

안녕하세요 김동이입니다 ☺

시험 당일에 재배학 해설을 올리고 수업 준비 때문에 식용작물학 해설은 수요일에 올릴 계획이었는데, 해설이 늦어져서 죄송합니다...;;

제가 저질체력이라...;;

시험은 수험생분들께서 보시는데, 시험 끝나고 몸살은 제가 앓는 요상한 현상이 매년 계속되고 있네요...^^;;

이번 국가직 식용작물학문제 역시 비교적 쉬운 문제들로 구성되었습니다.

가지고계신 기본서들과 기출문제들을 확실하게 공부하셨으면 충분히 고득점 하실만한 문제들로 구성이 되었으며, 재배학의 내용과 연계되는 내용들이 다수 출제되었습니다.

아마 고득점하신 분들 많으시겠지요..?

국가직 시험을 잘 치르신 분들은 그 기세를 이어서 지방직 준비도 확실하게 하시길 바라구요, 결과가 만족스럽지 못 한 분들은 마음을 굳게 다잡고 부족한 부분을 확실하게 메꾸어 지방직 시험에서는 좋은 결과 얻으시길 바랍니다.

모두들 수고하셨습니다. ^^

다시 지방직을 향해서..파이팅입니다!!!

식용작물 2 책형

문 1. 작물의 학명이 옳은 것은? 1

① 밀 : *Triticum aestivum* L.

② 옥수수 : *Arachis mays* L.

③ 강낭콩 : *Vigna radiata* L.

④ 땅콩 : *Zea hypogea* L.

->

(김동이 식용작물학 p. 366, 411, 523, 530)

· 밀 학명 : *Triticum aestivum* L.

· 옥수수 학명 : *Zea mays* L.

· 땅콩 학명 : *Arachis hypogea* L.

· 강낭콩 학명 : *Phaseolus vulgaris* L.

문 2. 우리나라 고품질 쌀의 이화학적 특성으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 단백질 함량이 10% 이상이다.
- ② 알칼리붕괴도가 다소 높다.
- ③ Mg/K의 함량비가 높은 편이다.
- ④ 호화온도는 중간이거나 다소 낮다.

->

(김동이 식용작물학 p. 258)

* 고품질 쌀의 이화학적 특성

- 단백질 함량은 7% 이하이다.
- 아밀로오스 함량은 20% 이하이다.
- 수분함량은 15.5~16.5% 범위이다.
- 알칼리붕괴도는 다소 높다.
- 호화온도는 중간이거나 다소 낮다.
- 지방산가(mg KOH/100g)는 8~15 범위이고, 무기질 중에서 Mg/K 함량비가 높은 편이다.

문 3. 보리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 사료용, 주정용으로 활용할 수 있다.
- ② 내도복성 품종은 기계화재배에 용이하다.
- ③ 맥류 중 수확기가 가장 늦어서 논에서의 답리작에는 불리하다.
- ④ 일부 산간지대를 제외하면 거의 전국에서 재배가 가능하다.

->

(김동이 식용작물학 p. 311)

* 보리의 재배적 이점

- 보리는 일부 산간지대를 제외하면 전국에서 재배가 가능하다.
- 동계작물로서 여러 종류의 하계작물과 결합한 1년 2작이 가능하다.
- 동작물 중에서는 수량과 품질면에서 주식량으로 가장 적당하며, 대량 생산이 되어도 안전하게 소비할 수 있다.
- 맥류 중에서 수확기가 가장 빨라(밀보다 약 10일 빠름) 밭에서 두과 등과의 2모작이나 논에서 답리작을 할 때 가장 유리하다.
- 재배가 극히 용이하며 내도복성품종이면 기계화재배가 용이하여 생산비를 많이 절감할 수 있다.
- 보리는 용도가 다양하고, 특히 사료용·주정용으로 다량 활용할 수 있으며, 쌀과 혼식함으로써 성인병(당뇨병·고혈압 등)이나 각기병을 방지할 수 있고, 장기능을 원활하게 할 수 있는 건강식품으로 좋다.

