소로 바뀌는 **탈질작용**으로 질소가스도 생성된다. 이러한 미생물 활동이 활발해지면서 두 가스의 생성이 많아진다.

④ O: 과습하고 배수가 불량한 환경은 물을 통해 이동하는 토양 병원체의 전파에 유리하다. 동시에 산소 부족으로 뿌리 기능과 양분 흡수가 저하되면 작물이 쇠약해진다. 따라서 **병원체의 전파와 작물의 쇠약**이 겹쳐 병해 발생이 증가한다.

NoteBase

문 9. 산성토양에 강한 작물로만 묶인 것은?

① 벼, 메밀, 콩, 상추

② 감자, 귀리, 땅콩, 수박

③ 밀, 기장, 가지, 고추

④ 보리, 옥수수, 팥, 딸기

정답 2번

간단한 해설

감자·귀리·땅콩·수박은 모두 **내산성이 매우 강한 작물**로, 산성토양에 잘 적응한다.

핵심 풀이

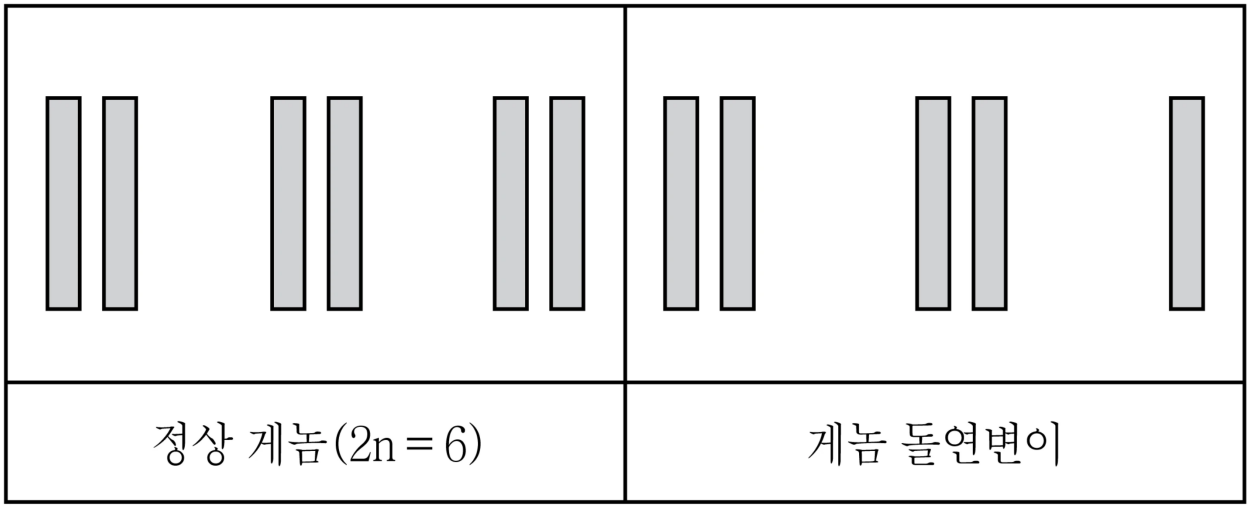
작물이 산성토양을 견디는 능력을 '내산성'이라고 한다. 내산성이 강한 작물은 토양 pH가 낮은 조건에서도 상대적으로 생육이 잘 유지된다.

감자·귀리·땅콩·수박은 모두 **내산성이 매우 강한 작물**에 속하므로 산성토양에 강한 작물로만 이루어진 묶음이다.

다른 묶음에는 산성에 약한 작물이 섞여 있다. ①의 콩·상추, ③의 가지·고추, ④의 보리·팥은 **내산성이 약한 작물**이므로 각 묶음을 산성토양에 강한 작물로만 구성되었다고 볼 수 없다.

NoteBase

문 10. 다음 그림의 게놈 돌연변이에 해당하는 것은?



