

안녕하세요 김동이입니다.

이번 지방직 재배학개론은 지엽적인 부분에서 출제된 문제들이 여러 개 있다는 것이 특징적입니다. B 책형 기준으로 11, 14, 15, 17, 19번이 그 예입니다. 특히, 11번과 17번은 평소 중요하게 다루어지지 않았던 부분이기 때문에 문제를 보고 당황하신 분들이 있으셨을 것 같습니다. 지엽적인 문제들 때문에 이번 재배학 난도는 중상 정도로 느끼신 분들이 많을 것으로 예상됩니다.

기출되었던 부분만을 활용해서 문제를 출제하면 거의 대부분의 수험생분들께서 고득점을 하시기 때문에 변별력을 높이기 위해 지엽적인 부분에서 출제를 한 것으로 보이며, 앞으로도 이런 유형이 출제될 가능성이 높습니다.

이제부터는 기출은 기본으로 보시되, 기출되지 않은 부분과 지엽적인 부분까지 확실하게 공부를 하셔야 재배학 고득점을 하실 수 있을 것이라 생각합니다.

농업직 수험생분들 모두 수고 많으셨습니다.

모두 좋은 결과 있으시길 바랍니다.

재배학개론 B 책형

문 1. 작물의 개량에 기여한 사람과 그의 학설을 바르게 연결한 것은? 3

- ① C.R. Darwin - 용불용설
- ② T.H. Morgan - 순계설
- ③ **G.J. Mendel - 유전법칙**
- ④ W.L. Johannsen - 돌연변이설

->

(2018 김동이 재배학 p. 26)

* 작물의 개량

- ① R.J. Camerarius(1694) : 식물에도 암수의 구별이 있다는 것을 밝혔다.
- ② J.G. Koelreuter(1761) : '식물의 성에 관한 실험과 관찰'을 출간하고 교잡에 의해 개체를 얻는데 성공하였다.
- ③ **C.R. Darwin(1809 - 1882) : 1859년 종의 기원을 발표하였으며, 진화론(theory of evolution)에서 획득형질이 유전된다고 주장하였다.**
- ④ **Weismann(1886) : 획득형질이 유전하지 않는다고 주장하여 용불용설을 부정하였다.**
- ⑤ **G.J. Mendel(1865) : 완두의 교잡실험 결과를 Mendel의 유전법칙으로 발표하여 현대 유전학의 기초를 이루었다.**
- ⑥ **Johannsen(1903) : 순계설(pure line theory)을 발표하여 자식성 작물의 품종개량에 이바**

지하였다.

⑦ J. De Vries(1901) : 달맞이꽃 연구에서 돌연변이를 발견하고 돌연변이설을 발표하여 품종 개량에 이바지하였다.

⑧ T.H. Morgan(1908) : 초파리 실험으로 반성유전을 발견하는 등 유전학의 발전에 기여하였다.

⑨ Muller(1927) : X선으로 돌연변이가 생기는 것을 발견하였으며, 이로 인해 인위돌연변이에 대한 연구가 크게 진전되었다.

문 2. 토양이 산성화되었을 때 양분 가급도가 감소되어 작물생육에 불이익을 주는 것으로만 짚지은 것은? 2

① B, Fe, Mn

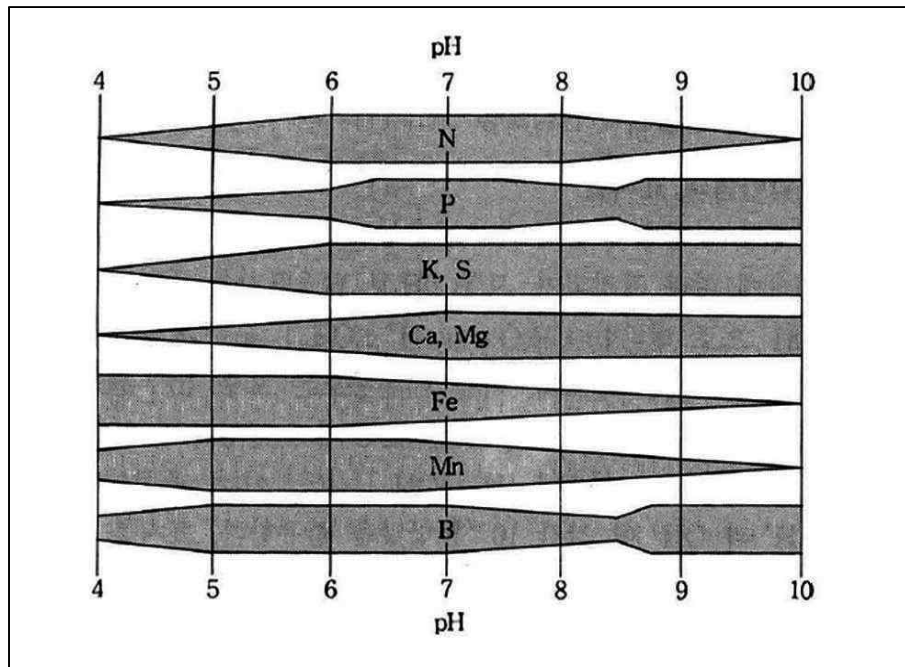
② B, Ca, P

③ Al, Cu, Zn

④ Ca, Cu, P

->

(2018 김동이 재배학 p. 203)



[그림 3.2] 식물양분의 가급도와 pH와의 관계

(가) 토양 중의 작물양분의 가급도(可給度)는 토양의 pH에 따라 다르며, 중성~미산성에서 가장 높다.

(나) 강산성이 되면 P, Ca, Mg, B, Mo 등의 가급도가 감소되어 작물생육에 불리하고, Al, Cu, Zn, Mn 등은 용해도가 증대하여 그 독성 때문에 작물생육이 저해된다.