문 4. 벼씨를 산소가 부족한 심수조건에 파종했을 때 나타나는 현상은? 1

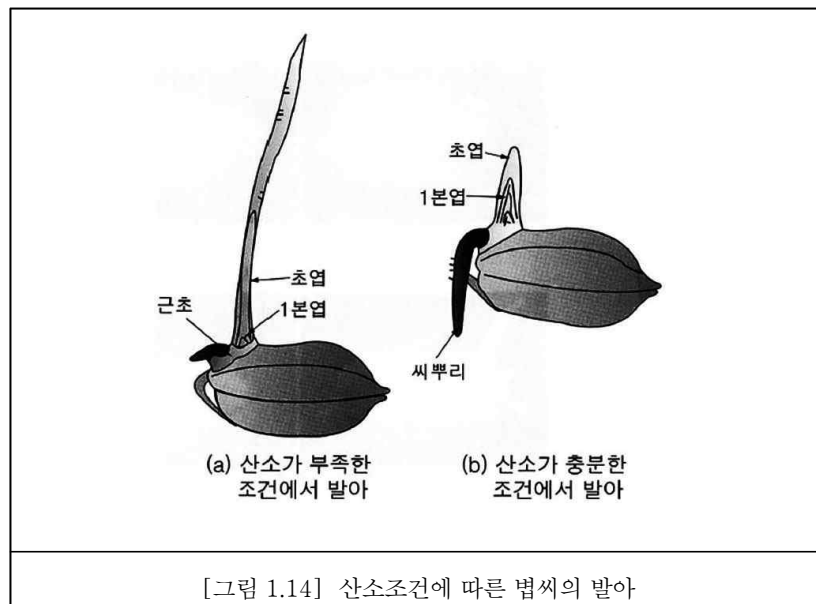
- ① 초엽이 길게 신장하고, 유근의 신장은 억제된다.
- ② 초엽의 신장은 억제되고, 유근의 신장은 촉진된다.
- ③ 초엽과 유근 모두 길게 신장한다.
- ④ 초엽과 유근 모두 신장이 억제된다.

->

(김동이 식용작물학 p. 46)

* 산소

- 벼씨는 수중이나 공기 중에서 모두 발아할 수 있고, 낮은 농도의 산소조건에서도 발아가 가능하다.
- 산소농도가 0.7%로 낮아도 100% 발아하며, 산소가 전혀 없는 조건에서도 무기호흡에 의하여 80% 정도의 발아율을 보인다.
- 산소가 충분히 공급되는 조건에서는 유근이 먼저 발생하여 정상적으로 자라지만, 산소가 충분하지 못한 경우에는 유근의 생장이 억제되고 유아가 먼저 신장하는 이상 발아현상을 나타낸다.
- 벼가 깊은 물속에서 발아하면 유근이 자라지 못하여 착근이 어려우므로 착근기에는 배수하여 산소의 공급을 도와야 한다.
- 깊은 물속에서 발아할 때 유아의 선단이 수면 위로 자라나와 산소를 얻게 되면 유근의 생장도 촉진된다.



문 5. 약배양 육종법으로 육성된 품종은? 2

- ① 밀양23호
- ② 화성벼
- ③ 통일벼
- ④ 남선13호

->

(김동이 재배학 p. 433)

* 약배양

- 약배양은 화분(꽃가루)의 소포자로부터 배가 형성되는 4분자기 이후 2핵기 사이에 꽃밥을 배지에서 인공적으로 배양하여 반수체를 얻고, 이것의 염색체를 배가시키면 유전적으로 순수한 2배체식물(동형접합체)이 얻어지므로, 육종연한을 단축시킬 수 있다.
- 자가불화합성인 식물에서 새로운 개체를 분리·육성할 수 있다(벼·담배·감자·배추과 등)
- 약배양은 화분세포 이외의 화분벽세포($2n$) 조직이 기관으로 분화될 수 있는 단점이 있어서 화분만을 배양하는 화분배양이 개발되었지만 효율이 낮고 백색체가 많이 나오는 단점이 있다.
- 우리나라는 약배양을 통하여 육성한 화성벼·화청벼·화영벼 등이 재배되고 있다.