① 3배체
② 반수체
③ 1염색체
④ 3염색체

정답 3번

간단한 해설

그림에서는 정상의 염색체 6개 중 **특정 염색체 하나만 없어져** 5개가 남아 있다. 한 쌍 중 하나가 빠진 형태이므로 1염색체에 해당한다.

도식 해설

그림의 왼쪽은 정상 게놈으로, 염색체가 두 개씩 세 쌍을 이루어 $2n = 6$이다. 오른쪽은 두 쌍은 그대로이고 나머지 한 쌍에서 하나가 빠져, 염색체가 총 5개이다.

1염색체는 이배체의 염색체 구성에서 **특정 염색체 하나가 부족한** 상태이다. 따라서 그림의 구성은 $2n - 1 = 5$인 1염색체이며, 염색체가 모두 하나만 있다는 뜻은 아니다.

3염색체는 특정 염색체가 하나 더 있는 $2n + 1$인 상태이므로 그림처럼 하나가 부족한 경우와 구별된다. 반면 3배체와 반수체는 **염색체 한 벌 전체의 수**에 관한 개념이다. 이 그림의 정상 게놈을 기준으로 3배체는 $3n = 9$, 반수체는 $n = 3$이므로, 특정 한 쌍만 달라진 그림에 해당하지 않는다.

NoteBase

문 11. 식용작물이면서 전분작물인 것으로만 묶인 것은?

① 옥수수, 감자

② 콩, 밀

③ 땅콩, 옥수수

④ 완두, 아주까리

정답 1번

간단한 해설

옥수수와 감자는 식량으로 먹는 동시에 **전분을 얻는 원료**로도 이용된다. 따라서 식용작물과 전분작물이라는 두 용도에 모두 해당한다.

개념 구분

식용작물은 식량으로 이용하는 작물이고, 전분작물은 **전분 생산을 목적으로 이용하는 작물**이다. 용도에 따른 분류이므로 한 작물이 두 범주에 함께 들어갈 수 있다.

옥수수·감자: 옥수수의 곡실과 감자의 덩이줄기는 식량으로 이용되며 전분을 추출하는 원료도 된다. 따라서 두 작물 모두 식용작물이면서 전분작물에 해당한다.

콩·땅콩·아주까리: 기름을 얻는 원료라는 용도에서는 **유료작물**로 분류한다. 콩이나 땅콩을 먹을 수 있다는 사실만으로 전분작물에 해당하는 것은 아니다. 콩이 포함된 ②, 땅콩이 포함된 ③, 아주까리가 포함된 ④는 전분작물로만 묶인 후보가 아니다.

NoteBase

문 12. 합성품종의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 5 ~ 6개의 자식계통을 다계교배한 품종이다.

② 타식성 사료작물에 많이 쓰인다.

③ 환경변동에 대한 안정성이 높다.

④ 자연수분에 의한 유지가 불가능하다.

정답 4번

간단한 해설

합성품종은 육성한 뒤에도 집단 내 개체끼리 **자연수분하여 유지·증식할 수 있다**. 따라서 '자연수분에 의한 유지가 불가능하다'는 설명이 잘못되었다.

선지별 해설

① O: 조합능력이 좋은 여러 자식계통을 선발하여 **다계교배**한 집단을 합성품종으로 이용한다. 보통 5~6개의 자식계통을 사용하며, 다계교배는 여러 계통 사이에서 서로 교배가 이루어지도록 하는 방법이다.

② O: 합성품종은 알팔파와 목초류 등 **타식성 사료작물**에 많이 이용된다. 다른 개체의 꽃가루로 수정되는 성질을 이용하여 여러 우량 계통을 교배하고, 그 후대 집단을 증식하기에 적합하기 때문이다.

③ O: 여러 계통에서 유래한 유전자가 섞여 있어 **유전적 폭이 넓다**. 개체마다 환경에 대한 반응이 달라 일부 개체가 불리한 영향을 받아도 다른 개체가 이를 보완할 수 있으므로, 집단 전체의 환경변동에 대한 안정성이 높다.