- (다) 강알칼리성이 되면 N, B, Fe, Mn 등의 용해도가 감소되어 작물생육에 불리하다. 그러나 B는 pH 8.5 이상에서는 용해도가 커지는 특징이 있다.
- (라) 강알칼리성에서는 Na_2CO_3 와 같은 강염기가 다량 존재하게 되어 작물생육이 장애를 받는다.
- (마) 토양유기물을 분해하거나 공기질소를 고정하여 유효태양분을 생성하는 대다수의 활성박테리아는 중성 부근의 토양반응을 좋아한다.
- (바) 곱팡이는 넓은 범위의 토양반응에 적응하나 산성토양에서 잘 번식한다.
- (사) 강산성·강알칼리성은 점토와 부식을 분산하여 토양입단의 생성을 방해한다.
- (아) 산성 토양에서 과다한 수소이온(H^+)은 그 자체가 작물의 양분흡수와 생리작용을 방해한다.
- (자) 작물의 생육에는 pH 6~7의 범위가 알맞고, 강산성(pH 5 이하)이나 강알칼리성(pH 9 이상)에 알맞은 작물은 거의 없다.
- (차) 알칼리성 토양에 대해서는 사탕무·수수·유채(평지)·양배추·목화·보리·버뮤다그래스 등이 적응성이 높다.

문 3. 작물의 종류에 따른 수확방법으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 화곡류는 예취한다.
② 고구마는 굴취한다.
③ 무는 발취한다.
④ **목초는 적취한다.**

->

(2018 김동이 재배학 p. 583)

* 수확방법

① **화곡류·목초 등은 예취(刈取)하고, 감자·고구마는 굴취하며, 과실은 적취(摘取)하고, 무·배추 등은 발취(拔取)한다.**

② 작물을 수확할 때 지나친 물리력을 가하거나 상처를 주면 고유의 외형에 손상을 입고, 대사작용이 빨라지며, 손상부위로 수분이 손실되어 쉽게 건조하고, 미생물의 침투로 부패하기 쉬우며, 저장력도 떨어진다.

문 4. 저장고 내부의 산소 농도를 낮추기 위해 이산화탄소 농도를 높여 농산물의 저장성을 향상시키는 방법은? 4

- ① 큐어링저장
② 예냉저장
③ 건조저장
④ **CA저장**

->

(2018 김동이 재배학 p. 588)

* 저장에 영향을 끼치는 요인

농산물의 저장 중 품질에 영향을 끼치는 요인은 온도, 수분, 가스의 조성, 포장재의 종류, 곡물의 성상 등이다. 이 중에서 가장 중요한 조건은 저장온도와 농산물의 수분함량이다. 수분함량이 낮으면 저장온도가 높아도 안전저장이 가능하지만, 수분함량이 높으면 저장온도가 낮아야 안전하게 저장할 수 있다.

(다) 가스조성

- ① 세포호흡에 필수적인 산소를 제거하거나 그 농도를 낮추면 호흡소모나 변질이 감소한다. 산소를 제거할 목적으로 이산화탄소나 질소가스를 주입하면 저장성이 크게 향상된다.
- ② 실제로 과실의 장기저장법으로 과실의 종류와 품종에 알맞게 이산화탄소 및 산소의 농도를 조절 하는 CA저장(controlled atmosphere storage)기술이 실용화되어 있다.

문 5. 유효적산온도(GDD)를 계산하기 위한 식은? 3

- ① $GDD(^{\circ}C) = \sum\{(일최고기온 + 일최저기온) \div 2 + 기본온도\}$
- ② $GDD(^{\circ}C) = \sum\{(일최고기온 + 일최저기온) \times 2 - 기본온도\}$
- ③ $GDD(^{\circ}C) = \sum\{(일최고기온 + 일최저기온) \div 2 - 기본온도\}$
- ④ $GDD(^{\circ}C) = \sum\{(일최고기온 + 일최저기온) \times 2 + 기본온도\}$

->

(2018 김동이 재배학 p. 264)

나) 유효적산온도(growing degree days, GDD)

(가) 유효온도를 작물의 발아 이후 일정한 생육단계(생식생장기·출수기 등)까지 적산한 것이다.

$$GDD(^{\circ}C) = \sum\{(일최고기온 + 일최저기온) / 2 - 기본온도\}$$

(나) 유효적산온도는 옥수수, 조생종 벼와 같은 감온성 작물의 적지적작을 선정할 때 요긴하게 이용된다.

(다) 기본온도는 대체로 여름작물은 10℃, 월동작물과 과수는 5℃로 보는데, 일시적으로 나타나는 이 온도 이하의 온도는 기본온도와 같은 수준으로 본다.

문 6. 토양미생물에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? 2

- ① 토양미생물에서 분비되는 점질물질은 토양입단의 형성을 촉진한다.
- ② 토양에 분포되어 있는 미생물 중 방선균의 수가 세균의 수보다 많다.
- ③ 토양미생물인 균근은 인산흡수를 도와주는 대표적인 공생 미생물이다.
- ④ 토양미생물 간의 길항작용은 토양전염 병원균의 활동을 억제한다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 187)

* 입단의 형성 방법

- ① 유기물과 석회의 시용 : 유기물이 분해될 때 미생물에 의해 분비되는 점질물질이 토양입자를 결합시켜 입단이 형성된다. 석회는 유기물질의 분해를 촉진하고, 칼슘이온 등은 토양입자를 결합시키는 작용이 있다.
- ② 콩과작물의 재배 : 클로버·알팔파 등의 콩과작물은 잔뿌리가 많고 석회분이 풍부하며, 토양을 잘 피복하여 입단형성을 조장하는 효과가 크다.
- ③ 토양개량제의 시용 : 크릴륨이나 아크릴 소일 등을 사용한다.
- ④ 토양의 피복 : 토양을 피복하거나 피복작물을 재배하면 유기물을 공급하고, 식토의 건조와 비바람의 타격, 토양유실 등을 막아서 입단을 형성·유지하는 효과가 있다.

(2018 김동이 재배학 p. 216)

* 균근의 형성

- ① 뿌리에 사상균 등이 착생하여 공생하고, 내생균근(endomycorrhizae)이 특수형태를 형성하게 되면 식물은 물과 양분(특히, P)의 흡수가 용이하고, 뿌리의 유효표면이 확장되며, 내염성·내건성·내병성 등이 강해진다.
- ② 토양양분을 유효하게 하여 외생균근(담자균류·자낭균 등)이 왕성해지면 병원균의 침입을 막는다.