문 6. 씨감자 생산에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 씨감자의 생리적 퇴화는 수확한 후 저장하는 동안 호흡작용에 의하여 일어난다.
- ② 씨감자를 생산하는 지역은 병리적 퇴화를 일으키는 매개진딧물 발생이 적은 고랭지가 적합하다.
- ③ 기본종은 건전한 감자의 식물체로부터 조직배양을 통해 생산한다.
- ④ 진정종자를 이용할 경우 바이러스 발병률이 높아서 씨감자를 이용한다.

->

(김동이 식용작물학 p. 572~574)

(1) 생리적 퇴화

- (가) 평난지에서 생산 저장한 씨감자가 고랭지대 씨감자보다 생리적 조건이 불량한 것도 퇴화의 큰 원인이 된다.
- (나) 평난지는 고랭지보다 감자의 생육기간이 짧고 생육기간 중의 기온도 높아 생산된 씨감자가 충실하지 못할 뿐만 아니라 고랭지에서보다 저장기간이 길며, 저장초기에 고온다습한 장마철을 경과하고 저장 중의 온도도 높아 저장 중의 소모가 심하며, 또 저장 중에 휴면에서 깨어나 발아하기도 한다.

(2) 채종재배의 방식

(가) 고랭지 채종

- ㉠ 씨감자를 고랭지에서 알맞게 채종하면 병리적으로나 생리적으로나 퇴화되지 않은 우량한 씨감자가 생산되므로 여러 나라에서 씨감자를 고랭지대에서 채종하고 있다.
- ㉡ 가장 좋은 채종방식으로 무상기간이 140일 정도이고 8월의 평균기온이 21°C 이하가 되는 고랭지는 생육기간이 길고 저장기간이 짧으며 바이러스병을 옮기는 진딧물의 발생이 적기 때문에 건전하고 굵은 씨감자를 생산한다.
- ㉢ 고랭지채종을 할 경우에도 씨감자의 이병을 막는데 매우 주의해야 하며, 우선 채종재배에 쓰이는 씨감자부터 철저히 검정하여 바이러스병이나 둘레씩음병에 걸리지 않은 것을 사용해야 한다.

(나) 진정종자의 채종

- ㉠ 감자의 바이러스병은 종자로는 전염되지 않으므로 종자를 심어 키운 실생, 즉 진정 종자를 이용하여 재배하면 바이러스이병률이 낮아진다.

(김동이 재배학 p.130)

옥수수의 기본식물은 매 3년마다 톱교배에 의한 조합능력검정을 실시하며, 감자는 조직배양에 의하여 기본식물을 만든다.

(김동이 재배학 p. 563)

작물은 수확 후에도 생명활동을 위하여 세포호흡을 계속하며, 그 결과 저장양분이 호흡기질로 소모되어 중량이 감소하고 수분이 발생하며 호흡열이 발생한다.

문 7. 작물의 형질전환에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 형질전환 작물은 외래의 유전자를 목표 식물에 도입하여 발현시킨 작물이다.
② 도입 외래 유전자는 동물, 식물, 미생물로부터 분리하여 이용 가능하다.
③ 형질전환으로 도입된 유전자는 식물의 핵내에서 염색체 외부에 별도로 존재하면서 발현된다.
④ 형질전환 방법에는 아그로박테리움 방법, 입자총 방법 등이 있다.

->

형질전환육종은 유전자전환에 의해 원하는 유전자를 식물의 염색체에 도입하여 형질전환을 도모하는 것이다. 형질전환육종은 모든 생명체의 유전자를 식물에 도입할 수 있다.