④ X: 합성품종은 **자연수분으로 유지·증식할 수 있다**. 다른 품종의 꽃가루가 섞이지 않도록 격리한 포장에서 집단 내 개체끼리 자연수분하게 하고 종자를 함께 수확하여 다음 세대에 이용한다. 따라서 '유지가 불가능하다'를 '유지가 가능하다'로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 13. 웅성불임성을 이용하여 일대잡종(F1)종자를 생산하는 작물로만 묶인 것은?

① 오이, 수박, 호박, 멜론

② 당근, 상추, 고추, 쑥갓

③ 무, 양배추, 배추, 브로콜리

④ 토마토, 가지, 피망, 순무

정답 2번

간단한 해설

당근·상추·고추·쑥갓은 **웅성불임성**을 이용해 일대잡종 종자를 생산하는 대표 작물이다. 꽃가루 기능은 없지만 암술의 수정 능력은 있는 개체를 종자친으로 삼아, 원하는 다른 계통의 꽃가루로 수정시킨다.

핵심 풀이

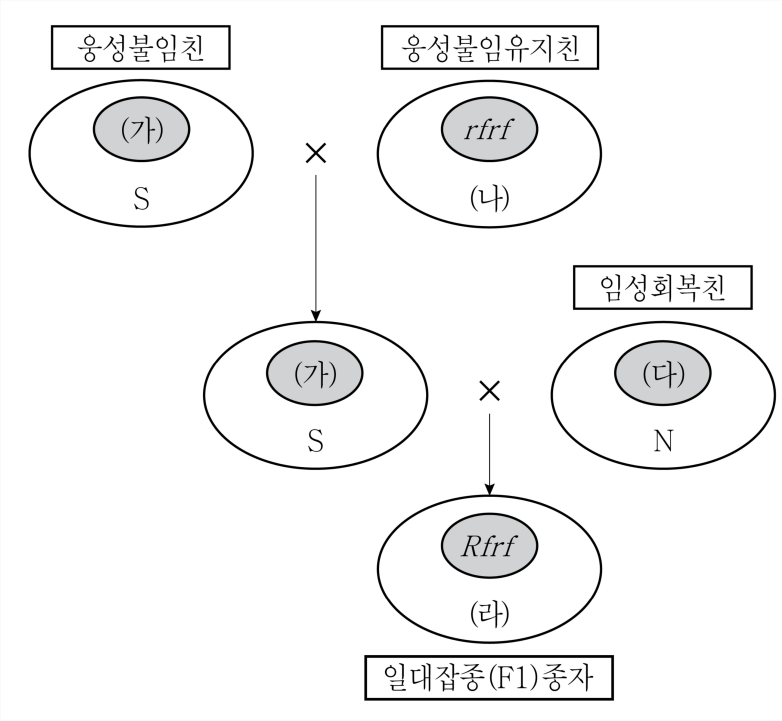
웅성불임성은 암술의 수정 능력은 정상이지만, 꽃가루가 형성되지 않거나 제 기능을 하지 못하는 성질이다. 이를 지닌 개체를 종자친으로 이용하면 **자가수정을 막으면서** 다른 계통의 꽃가루를 받아 일대잡종 종자를 얻을 수 있다. 따라서 종자친의 수술을 일일이 제거하는 제웅 작업을 줄일 수 있다.

당근·상추·고추·쑥갓은 이러한 웅성불임성을 이용하는 대표 작물군이다. 네 작물이 모두 이 범주에 속한다는 점이 선택의 기준이다.

자가불화합성은 꽃가루와 암술의 기능이 정상이어도 **자기 꽃가루로는 수정이 이루어지지 않는** 성질이다.
무·양배추·배추·브로콜리·순무는 이를 이용한 채종의 대표 예이므로 웅성불임성과 구별한다.
오이·수박·호박·멜론과 토마토·가지·피망은 인공교배를 통한 채종의 대표 예이다. 따라서 ④는 인공교배의 대표 작물들과 자가불화합성을 이용하는 순무가 섞인 묶음이다.