(2018 김동이 재배학 p. 215)

* 길항작용

- ① 미생 물간의 길항작용(antagonism)은 물질의 유해작용을 경감한다.
- ② 철(Fe)과 망간(Mn)은 배수가 잘되고 산화상태에 있게 되면 자양성 미생물이 작용하여 산화되는데, 이들 물질은 약산성 내지 중성 가까운 pH에서는 용해도가 매우 낮아 과잉으로 인한 독성이 나타나지 않는다.
- ③ 토양생태계에서 미생물의 다양성은 그들 간의 길항작용으로 토양전염 병원균의 활동을 억제한다.

* 방선균(actinomycetes)은 형태적으로 사상균과 비슷하지만 세포 내의 미세 구조가 세균처럼 세포핵이 없는 원핵생물로서 그램(Gram)양성균이며, 실모양의 균사상태로 자라면서 포자(spore)를 형성합니다. 방선균은 토양미생물의 10~50%를 구성하고 있으며, 대부분이 유기물을 분해하고 생육하는 부생성 생물입니다. 방선균은 경작지보다는 목초지에 많으며 휴경 토양보다는 경작지에 많습니다.

토양에 분포되어 있는 미생물 중 세균의 수가 방선균의 수보다 많습니다.

문 7. 작물의 수확 및 출하시기 조절을 위한 환경처리요인이 다른 것은? 3

- ① 포인세티아 : 차광재배
- ② 국화 : 축성재배

③ 딸기 : 축성재배

④ 깻잎 : 가을철 시설재배

->

(2018 김동이 재배학 p. 309, 310)

* **일장효과**의 농업적 이용 *

가) 자연일장에 대한 재배적 적응

(가) 벼의 만생종은 단일식물이고 한계일장이 뚜렷하여 조파조식을 하면 영양생장량이 증대하여 증수할 수 있다.

(나) 시금치는 봄철 장일에서 추대가 유도되는데, 추대 전에 생장량이 증대되도록 하기 위해서 추파를 하고 있다.

나) 수량의 증대

(가) 오쳐드그래스·클로버 등의 한지형 목초는 장일식물이다. 가을철 단일기에 이들 목초에 대해 일몰부터 20시경까지 보광하여 장일조건을 만들어 주거나, 심야에 1~1.5시간 야간조파를 하여 연속암기를 분단해서 단일조건을 파괴하거나 하면 장일효과가 발생하여 절간 신장을 하게 되고, 산초량이 70~80% 증대한다.

(나) 호프(hop)는 단일식물인데, 개화 전에 보광을 하여 장일상태로 하면 영양생장을 계속하며, 알맞은 때 보광을 정지하여 자연의 단일상태로 두면 개화하게 된다. 이렇게 하면 꽃은 작으나 수효가 많아져서 수량이 상당히 증대한다.

다) 꽃의 개화기 조절

(가) 꽃은 일장처리로 개화기를 조절한다.

(나) 국화는 조생국을 단일처리하면 축성재배가 가능하고, 단일처리의 시기를 조금 늦추면 반축성재배가 된다.

(다) 만생추구에 장일처리를 하여 개화기를 늦추면 억제재배를 할 수 있다.

(라) 이와 같이 품종과 일장처리를 교묘히 이용하면 국화는 연중 어느 때나 개화시킬 수 있으며, 이를 주년재배라고 한다.

라) 육종에의 이용

(가) 인위개화

고구마순을 나팔꽃 대목에 접목하고 8~10시간 단일처리를 하면 인위적으로 개화가 유도되어 교잡육종이 가능해진다.

(나) 개화기 조절

벼의 조생종과 만생종을 교잡하려고 할 때에는 보통 만생종에 단일처리를 하여 개화기를 앞당겨 두 품종의 개화기를 같게 한 다음 교잡한다.

(다) 육종연한의 단축

세대단축온실에서 일장처리를 하면 연간 2~3모작을 할 수 있어 육종연한이 단축된다.

마) 품종의 선택

(가) 작물은 종이나 품종에 따라 일장에 대한 반응에 차이가 있다.

(나) 지리적 또는 재배적인 생태 조건의 차이가 있을 때에는 품종의 일장반응이 그 생태조건에 알맞도록 선택되어야 한다.

바) 성전환의 이용

(가) 삼은 성염색체의 조성이 ♀ XX, ♂ XY 인데, 단일에 의하여 성전환을 한다.

(나) 성전환에 의하여 생긴 XX 개체의 수꽃과 보통의 XX 개체의 암꽃 간에 교배해서 채종하면 다음 대에는 모두 암그루만이 생기는데, 삼은 암그루가 생육이 왕성하여 섬유의 수량은 많으나 품질은 낮다.

-> ① 포인세티아 : 차광재배 (포인세티아는 단일식물입니다. 단일식물은 차광(일장조절)을 통해 개화를 촉진시킬 수 있습니다. 포인세티아가 단일식물이라는 것을 몰라도 '차광재배'라는 것을 보고 일장을 조절한다는 것을 유추할 수도 있습니다.)

④ 깻잎 : 가을철 시설재배 (들깨는 단일식물(2018 김동이 재배학 p. 305). 시설재배를 통해 겨울철 들깨에 야간조파(night break)를 실시하면 잎 수확량이 증대됩니다.)

(2018 김동이 재배학 p. 303, 304)

* 버널리제이션의 농업적 이용 *

가) 수량증대

벼의 최아종자를 9~10°C에 35일간 보관하였다가 파종하여 재배함으로써 불량환경에 대한 적응성이 높아지고 증수하였다는 보고가 있다.

나) 대파

추파맥류가 동사하였을 때 버널리제이션을 해서 봄에 대파할 수 있다.