(김동이 재배학 p. 127, 128)

* 유전자전환(gene transformation)이란 다른 생물의 유전자(DNA)를 벡터(vector, 유전자운반체) 또는 물리적 방법에 의해 직접 도입하여 형질전환식물(transgenic plant)을 육성하는 기술로서, 이 기술을 이용하는 육종을 형질전환육종(transgenic breeding)이라고 한다. 세포융합에 의한 체세포잡종은 양친의 게놈을 모두 가지므로 원하지 않는 유전자도 있지만, 형질전환식물은 원하는 유전자만 가진다.

* 형질전환품종의 예

- 내충성 품종은 *Bacillus thuringiensis*의 Bt 유전자를 도입하였다.
- 바이러스(virus) 저항성 품종은 담배모자이크바이러스(TMV)의 외피단백질합성 유전자를 도입하였다.
- 제초제저항성 품종은 *Salmonella typhimurium*의 *aroA* 유전자 및 *Streptomyces hygroscopicus*의 *bar* 유전자를 도입하였다.
- 최초의 형질전환품종은 토마토의 ‘플레이버세이버 (Flavr Savr)’이다.
- 형질전환식물이 자연과 경지생태계에 미치는 영향과 유전자변형농산물의 생물체에 미치는 영향을 면밀히 검토하여 예상치 못한 생물재해(biohazard)에 대비할 필요가 있다.

* 유전자 도입 방법

- ① *Agrobacterium*을 이용한 유전자도입
② 유전자의 직접 도입

- 유전자총에 의한 유전자도입
- 미세주사법에 의한 유전자도입
- 전기충격에 의한 유전자도입
- PEG를 이용한 유전자도입
- 레이저 광선을 이용한 유전자도입

(김동이 재배학 p.91~93)

유전자조작은 다른 생물의 DNA가닥에서 잘라낸 DNA단편(외래유전자)을 운반체 DNA(vector)에 연결하여 재조합 DNA(recombinant DNA)를 만들고, 그 재조합 DNA를 숙주 세포에 도입하여 증식하는 과정을 통해 이루어진다. 이 과정을 유전자클로닝(cloning)이라고 하며, 유전자클로닝에 의하여 증식한 세포집단을 클론(clone)이라고 부른다.

* 유전자클로닝

외래유전자(DNA 단편)를 벡터에 연결시켜 재조합 DNA를 만든 다음에는 그것을 숙주박테리아에 주입한 후 형질전환세포를 선발하여 증식시킨다.

재조합 DNA를 주입할 때 박테리아에 50mM 정도의 염화칼슘을 처리하면 세포막의 투과성이 높아져 DNA가 잘 흡수된다.

일단 박테리아 속으로 들어간 재조합 DNA는 숙주세포가 분열할 때마다 함께 복제되어 대량 증식함으로써 형질전환세포의 클론이 만들어진다.

* 유전공학

· 재조합 DNA기술과 유전자클로닝 기술을 실용적으로 응용하는 분야를 유전공학(genetic engineering)이라고 한다.

· 유전공학 기술에 의하여 형질전환된 작물이 생산한 농산물을 유전자변형농산물(genetically modified organism, GMO)이라고 부른다.

· 옥수수·콩·벼 등 여러 작물에서 박테리아의 특정 유전자를 재조합하여 제초제·병·해충 등에 저항성인 형질전환품종을 육성하였다.

· 스위스에서 개발한 황금쌀(Golden Rice)은 박테리아의 카로틴디새투라아제(carotene desaturase)유전자를 벼종자의 저장단백질인 글루텔린(glutelin)유전자에 재조합한 것으로, 황금쌀은 비타민 A의 전구물질인 β -카로틴(β -carotene)을 다량 함유한다.

· 미국에서 제품화된 토마토 품종 ‘플레이버세이버(Flavr Savr)’는 성숙 후에도 물러지지 않는데, 이것은 안티센스 RNA(antisense RNA)기술에 의하여 세포벽 분해효소인 폴리갈락투로나아제유전자의 발현을 억제시킨 것이다.