NoteBase

문 14. 다음 그림은 세포질-유전자적 웅성불임성(CGMS)을 이용한 일대잡종(F1)종자 생산체계이다. (가)~(라)에 들어갈 핵과 세포질의 유전조성을 바르게 연결한 것은? (단, S는 웅성불임세포질, N은 웅성가임세포질, Rf는 임성회복유전자이다)



① (가): *rfrf*, (나): S, (다): *RfRf*, (라): N

② (가): *rfrf*, (나): N, (다): *RfRf*, (라): S

③ (가): *RfRf*, (나): S, (다): *rfrf*, (라): N

④ (가): *RfRf*, (나): N, (다): *rfrf*, (라): S

정답 2번

간단한 해설

웅성불임유지친은 임성을 회복시키지 않는 rfrf를 가지면서 **N 세포질** 덕분에 정상 꽃가루를 만든다. 일대잡종은 **모본의 S 세포질**을 물려받지만, 임성회복친에서 받은 Rf의 작용으로 임성을 회복한다.

NoteBase

빈칸별 해설

이 그림의 CGMS 체계에서는 S 세포질과 rfrf 핵 유전자형이 결합하면 정상 꽃가루를 만들지 못한다. Rf는 우성 임성회복유전자이므로 Rfrf에서도 임성이 회복된다. 핵 유전자는 양친에게서 하나씩 받지만, 세포질은 모본에게서 물려받는다.

(가) rfrf: 웅성불임친은 S 세포질을 가지며 **임성회복유전자 Rf가 없어야** 웅성불임이 나타난다. 따라서 핵 유전자형은 rfrf이다. 유지친도 rfrf이므로 둘을 교배하면 자손의 핵 유전자형은 계속 rfrf로 유지된다.

(나) N: 웅성불임유지친은 핵 유전자형이 rfrf이면서 웅성불임친에 꽃가루를 공급해야 한다. 따라서 **정상 꽃가루를 만들 수 있는 N 세포질**을 가져야 한다. 이 꽃가루로 웅성불임친을 수분시키면 자손은 모본의 S 세포질과 양친의 rf를 받아 웅성불임을 유지한다.

(다) RfRf: 임성회복친은 웅성불임친의 rf와 결합할 Rf를 공급해야 한다. 핵 유전자형이 **RfRf로 고정**되어 있으면 모든 꽃가루가 Rf를 가지므로, rfrf인 모본과의 교배에서 일대잡종의 핵 유전자형이 모두 Rfrf가 된다.

(라) S: 일대잡종의 세포질은 **종자를 맺는 모본인 웅성불임친**에서 오므로 S이다. 부본인 임성회복친의 N 세포질로 바뀌는 것이 아니다. 일대잡종은 S 세포질을 그대로 가지면서도 Rf의 작용으로 정상 꽃가루를 만들 수 있다.

따라서 (가) rfrf, (나) N, (다) RfRf, (라) S의 조합이므로 ②에 해당한다.

NoteBase

문 15. 작물의 수분과 수정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 한 개체에서 암술과 수술의 성숙시기가 다르면 타가수분이 이루어지기 쉽다.

② 타식성 작물은 자식성 작물보다 유전변이가 크다.

③ 속씨식물과 겉씨식물은 모두 중복수정을 한다.

④ 옥수수는 2n의 배와 3n의 배유가 형성된다.

정답 3번

간단한 해설

배와 배유를 함께 형성하는 중복수정은 **속씨식물의 특징**이다. 겉씨식물은 **일반적으로 단수정**을 하므로 두 식물군이 모두 중복수정을 한다는 설명은 옳지 않다.

선지별 해설

① O: 암술이 꽃가루를 받아들일 수 있는 시기와 수술이 꽃가루를 내보내는 시기가 다른 현상을 **자웅이숙**이라고 한다. 같은 개체의 암술과 수술이 성숙하는 시기가 어긋나면 자가수분이 어려워져 다른 개체의 꽃가루를 받는 타가수분이 이루어지기 쉽다.