다) 축성재배

딸기는 화아분화에 저온이 필요하며, 겨울에 출하할 수 있는 축성 재배를 하려면 딸기모를 여름철에 냉장하여 화아분화를 유도해야 한다. 꽃에서도 종구를 버널리제이션하여 개화기를 앞당기는 경우가 있다.

라) 채 종

월동채소 등에서는 버널리제이션을 해서 춘파해도 추대·결실하므로 채종에 이용될 수 있다.

마) 육종에의 이용

맥류에서는 버널리제이션을 해서 파종하고 보온과 장일조건을 줌으로써 1년에 2세대를 재배할 수 있어 육종상의 세대단축에 이용된다.

사탕무 등에서는 계통들을 약간 버널리제이션해서 파종하여 추대하기 쉽게 함으로써 추대성이 높은 계통을 쉽게 도태할 수 있다.

바) 종 또는 품종의 감정

라이그래스류의 경우 종자를 3~24주일 동안 버널리제이션을 한 다음 발아율을 보고 종 또는 품종을 구분한다.

사) 재배법의 개선

맥류에서는 추파성 정도가 높은 품종은 조파를 해도 안전하며, 조파를 해야 유효분얼이 많아져서 증수하고 성숙도 앞당길 수 있고, 추파성 정도가 낮은 품종은 조파를 하면 월동 전에 생식생장이 유도되어 월동 중 동사의 위험성이 있어 비교적 만파를 하는 것이 안전하며 만파를 해도 성숙이 늦지 않다.

문 8. 작물의 생육단계가 영양생장에서 생식생장으로 전환되는 현상에 대한 설명으로 옳은 것은? 3

- ① 줄기의 유관속 일부를 절단하면 절단된 윗부분의 C/N율이 낮아져 화아분화가 촉진된다.
- ② 뿌리에서 생성된 개화유도물질인 플로리겐이 줄기의 생장점으로 이동되어 화성이 유도된다.
- ③ **저온처리를 받지 않은 양배추는 화성이 유도되지 않으므로 추대가 억제된다.**
- ④ 화학적 방법으로 화성을 유도하는 경우에 ABA는 저온·장일 조건을 대체하는 효과가 크다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 517)

* C/N율설의 적용사례

(가) 환상박피(girdling, ringing)

줄기의 일부분을 둥글게 형성층으로부터 바깥쪽의 외부까지 제거하거나(환상박피), 줄기 군데 군데에 칼질을 하여 **유관속의 일부를 절단(각절)하면 동화물질의 전류가 그 부분에서 억제되어 환상박피나 각절한 윗부분에 있는 눈(芽)에는 탄수화물의 축적이 조장되므로 C/N율이 높아지며, 이에 따라 화아분화가 촉진되고 과실의 발달이 조장된다.**

(2018 김동이 재배학 p. 308)

* 일장효과의 물질적 본체

일장처리를 하면 **앞에 호르몬성 개화유도물질이 형성되어 이것이 줄기의 성장점으로 이동해서 화성을 유도하는데, 이 개화유도물질을 플로리겐 또는 개화호르몬이라고 한다.**

*** 개화 이외의 일장효과**

2) 형태적 변화

- ① 콩 등의 단일식물이 장일조건에 놓이면 영양생장이 계속되어 거대형이 되고, 때로는 만화한다.
- ② 배추·양배추 등과 같은 장일식물을 단일조건에 두면 추대가 되지 않고, 땅가에서 **앞만** 출현하는 **방사엽식물(rosette plant)**이 된다.

(2018 김동이 재배학 p. 301)

2. 식물생장조절제와 버널리제이션

화학물질의 처리로 버널리제이션의 효과가 완전히 대체되거나 또는 크게 보강되는 것을 화학적 춘화라고 한다. 지베렐린(gibberellin), IAA, IBA, β -naphthoxyacetic acid, 2,4-dichlorophenoxyacetic acid 등이 화학적 춘화에 효과가 있다고 한다.

가) 지베렐린의 버널리제이션 대체효과

- (가) 국화과·배추과(십자화과·벚과) 등 여러 과의 저온요구식물을 버널리제이션처리를 하지 않고 장일조건에서 재배하면서 지베렐린처리를 하면 그 가운데서 많은 식물의 화성이 유도된다.
- (나) 밀·호밀·유채 등의 추파형은 춘파형보다 지베렐린 함량이 낮지만, 저온처리 중에 그 함량이 높아져서 온도유도가 끝나면 춘파형과 같은 수준의 함량으로 된다.

나) 옥신(auxin)의 화아분화효과

- (가) 옥신(auxin)도 완두 일종의 종자를 NAA용액에 침지하면 화성이 촉진되고, 가을보리에 옥신을 주입하면 착화수가 증대하였다.
- (나) 시금치에서도 종자를 1ppm의 NAA 용액에 침지하고 저온처리를 하면 화아분화·추대·개화가 모두 앞당겨졌다.
- (다) 옥신처리와 저온처리를 겸할 때 화아분화가 더욱 촉진된다.

문 9. 안티센스(anti-sense) RNA에 대한 설명으로 옳은 것은? 1

- ① **세포질에서 단백질로 번역되는 mRNA와 서열이 상보적인 단일가닥 RNA이다.**
- ② mRNA와 이중나선을 형성하여 mRNA의 번역효율을 높인다.
- ③ 특정한 유전자의 발현을 증가시켜 농작물의 상품가치를 높이는 데 활용될 수 있다.
- ④ 특정한 유전자의 DNA와 상보적으로 결합하여 전사 활성을 높인다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 92)

- ⑤ 미국에서 제품화된 토마토 품종 ‘플레이버세이버(Flavr Savr)’는 성숙 후에도 물러지지 않는데, 이것은 안티센스 RNA(antisense RNA)기술에 의하여 세포벽 분해효소인 폴리갈락투로나아제 유전자의 발현을 억제시킨 것이다.
- ⑥ 안티센스 RNA란 세포질에서 단백질로 번역되는 mRNA(이것을 sense RNA라고 함)와 상보적인 한 가닥의 RNA를 말한다. 특정 유전자의 안티센스 RNA는 mRNA(센스RNA)와 2중나선을 형성하며, 2중나선 RNA는 번역될 수 없다.