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.

· 식물의 유전공학에서는 식물을 생체반응기(bioreactor)로 만들어 유용물질을 대량 생산하는 연구가 이루어지고 있다.

· 식물에서 생산을 시도하는 외래유전자 산물은 생물학적 분해가 가능한 플라스틱, 독성물질, 항체, 백신 등이 있다.

· 유전자조작을 통해 식물이 생산하는 단백질을 개선하고 광합성효율을 높이며 질소고정능력을 부여하는 등 다방면의 연구가 진행되고 있다.

문 8. 벼의 직파재배와 이앙재배에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 파종이 동일할 때 직파재배는 이앙재배에 비해 출수기가 다소 빠르다.
- ② 직파재배는 이앙재배에 비해 잡초가 많이 발생한다.
- ③ 직파재배는 이앙재배에 비해 분얼이 다소 많고 유효분얼비가 높다.
- ④ 직파재배는 이앙재배에 비해 출아 및 입모가 불량하고 균일하지 못하다.

->

(김동이 식용작물학 p. 53, 158)

* 직파재배의 문제점

- 출아율이 낮아 입모를 확보하기 곤란하여 이삭수가 감소하기 쉽다.
- 도복이 증가한다.
- 일반적으로 잡초발생이 증가한다. 이앙재배에 비하여 담수직파는 약 2배, 건답직파는 약 3배의 잡초가 증가한다. 특히 건답직파에서는 잡초성 벼의 발생이 급증한다.

* 직파재배

- 벼를 직파하면 통상 2엽절에서부터 12엽절까지 분얼이 발생하여 이앙재배에 비하여 분얼이 증가한다.
- 이앙재배에서는 통상 5엽절부터 10엽절까지 분얼이 발생한다.

(p.229 해설가이드)

* 직파재배의 특징

- ㉠ 육묘와 이앙에 드는 노력을 절감할 수 있다.
- ㉡ 저위절로부터 조기 분얼의 출현으로 단위면적당 이삭수 확보가 용이하다.
- ㉢ 출아 및 입모가 불량하고 균일하지 못하다.
- ㉣ 절대 이삭수는 많으나 무효분얼이 많고 유효경비율이 낮다.
- ㉤ 잡초의 발생이 많으며, 담수표면직파의 경우는 도복하기 쉽다.
- ㉥ 분얼의 과다로 과번무의 우려가 있다.
- ㉦ 파종이 동일한 경우 직파벼는 이앙벼에 비해 출수기가 빨라진다.

문 9. 콩과 팥에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 콩과 팥의 꽃에는 암술은 1개, 수술은 10개가 있다.
- ② 팥은 콩보다 고온다습한 기후에 잘 적응하는 반면에 저온에 약하다.
- ③ 콩은 발아할 때 떡잎이 지상부로 올라오고, 팥은 떡잎이 땅속에 남아있다.
- ④ 팥 종실 내의 성분은 콩에 비해 지방 함량이 높고 탄수화물 함량은 낮다.

->

(김동이 식용작물학 p. 514)

- 팥은 주성분인 당질과 단백질이, 당질 중에는 특히 전분이 34%로서 많이 함유되어 있는 편이다. 단백질함량은 20% 내외로서 높은 편이지만 영양가는 콩에 비하여 현저히 떨어진 다. 지질은 0.7% 정도로 다른 두류 중 가장 낮다.
- 팥의 전분은 세포섬유에 싸여 있기 때문에 혀에 닿으면 독특한 감촉을 주고 삶아도 전분

이 풀리지 않는 장점을 지니고 있지만 소화효소인 디아스타제(diastase)의 작용을 받기 어려워 소화가 다소 떨어진다.

(p.496)

콩의 꽃은 접형화로서 꽃받침에는 털이 많으며, 화관은 1매의 기판과 2매의 익판 및 2매의 용골판으로 되어 있으며, 수술은 10본인데 9본은 합착되어 있고 1본은 분리되어 이생웅예를 이루고 있으며, 암술은 수술보다 약간 길고 끝에는 돌기가 있으며 기부에는 털이 있다.