② O: 타식성 작물은 서로 다른 개체 사이에서 수정이 이루어져 다양한 유전자 조합이 유지되므로, 일반적으로 **이형접합성이 높고 집단 내 유전변이가 크다**. 자식성 작물은 자가수정이 반복되면서 동형접합성이 높아지고 계통 내 유전적 구성이 균일해지는 경향이 있다.

③ X: 속씨식물에서는 한 정핵이 난세포와 결합해 배가 될 접합자를 만들고, 다른 정핵이 두 극핵과 결합해 배유를 형성하는 중복수정이 일어난다. 겉씨식물은 **일반적으로 단수정**을 하므로, '속씨식물과 겉씨식물은 모두 중복수정을 한다'는 설명은 겉씨식물에까지 중복수정을 일괄 적용한 오류이다.

④ O: 옥수수는 속씨식물로 중복수정을 한다. 난세포(n)와 정핵(n)이 결합한 접합자가 발달하여 **2n의 배**가 된다. 다른 정핵(n)은 두 극핵(n, n)과 결합하므로 **3n의 배유**가 형성되며, 배유는 배의 발달과 발아에 필요한 양분을 저장한다.

NoteBase

문 16. 자식성 작물의 육종방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 계통육종은 세대를 진전하면서 개체선발과 계통재배 및 계통선발을 반복하여 우량한 순계를 육성한다.

② 집단육종은 초기세대부터 선발을 진행하고 후기세대에서 혼합채종과 집단재배를 실시한다.

③ 여교배육종에서 처음 한 번만 사용하는 교배친은 1회친이다.

④ 여교배육종은 우량품종의 한두 가지 결점 보완에 효과적인 방법이다.

정답 2번

간단한 해설

②는 집단육종의 초기와 후기 절차를 거꾸로 설명했다. 집단육종은 **초기세대에 혼합채종과 집단재배**로 세대를 진전시키고, 유전적으로 고정이 진행된 **후기세대에 개체선발과 계통재배**를 실시한다.

선지별 해설

① O: 계통육종은 우량한 개체를 고르고, 그 개체에서 얻은 종자를 계통별로 나누어 재배하는 방법이다. **계통 간 선발과 계통 내 개체선발**을 거듭하면서 우량한 형질을 가진 계통을 남긴다. 자식을 통해 동형접합성이 높아지면 유전적으로 균일한 순계를 육성할 수 있다.

② X: 집단육종은 초기세대에 종자를 섞어 거두는 혼합채종과 집단재배를 반복하고, 본격적인 개체선발을 후기세대로 미룬다. 초기 집단에서도 자연선택은 일어나지만, 계통육종처럼 처음부터 개체별 계통을 나누어 선발하는 것이 기본 절차는 아니다. 자식으로 유전적 고정이 진행된 뒤 우량 개체를 선발하여 계통별로 재배하므로, 선지의 초기와 후기 절차를 **서로 바꾸어야 한다**.

③ O: 여교배육종에서 **1회친은 도입하려는 유전자를 제공하는 교배친**으로, 최초 교배에 한 번 사용한다. 반면 우량한 유전적 배경을 회복하기 위해 잡종 후대와 반복하여 교배하는 교배친은 반복친이다.

④ O: 여교배육종은 우량품종을 반복친으로 삼아 그 품종의 좋은 특성을 유지하면서, 1회친의 유용한 유전자를 도입하는 방법이다. 따라서 병 저항성 부족처럼 **한두 가지 특정 결점을 보완**하는 데 효과적이며, 도입할 형질이 소수 유전자로 지배될 때 특히 유리하다.

NoteBase

문 17. 다음 일장효과에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 빛을 흡수하는 피토크롬이라는 색소단백질과 연관되어 있다.
ㄴ. 일장효과에 유효한 광의 파장은 일장형에 따라 다르다.
ㄷ. 명기에는 약광일지라도 일장효과에 작용하고, 일반적으로 광량이 증가할 때 효과가 커진다.
ㄹ. 도꼬마리의 경우 8시간 이하의 연속암기를 주더라도 상대적 장일상태를 만들면 개화가 촉진된다.
ㅁ. 장일식물의 경우 야간조파 해도 개화유도에 지장을 주지 않는다.
ㅂ. 장일식물은 질소가 풍부하면 생장속도가 빨라져서 개화가 촉진된다.