문 10. 영양변식작물의 유전적 특성과 육종방법에 대한 설명으로 옳은 것은? 4

- ① 이형접합형 품종을 자가수정하여 얻은 실생묘는 유전자형이 분리되지 않는다.
- ② 이형접합형 품종을 영양변식시켜 얻은 영양계는 유전자형이 분리된다.
- ③ 영양변식작물은 영양변식과 유성생식이 가능하며, 영양계는 이형접합성이 낮다.
- ④ 고구마와 같은 영양변식작물은 감수분열 때 다가염색체를 형성하므로 불임률이 높다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 118)

* 영양변식작물의 유전적 특성

- ① 영양변식작물은 고구마(6x)·감자(4x)·바나나(2x, 3x)처럼 배수체가 많으며, 이들은 감수분열 때 다가염색체를 형성하므로 불임률이 높아 종자를 얻기 어렵고, 종자로부터 발생한 작물체는 비정상적인 것이 많다.
- ② 영양변식작물은 영양변식과 동시에 유성생식도 하며, 영양계는 이형접합성이 높다.
- ③ 자가수정에 의하여 얻은 실생묘(seedling : 영양변식작물로부터 얻은 종자가 발아한 어린 작물체)는 유전자형이 분리된다.
- ④ 영양계끼리 교배한 F1은 다양한 유전자형이 생기며, 이 F1에서 선발된 영양계는 1대잡종(F1)의 유전자형을 유지한 채 영양변식에 의하여 증식되므로 잡종강세를 나타낸다.

문 11. 테트라졸륨법을 이용하여 벼와 콩의 종자 발아력을 간이검정할 때, TTC 용액의 적정 농도는? 3

- ① 벼는 0.1 %이고, 콩은 0.5%이다.
- ② 벼는 0.1 %이고, 콩은 1.0%이다.
- ③ 벼는 0.5 %이고, 콩은 1.0%이다.
- ④ 벼는 1.0%이고, 콩은 0.1%이다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 430)

* 종자 발아력의 간이검정법

직접 발아시험을 하지 않고 종자의 발아력을 간이 검사하는 방법에는 테트라졸륨법·효소활력측정

법·착색법·전기전도도검사법·배 절단법·X-선검사법 등 여러 가지가 있는데, 테트라졸륨법과 전기전도도검사법이 많이 쓰인다.

가) 테트라졸륨법

(가) 17시간 수침하였던 종자를 배를 포함하여 종단하고, 시험관을 흑색지로 싸서 광선을 막은 다음, 이에 절단한 종자를 넣고 TTC(2,3,5 - triphenyltetrazolium chloride)용액을 첨가하여 40℃에서 2시간 반응시키면 배의 환원력에 의하여 활력이 있는 종자의 배와 유아의 단면은 적색(formazan)으로 착색된다.

(나) TTC 용액의 농도는 빛과 0.5%, 콩과 1.0%가 알맞다.

문 12. 경실종자의 휴면타파를 위한 방법으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 진한 황산처리를 한다.
- ② 건열처리를 한다.
- ③ 방사선처리를 한다.
- ④ 종피파상법을 실시한다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 433, 434)

* 경실의 특징과 휴면타파법

가) 경실의 특징

(가) 경실(hard seed)이란 종피의 불투수성 때문에 장기간 휴면하는 종자를 말한다.

(나) 주로 소립의 콩과목초 종자이며, 클로버류(화이트클로버·레드클로버·알사이크클로버)·앨펠퍼·베치·자운영·개자리·아카시아·강낭콩·싸리·고구마·연·오크라·달리스그래스·바히아그래스 등도 이에 속한다.

나) 경실의 휴면타파법

(가) 종피파상법

경실의 발아촉진을 위하여 종피에 상처를 내는 방법이다.

자운영·콩과의 소립종자 등은 종자의 25~35%에 해당하는 가는 모래를 혼합하여 20~30분간 절구에 찧어 종피에 상처를 내서 파종한다.

고구마 종자는 배의 반대부위에 손톱깎기 등으로 상처를 내서 심는다.

(나) 진한황산처리

약액으로 종피를 침식시키는 방법이다.

경실에 진한 황산을 처리하고 일정 시간 교반하여 종피의 일부를 침식시킨 다음 물에 씻어서 파종하면 발아가 조장된다.

처리시간은 고구마 종자 1시간, 감자 종자 20분, 레드클로버 15분, 화이트클로버 30분,

연(蓮) 5시간, 목화 5분 등이다.

(다) 저온처리

종자를 -190°C의 액체공기에 2~3분간 침지하여 파종한다.

(라) **건열처리**

앨팔퍼·레드클로버 등은 105°C에서 4분간 종자를 처리하여 파종한다.

(마) 습열처리

라디노클로버는 40°C의 온도에 5시간 또는 50°C의 온탕에 1시간 종자를 처리하여 파종한다.

(바) 진탕처리

스위트클로버는 플라스크에 종자를 넣고 분당 180회씩의 비율로 10분간 진탕하여 파종한다.

(사) 질산염처리

버팔로그래스는 0.5% 질산칼륨에 24시간 종자를 침지하고, 5°C에 6주일간 냉각시킨 후 파종한다.

(아) 기 타

알코올처리·이산화탄소처리·펙티나아제처리 등도 유효하다.

문 13. 중복수정 준비가 완료된 배낭에는 몇 개의 반수체핵(haploid nucleus)이 존재하며, 이들 중에서 몇 개가 웅핵(정세포)과 융합되는가? 4

배낭의 반수체핵 수	웅핵과 융합되는 반수체핵 수
① 6	2
② 6	3
③ 8	2
④ 8	3

->

(2018 김동이 재배학 p. 78)

(가) 화분

- ㉠ 수술의 꽃밥(anther)속에서 화분모세포(pollen mother cell, PMC) 1개가 감수분열을 하면 4개의 반수체 화분세포(microspore)가 형성된다.
- ㉡ 화분세포는 두 번의 체세포분열이 일어나 화분(꽃가루 ; pollen grain)으로 성숙하며, 각 화분에는 1개의 화분관세포(pollen tube cell)와 2개의 정세포(sperm cell)가 있다.
- ㉢ 화분관세포는 화분관으로 신장하여 정세포를 배낭까지 운반한다.