(p.515)

팥의 꽃은 접형화로서 기본구조가 콩과 비슷하지만 콩꽃 보다 크고 빛깔은 황색으로서 농담의 차이가 있다.

(p.517)

팥은 콩보다 더욱 따뜻하고 축축한 기후를 좋아하지만, 냉해와 서리의 해를 받기 쉬우므로 고랭지나 고위도지대에서는 콩보다 재배상의 안정성이 낮다.

(p.548 해설가이드)

지하자엽형 식물은 팥, 완두 등이다.

문 10. 벼 재배시 물관리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 물을 가장 많이 필요로 하는 시기는 수잉기이다.
- ② 무효분얼기에 중간낙수를 하는데 염해답과 직파재배를 한 논에서는 보다 강하게 실시한다.
- ③ 분얼기에는 분얼수 증가를 위해 물을 얇게 대는 것이 좋다.
- ④ 등숙기에는 양분의 전류·축적을 위해 물을 얇게 대거나 걸러대기를 한다.

->

(김동이 식용작물학 p. 154)

· 출수 전 30~40일의 무효분얼기는 물요구도가 가장 낮은 시기이므로 5~10일 간 논바닥에 작은 균열이 생길 정도로 중간낙수(midsummer drainage)를 실시한다.

· 중간낙수의 효과

- ㉠ 질소의 과잉흡수를 방지하여 무효분얼을 막는다.
- ㉡ 토양의 유해가스를 배출하여 뿌리의 활력을 증진한다.
- ㉢ 뿌리를 깊게 뻗게 하여 생육 후기까지 양분흡수를 많게 한다.
- ㉣ 논흙을 굳히고 줄기 밑 간기부를 튼튼히 하여 도복을 예방한다.

· 중간낙수의 실시

- ㉠ 직파재배를 한 논, 도장한 논에서는 보다 강하게 실시해야 한다.
- ㉡ 사질답, 염해답, 생육이 부진한 논에서는 생략하거나 약하게 한다.

물이 부족하지 않은 범위 내에서는 상시 담수를 할 필요는 없다.

· 중간낙수가 끝난 후에 간단관수(intermittent irrigation)를 하는 것이 근권에 산소를 공급하여 뿌리의 노화를 예방하는데 도움이 된다.

(김동이 식용작물학 p.153)

* 벼농사에서 물을 가장 많이 필요로 하는 시기
: 수잉기 > 유수발육전기, 활착기 > 출수개화기

(김동이 식용작물학 p.154)

* 분얼기

- 물을 1~3cm 정도의 깊이로 얇게 관개하여 분얼을 증대시킨다.
- 관개수심이 얕으면 낮에는 햇볕이 쏘여 생장점 부근의 온도가 올라가고 밤에는 낮아져 온도자극으로 분얼이 촉진된다.

* 등숙기

- 등숙기에도 물은 꼭 필요하나 엽면증산이나 수면증발량이 크게 감소하는 시기이므로 심수관개는 필요하지 않다.
- 산소가 공급될 수 있도록 간단관수를 한다.
- 출수 후 30일경까지는 반드시 관개해야 미질이 좋아진다.
- 콤바인 작업의 편의를 위하여 논물을 말리고자 조기 낙수하면 입중이 저하하고 불완전미가 증가하여 수량과 품질이 다함께 낮아진다.
- 일찍 단수하면 미숙립 및 사미가 20~30%나 증가한다.
- 수온보다 기온이 낮아 냉해가 우려되는 지대에서는 심수관개로 보온을 한다.

문 11. 트리티케일(triticale)에 대한 설명으로 옳은 것은? 2

- ① 밀과 호밀을 인공교배하여 육성한 동질배수체이다.
- ② 밀과 호밀을 인공교배하여 육성한 이질배수체이다.
- ③ 밀과 보리를 인공교배하여 육성한 동질배수체이다.
- ④ 밀과 보리를 인공교배하여 육성한 이질배수체이다.