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

정답 1번

간단한 해설

야간조파는 밤중에 빛을 비추어 **연속암기를 짧게 만드는 처리**이므로 장일식물의 개화유도를 방해하지 않는다.
반면 단일식물인 도꼬마리는 낮과 밤의 상대적 길이보다 **충분히 긴 연속암기**가 확보되는지가 중요하다.

NoteBase

보기별 해설

ㄱ. O: 피토크롬은 적색광과 근적외광을 받아 상태가 변하는 **광수용 색소단백질**이다. 식물은 이러한 광수용체를 통해 빛의 정보를 받아 일장에 따른 개화반응을 조절한다.

ㄴ. X: 일장효과에 유효한 광의 파장이 장일식물과 단일식물에서 서로 다르다는 설명은 잘못이다. 두 일장형 모두 **적색광이 일장반응에 효과적**이다. 같은 빛이라도 야간조파에 사용하면 장일식물에서는 개화를 촉진하고 단일식물에서는 개화를 억제할 수 있으므로, 반응 방향과 유효 파장을 구별해야 한다.

ㄷ. O: 일장반응은 빛을 신호로 받아들이는 반응이므로 명기에 **약한 빛을 주어도** 일장효과가 나타날 수 있다. 일반적으로 명기의 광량이 증가하면 일장효과도 커진다.

ㄹ. X: 도꼬마리는 단일식물로, 개화유도에는 **일정 시간 이상 이어지는 암기**가 필요하다. 8시간 이하의 짧은 연속암기를 주고 상대적 장일상태를 만든다고 개화가 촉진되지는 않는다. 충분히 긴 연속암기가 확보되면 명기가 상대적으로 길어도 개화가 유도될 수 있다.

ㅁ. O: 야간조파는 암기 중간에 빛을 비추어 연속된 밤을 나누는 처리이다. 장일식물은 짧은 밤에서 개화가 유도되는 식물이므로, 야간조파로 **연속암기가 짧아져도 개화유도에 지장이 없으며** 오히려 개화가 촉진될 수 있다.

ㅂ. X: 질소가 풍부하여 생장이 빨라지는 것과 개화가 촉진되는 것은 구별해야 한다. 장일식물은 일반적으로 **질소가 적어 영양생장이 억제될 때** 장일효과가 잘 나타난다. 질소가 풍부하여 생장속도가 빨라질 때 일장효과가 잘 나타난다는 설명은 단일식물에 해당하는 경향이다.

옳은 보기는 ㄱ, ㄷ, ㅁ이며, 이 조합은 ①에 해당한다.

NoteBase

문 18. 토양의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 토양의 pH가 올라감에 따라 토양의 산화환원전위는 내려간다.

② 암모니아태질소를 논토양의 환원층에 공급하면 비효가 짧다.

③ 공중질소 고정균으로 호기성인 Azotobacter, 혐기성인 Clostridium이 있다.

④ 담수조건의 작토 환원층에서는 황산염이 환원되어 황화수소 (H_2S)가 생성된다.

정답 2번

간단한 해설

②의 '비효가 짧다'는 **비효가 오래 지속된다**로 고쳐야 한다. 논토양의 환원층은 산소가 부족하여 암모니아태질소가 질산태질소로 바뀌는 질산화가 억제되므로 질소 손실이 줄어든다.

선지별 해설

① O: 다른 조건이 같을 때, 수소 이온이 관여하는 토양의 산화환원 반응에서는 **pH가 높아질수록 산화환원전위가 낮아지는** 경향이 있다. pH 상승은 수소 이온 농도의 감소를 뜻하며, 이는 해당 반응의 전위를 낮추는 방향으로 작용한다. 산화환원전위는 높을수록 산화적인 상태를, 낮을수록 환원적인 상태를 나타낸다.