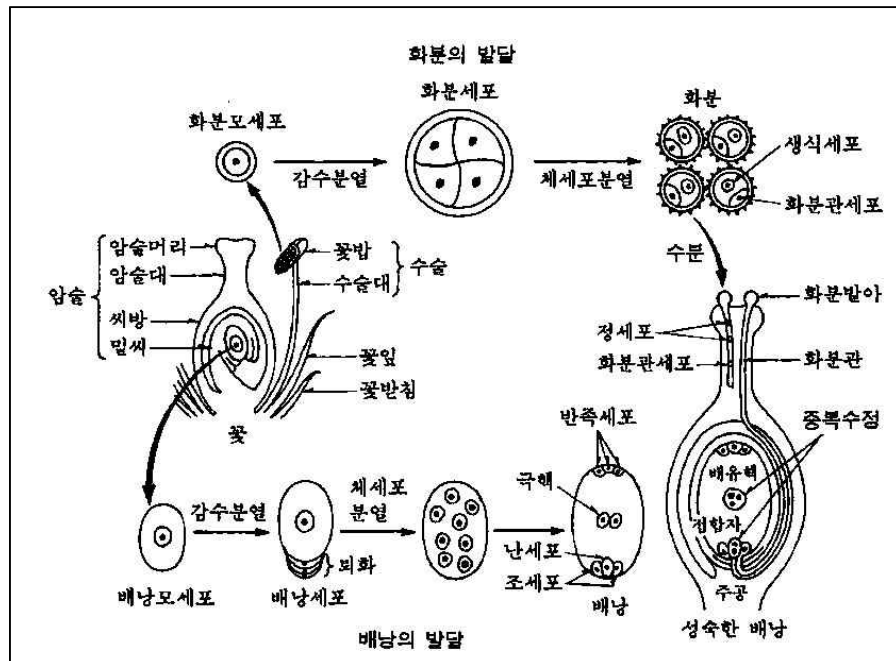
(나) 배낭

- ㉠ 암술의 씨방 속 밑씨 안에서 배낭모세포(embryosac mother cell, EMC) 1개가

감수분열을 하면 4개의 반수체 배낭세포(megaspore)를 만든다. 그 중 3개는 퇴화하고 1개만 살아남아 세 번 체세포분열을 하여 배낭(embryo sac)으로 성숙한다.

- ㉠ 배낭에서 주공 쪽에는 난세포 1개와 조세포 2개가 있고, 주공의 반대쪽에 3개의 반쪽세포가 있으며, 중앙에 극핵 2개가 있다. 조세포와 반쪽세포는 나중에 퇴화한다. -> 따라서, 배낭의 반수체핵 수는 8

- ㉡ 주공은 화분관이 배낭으로 침투해 들어가는 통로이다.



[그림 2.4] 화분과 배낭의 발달 및 수분과 수정

(2018 김동이 재배학 p. 80)

* 수정

(가) 암술머리에 수분된 화분이 발아하면 화분관이 신장하며, 화분관을 따라 2개의 정세포가 주공을 통해 배낭 안으로 들어가 수정(fertilization)을 하게 된다.

(나) 속씨식물(피자식물)은 2개의 정세포 중 하나가 난세포와 융합하여 접합자(2n)를 만들고, 다른 하나는 극핵과 융합하여 배유핵(3n)을 형성하는데, 이 과정을 중복수정(double fertilization)이라고 한다.

-> 따라서, 웅핵과 융합되는 반수체핵 수는 3 (난세포 1, 극핵 2)

(다) 접합자는 배(embryo)로 되고, 배유핵은 배유(endosperm)로 발달하여 배가 발생하는 동안 영양을 공급한다.

(라) 겉씨식물(나자식물)은 중복수정이 없으며, 난세포 이외의 배낭조직이 나중에 배의 영양분으로 된다.

문 14. 종·속간 교잡에서 나타나는 생식격리장벽을 극복하기 위해 사용되는 방법으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 자방을 적출하여 배양한다.
- ② **약을 적출하여 배양한다.**
- ③ 배를 적출하여 배양한다.
- ④ 배주를 적출하여 배양한다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 125)

종·속간 잡종의 육성은 기내수정(in vitro fertilization : 기내에서 씨방의 노출된 밑씨에 직접 화분을 수분시켜 수정하도록 하는 것)으로 얻은 잡종의 **배배양**이나 **배주배양** 또는 **자방배양**을 통해 F1종자를 얻을 수 있다.

(서로 다른 종·속 간에 교배를 하면 주두에서 화분이 발아하지 못하거나 발아된 화분관이 신장하지 못하며, 수정이 이루어진다 하더라도 수정란의 발육이 정지하거나 퇴화하는 등 생식격리장벽 때문에 정상적인 잡종종자가 생기지 않습니다.

수정 전 생식격리장벽이 있는 교배조합은 화주를 절단하여 수분하거나, 자방 속으로 화분을 주입하거나, 또는 기내수정을 통하여 정상적인 F1종자를 얻을 수 있습니다.

수정 후 생식격리장벽을 극복하는 방법은 수정된 배주나 배 또는 자방을 분리하여 배양함으로써 배발생을 도와줍니다.)