->

(김동이 식용작물학 p. 373)

* 트리티케일

- 밀(♀) × 호밀(♂)의 배수성육종을 이용한 속간교잡에 의해 만들어진 식물을 트리티케일(triticale, 라이밀(wheatrye))이라고 한다.
- 트리티케일은 밀의 단간 · 조숙 · 양질성과 호밀의 내한성 · 왕성한 생육력 · 긴 수장 · 내병성 등을 조합시킬 목적으로 만들어졌고, 자가임성을 가진다.
- 등숙이 좋지 않고 품질이 낮은 등의 단점을 지니고 있어 계속 이들의 단점을 보완하고 있는 실정이다.
- 호밀 × durum = 6배체 트리티케일(AABBRR)
- 호밀 × 보통밀 = 8배체 트리티케일(AABBDDRR)

(김동이 재배학 p.124)

인위적으로 육성한 이질배수체로 트리티케일(triticale, 밀 × 호밀)과 하쿠란(배추 × 양배추)이 대표적이다.

문 12. 콩의 용도별 품종적 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 장콩(두부콩)은 보통 황색 껍질을 가진 것으로 무름성이 좋고 단백질 함량이 높은 것이 좋다.
- ② 나물콩은 빛이 없는 조건에서 싹을 키워 콩나물로 이용하기 때문에 대립종을 주로 쓴다.
- ③ 기름콩은 지방함량이 높으면서 지방산 조성이 영양학적으로도 유리한 것이 좋다.
- ④ 밥밀콩은 껍질이 얇고 물을 잘 흡수하며 당 함량이 높은 것이 좋다.

->

(김동이 식용작물학 p. 503)

< 콩의 용도에 따른 품질조건 >

* 일반용(장콩)

- 우리나라 콩의 주체를 이루고 있다.
- 종실이 굵고 입색은 황백색 내지 황색이다.
- 수량이 많고 단백질이 풍부하게 함유되어 있다.

* 착유용(기름용 콩)

- 콩기름의 원료로 쓰이는 것은 소출이 많고 지방이 풍부히 함유되어 있어야 한다.
- 우리나라에서는 이와 같은 품종이 발달하지 못하였지만 미국 등지에서는 유지함량이 높은 것이 많고 이들은 대체로 종실이 작며 유색이고 광택이 있다.

* 두아용(콩나물콩)

- 종실이 극히 작고 콩나물생산이 용이하며, 생산량이 많고 품질이 우수해야 한다.
- 종래 기름콩 또는 쥐눈이콩으로 불리는 것이 많이 이용된다.

* 혼반용(밥밀콩)

- 밥밀콩으로 이용되는 것은 종실이 굵으며 알칼리붕괴도가 높고 흡수팽창도가 크며 잘 물러야 하고 환원당의 함량이 많으며 맛이 좋아야 한다.
- 주로 여름콩으로서 검정콩·밤콩·아주까리콩 등의 유색종이 이에 알맞다.

* 청예용(풋배기콩)

- 종실이 작고 수량이 많을 뿐만 아니라 잎과 줄기의 생장이 무성하여 풋배기의 수량이 많고 영양분도 많아야 한다.
- 과거에는 울산이 이에 알맞은 품종으로 이용되었다.

문 13. 감자와 고구마에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 두 작물은 본저장 전에 큐어링을 하면 상처가 속히 아문다.
- ② 두 작물의 주요 저장물질은 탄수화물이다.
- ③ 두 작물은 가지과에 속한다.
- ④ 감자는 괴경을, 고구마는 괴근을 식용으로 주로 이용한다.

->

(김동이 식용작물학 p. 586)

고구마는 메꽃과에 속하며, 온대에서는 1년생, 열대에서는 영년 숙근성식물로 분류하고 있다.

다른 보기들은 다 아실 것이라 생각하기 때문에 설명 생략하겠습니다.