② X: 논토양의 환원층에 암모니아태질소를 공급하면 **비효가 오래 지속된다**. 암모니아태질소는 토양에서 암모늄 이온 형태로 존재하며 토양 입자에 흡착될 수 있다. 또한 산소가 부족한 환원층에서는 암모늄이 질산으로 바뀌는 질산화가 억제된다. 이에 따라 질산이 생성된 뒤 탈질로 기체가 되어 빠져나가는 질소 손실이 줄어들어 비료 효과가 오래 유지된다.

③ O: 질소 고정은 공기 중의 질소를 암모니아와 같이 생물이 이용할 수 있는 형태로 바꾸는 작용이다. 대표적인 비공생 질소 고정균 가운데 **Azotobacter는 호기성, Clostridium은 혐기성**이다. 따라서 Azotobacter는 산소가 있는 환경에서, 질소 고정 능력이 있는 Clostridium은 산소가 없는 환경에서 활동한다.

④ O: 담수되면 토양 속으로 산소가 공급되기 어려워지고, 미생물과 뿌리의 호흡으로 산소가 소모되어 작토에 환원층이 형성된다. 환원이 충분히 진행되면 황산염 환원균이 황산염을 환원하여 **황화수소**를 생성한다. 황화수소가 축적되면 뿌리에 해를 줄 수 있다.

NoteBase

문 20. 작물의 이식재배에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 보온육묘를 하면 생육기간이 연장되어 증수를 기대할 수 있다.

② 본포에 전작물(前作物)이 있을 경우 전작물 수확 후 이식함으로써 경영 집약화가 가능하다.

③ 시비는 이식하기 전에 실시하며, 미숙퇴비는 작물의 뿌리에 접촉되지 않도록 주의해야 한다.

④ 묘상에 묻혔던 깊이로 이식하는 것이 원칙이나 건조지에서는 다소 얕게 심고, 습지에서는 다소 깊게 심는다.

정답 4번

간단한 해설

④는 토양 수분에 따른 이식 깊이를 반대로 설명했다. 묘상에 묻혔던 깊이로 심는 것이 원칙이지만, 건조지에서는 수분 확보를 위해 **다소 깊게**, 습지에서는 뿌리의 통기를 위해 **다소 얕게** 심는다.

선지별 해설

① O: 보온육묘는 어린 모를 추위로부터 보호하여 노지에 바로 파종할 수 있는 시기보다 일찍 생육을 시작하게 한다. 육묘기간을 포함한 **전체 생육기간을 연장**할 수 있으므로 수량 증가를 기대할 수 있다.

② O: 본포는 모를 옮겨 심어 수확할 때까지 기르는 밭이고, 전작물은 그 밭에서 앞서 재배하는 작물이다.
전작물을 재배하는 동안 별도의 묘상에서 다음 작물의 모를 기르면, 전작물 수확 후 곧바로 이식할 수 있다.
이처럼 **전작물 재배와 다음 작물의 육묘를 병행**하면 본포의 이용도를 높여 경영을 집약화할 수 있다.

③ O: 이식 후 모가 뿌리를 내리고 생육하는 데 필요한 양분을 공급하도록 밑거름은 이식 전에 준다. 미숙퇴비는 분해 과정에서 발생하는 가스 등으로 뿌리를 손상시킬 수 있으므로 **뿌리에 직접 닿지 않도록** 주의해야 한다.
퇴비는 충분히 부숙된 것을 사용하는 것이 바람직하다.

④ X: 묘상에서 묻혔던 깊이로 이식한다는 원칙은 맞지만, 건조지와 습지의 깊이 조절이 뒤바뀌었다.
건조지에서는 표층이 쉽게 마르므로 수분 확보를 위해 **다소 깊게** 심고, 습지에서는 과습에 따른 뿌리의 산소 부족을 줄이기 위해 **다소 얕게** 심는다.

NoteBase