문 15. 요소의 엽면시비효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① **보리와 옥수수에서는 화아분화 촉진 효과가 있다.**
- ② 사과와 딸기에서는 과실비대 효과가 있다.
- ③ 화훼류에서는 엽색 및 화색이 선명해지는 효과가 있다.
- ④ 배추와 무에서는 수확량 증대 효과가 있다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 477)

〈표 4.13〉 작물별 요소의 엽면살포농도와 살포효과

작물명	물 36 에 녹이는 양(g)	농도(%)	10a 당 살포량(l)	살포효과
보리·옥수수·벼·벗과목초	225~300	0.6~0.8	144~180	활착, 임실양호
고구마·유채	150~225	0.4~0.6	90~144	수확촉진
양배추·오이	75~150	0.2~0.4	90~180	착화, 착과, 품질양호
감자	75~150	0.2~0.4	90~126	비대촉진
수박·호박·가지	75~150	0.2~0.4	90~126	착화, 착과, 품질양호
무·배추·시금치	75~150	0.2~0.4	90~180	조기출하, 품질향상, 다수확

감귤나무	75~150	0.2~0.4	1그루 당 9~14	화아분화촉진, 과실비대
뽕나무 · 차나무 · 사과나무 · 포도나무 · 호프 · 토마토 · 딸기	75	0.2	90~180	화아분화촉진, 과실비대
화훼	19~38	0.05~0.1	적량	엽색 및 화색의 선명

문 16. 이식의 효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 토지이용효율을 증대시켜 농업 경영을 집약화할 수있다.
- ② 채소는 경영의 도장이 억제되고 생육이 양호해져 숙기가 빨라진다.
- ③ 육묘과정에서 가식 후 정식하면 새로운 잔뿌리가 밀생하여 활착이 촉진된다.
- ④ 당근 같은 직근계 채소는 어릴 때 이식하면 정식 후 근계의 발육이 좋아진다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 461, 462)

가) 이식의 이로운 점

(가) 생육촉진 및 수량증대 효과

온상에서 보온육묘를 할 경우에는 생육기간이 연장되어 증수를 기대할 수 있고 또한 초기생육의 촉진이 수확을 빠르게 하여 경제적으로 유리하다.

(나) 토지 이용 효율 증대

본포에 앞작물이 있을 경우에는 묘상·못자리·묘포 등에서 모를 양성하여 앞작물의 수확 후 또는 앞작물 사이에 정식함으로써 경영을 집약화할 수 있다.

(다) 숙기 단축

채소는 이식에 의하여 경영의 도장이 억제되고, 생육이 양호하여 숙기를 빠르게 하며, 양배추·상추 등에서는 결구(結球)를 촉진한다.

(라) 활착증진

육묘 중에 가식을 하면 단근(斷根)이 되어 새로운 잔뿌리가 밀생하여 근군이 충실해지므로 정식시 활착을 빠르게 하는 효과가 있다.

나) 이식의 해로운 점

(가) 무·당근·우엉과 같이 직근을 가진 것은 어릴 때 이식을 하여 뿌리를 손상하면 그 후 근계의 발육에 나쁜 영향을 미친다.

(나) 수박·참외·결구배추·목화 등은 뿌리가 절단되는 것이 매우 해롭다. 이들을 부득이 이식해야 할 경우에는 분파(盆播)하여 육묘하고 뿌리의 절단을 피해야 한다.

(다) 벼는 대체로 이앙재배를 하지만 한랭지에서 이앙재배를 하면 착근까지 장시간을 요하므로 생육이 늦어지고 임실이 불량해지기 쉽다. 이러한 경우에는 파종을 빨리 하는 것이 안전하다.

문 17. 인공종자의 캡슐재료로 가장 많이 이용되는 화학물질은? 2

- ① 파라핀
- ② **알긴산**
- ③ 비닐알콜
- ④ 소듐아자이드

->

(2018 김동이 재배학 p. 125)

인공종자(artificial seed)는 체세포의 조직배양으로 유기된 체세포배(somatic embryo)를 캡슐에 넣어 만든다. **캡슐재료로는 알긴산(alginic acid)을 많이 이용**하며, 이것은 해초인 갈조류의 엽상체로부터 얻는다.

문 18. 합성품종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 격리포장에서 자연수분 또는 인공수분으로 육성될 수 있다.
- ② 세대가 진전되어도 비교적 높은 잡종강세가 나타난다.
- ③ 영양번식이 가능한 타식성 사료작물에 널리 이용된다.
- ④ **유전적 배경이 협소하여 환경변동에 대한 안정성이 낮다.**

->

(2018 김동이 재배학 p. 118)

* 합성품종

(가) 합성품종(synthetic variety)이란 여러 개의 우량계통(보통 5~6개의 자식계통을 사용함)을 **격리포장에서 자연수분 또는 인공수분으로 다계교배**(polycross : 여러 개의 품종이나 계통을 교배하는 것.

ex) A/B//C///D/4/E)시켜 육성한 품종을 말한다.

(나) 합성품종은 여러 계통이 관여된 것이기 때문에 **세대가 진전되어도 비교적 높은 잡종강세가 나타나고, 유전적 폭이 넓어 환경변동에 대한 안정성이 높으며**, 자연수분에 의하여 유지되므로 채종노력과 경비가 절감된다.

(다) 합성품종은 **영양번식이 가능한 타식성 사료작물에서 널리 이용된다.**

문 19. 농업용수의 수질 오염과 등급에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① **논에 유기물 함량이 높은 폐수가 유입되면 혐기조건에서 메탄가스 등이 발생하여 토양의 산화환원전위가 높아진다.**
- ② 산성 물질의 공장폐수가 논에 유입되면 벼의 줄기와 잎이 황변되고 토양 중 알루미늄이 용출되어 피해를 입는다.
- ③ 수질은 대장균수와 pH 등이 참작되어 여러 등급으로 구분되며 일반적으로 수온이 높아질

수록 용존 산소량은 낮아진다.

④ 화학적 산소요구량은 유기물이 화학적으로 산화되는 데 필요한 산소량으로서 오타유기물의 양을 ppm으로 나타낸다.

->

(2018 김동이 재배학 p. 241~243)

* 수질오염원

수질오염물질은 각종 유기물, 시안(cyan)화합물, 중금속류, 농약, 강산성 및 강알칼리성 폐수 등 유독물질들이다.

가) 도시오수

(가) 질소 및 유기물

(가) 산업단지 또는 도시 근교에 있는 논에 질소함량이 높은 폐수가 유입되면 벼에 과번무·도복·등숙불량·병충해 등의 질소과잉장해가 나타난다.

(나) 유기물 함량이 높은 폐수를 논에 관개하면 혐기조건에서는 메탄가스·유기산·알코올류 등의 중간대사물이 생성되는데 이 분해과정에서 토양의 Eh가 낮아지고, 황화수소는 유기산과 함께 벼의 뿌리를 해치며 심한 경우에는 근부현상을 일으키고, 칼리·인산·규산 및 질소의 흡수가 저해되어 수량이 감소한다.

(나) 부유물질

부유물질이 논에 유입되어 침전되면 어린 식물은 기계적인 피해를 받고 토양은 표면이 차단되어 투수성이 나빠지며 침적된 유기물의 분해로 생성되는 유해 물질의 장해 등으로 벼의 생육이 부진하고 쪽정이가 많아진다.

(다) 세제

합성세제의 주성분인 ABS(alkyl benzene sulphonate)가 20ppm 이상 되는 농도에서는 뿌리의 노화현상이 빨리 일어난다.

(라) 도시오수 피해대책

(다) 오염되지 않은 물과 충분히 혼합 희석하여 이용하며, 그렇지 못할 경우에는 물걸러대기를 하여 토양의 이상환원을 방지한다.

(라) 피해에 대하여 저항성을 지닌 작물 및 품종을 선택 재배한다.

(마) 질소질 비료를 주는 양을 줄이고 석회나 규산질비료를 주어 벼를 강건하게 한다.

나) 공장폐수

(가) 산과 알칼리

(가) 산성물질이 논에 유입되면 벼의 줄기와 잎이 황변하고, 토양 중 유해 중금속(Al, Cu 등)의 용출로 피해를 입는다.

(나) 강알칼리성의 경우 작물의 뿌리가 고사되고, 알칼리성의 경우에는 토양 중의 미량원소가 불용화되어 작물이 흡수하지 못한다.

(나) 중금속

(가) 중금속이 관개수에 다량 함유되면 식물은 발근과 지상부의 생육이 저해된다.

(나) 심한 경우에는 중금속 특유의 해독증상을 나타낸다.

(다) 유류

(가) 기름이 물 표면에 떠 있으면 식물체의 줄기와 잎에 흡착하여 접촉부위가 적갈색으로 고사되는 경우가 있다.

(나) 물 표면과 공기와의 접촉을 차단하여 물의 용존산소가 부족하여 벼는 근부현상을 일으키고 심하면 고사한다.

(라) 공장폐수 피해대책

(가) 공장 및 사업장에서는 유해 물질의 배출을 억제한다.

(나) 경종법으로는 피해물질의 종류에 따른 저항성 작물 및 품종을 가려서 재배한다.

(다) 산성일 경우에는 석회와 같은 알칼리성 물질을 사용한다.

다) 광산폐수

(가) 피해양상

(가) 금속광산폐수는 대부분 중금속을 다량 함유하고 있어 농경지에 유입되면 작물은 중금속 특유의 중독증상을 나타내며 심하면 고사한다.

(나) 광미사와 같은 폐기물이 농경지에 유입되면 광미사의 퇴적으로 토양의 물리적 성질이 나빠진다.

(다) 석회광산 폐수는 황화물을 많이 함유하여 강산성이므로 농경지에 유입되면 토양이 산성화되고, 중금속류의 용출이 증가되며, 식물 뿌리는 산으로 인해 생육이 저해되고 심하면 지상부가 백색으로 고사한다.

(나) 광산폐수 피해대책

저항성 작물 및 품종을 재배하고 석회와 인산질 비료 및 유기물 등을 다량 사용하면 중금속 피해와 산성장해가 경감된다.

* 수질등급

가) 생물화학적 산소요구량(biochemical oxygen demand, BOD)

(가) 수중의 오탁유기물을 호기성균이 생물화학적으로 산화분해하여 무기성 산화물과 가스체로 안정화하는 과정에 필요한 총산소량을 ppm(또는 mg/l)의 단위로 표시한 것이다.

(라) 물이 오염되는 유기물량의 정도를 나타내는 지표로 쓰인다.

나) 화학적 산소요구량(chemical oxygen demand, COD)

오수 중의 전체 유기물이 화학적으로 산화되는 데 필요한 산소량을 측정하여, 이로부터 산출한 오탁유기물의 양을 ppm으로 나타낸 것이다.

다) 용존산소량(dissolved oxygen, DO)

(가) 물에 녹아 있는 산소의 양을 나타낸 것으로, 수온이 높아질수록 용존산소량은 낮아진다.

(나) 용존산소량이 낮아지면 생물화학적 산소요구량이나 화학적 산소요구량이 높아지게 된다.

문 20. 유기농업은 친환경농업의 한 유형으로 실시되고 있다. 그 내용에 해당하지 않는 것은? 1

① 토양분석에 따른 화학비료의 정밀 시용

② 작부체계 내 두과작물의 재배

③ 병해충 저항성작물 품종의 이용

④ 윤작에 의한 토양비옥도 개선

->

(2018 김동이 재배학 p. 579)

* 유기농업

농약과 화학비료를 사용하지 않고 원래 흙을 중시하여 자연에서 안전한 농산물을 얻는 것을 바탕으로 한 농업

* 정밀농업

한 포장 내에서 위치에 따라 종자·비료·농약 등을 달리함으로써 환경문제를 최소화하면서 생산성을 최대화 하려는 농업

(2018 김동이 재배학 p. 580)

정밀농업은 첨단공학기술과 과학적인 수단에 의하여 포장을 수m 단위로 하여 포장 내의 토양 특성치, 생육상황, 작물 수확량 등을 조사하여 위치별 잠재적 작물 수확량에 따라 비료·농약·종자 등의 자재 투입량을 달리하여 과학적으로 작물을 관리하는 정보화 농법으로 농산물의 생산비를 낮추고, 환경오염 피해를 줄이는 데 궁극적인 목표가 있다.

- 끈기를 가지고 목표를 향해 노력하는 사람이라면 이루지 못 할 것이 없습니다.

농업직 수험생분들 항상 응원합니다. 파이팅! -