문 14. 다음 중에서 단위면적당 생산열량이 가장 많은 작물은? 4

- ① 벼 ② 콩
③ 보리 ④ 고구마

->

(김동이 식용작물학 p. 592)

고구마는 다른 작물에 비해 건물생산량이 많다.

단위면적당 건물수량은 벼보다 고구마가 높으며, 이것은 건물생산능력의 지속기간이 길기 때문이다.

이 내용은 재배학 이론시간에 나누어드린 재배현황관련 프린트에서 식량작물 10a당 수량이 고구마가 1,570kg으로 1등인 것을 보셔도 됩니다.

문 15. 메밀(*Fagopyrum esculentum*)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 꽃가루가 쉽게 비산하므로 주로 바람에 의해 수분이 일어난다.
② 자가불화합성을 가진 타식성 작물이다.
③ 종자가 주로 곡물로 이용되나 식물학적으로는 과실(achene)이다.
④ 메밀의 생태형은 여름생태형, 가을생태형 및 중간형으로 구분된다.

->

(김동이 식용작물학 p.458)

* 메밀은 충매에 의한 타화수정을 하는데, 동화 또는 동형화 사이의 수분으로는 수정되지 않는다.

* 수분과 부적법수분

- 적법수분 : 장주화와 단주화, 즉 이형화 사이의 수분에서는 수정이 잘되어 적법수분을 하고, 수정률은 36~70%이다. 적법수분에서는 화분관의 신장이 짧은 시간에 씨방에 도달한다.
- 부적법수분 : 동주화 사이의 수분에서는 수정이 잘 안 되어 부적법수분을 하고, 수정률은 0~3%이다. 부적법수분에서는 화분관이 씨방에 도달하지 못하고 대부분 신장이 정지되는데, 그 원인은 꽃가루의 발아 및 신장력이 떨어지거나 억제물질이 존재하기 때문이다.

(김동이 식용작물학 p.456)

종실은 수과(achene)이고, 대개 삼각릉형을 이루고 있지만, 드물게 4릉 또는 2릉을 이루고 있는 것도 있고, 성숙하면 갈색·암갈색 때로는 은회색으로 된다.

(김동이 식용작물학 p.458)

* 여름메밀

봄에 뿌려 여름에 수확하는 메밀로 감광성이 낮고 감온성이 높은 감온성 품종이며 대체로 생육기간이 짧은 북부나 산간지에서 일찍 재배하는데 파종이 빠를수록 수량이 많고 생육기간도 짧아진다.

* 가을메밀

여름에 파종하여 가을에 수확하는 메밀로 12시간 이하의 단일일장에서 개화가 촉진되는 감광

성 품종이며 주로 남부지방이나 평야부에서 재배되며 일찍 파종하면 줄기가 도장하고 결실이 불량하여 소출이 떨어진다.

*** 중간형메밀**

감광성과 감온성이 모두 낮고 생육기간이 주로 기본영양생장성에 지배되는 품종으로 파종기의 조만에 둔감하므로 어느 때 파종하여도 상당한 소출을 올릴 수 있다.

(김동이 재배학 p.82)

자가불화합성 중에는 메밀처럼 같은 꽃에서 암술대와 수술대의 길이차이 때문에 자가수분이 안 되는 것이 있는데(단주화×단주화, 장주화×장주화), 이를 이형화주형 자가불화합성이라고 하며, 유전양식은 포자체형이다.

문 16. 벼에서 키다리병에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 우리나라 전 지역에서 못자리 때부터 발생한다.
- ② 병에 걸리면 일반적으로 식물체가 가늘고 길게 웃자라는 현상이 나타난다.
- ③ 발생이 많은 지역에서는 파종할 종자를 침지소독하는 것이 좋다.
- ④ **세균(Xanthomonas oryzae)의 기생에 의해 발병한다.**

-> 키다리병균은 *Gibberella fujikuroi* 로써, 진균(곰팡이)이다.

(김동이 식용작물학 p. 178)

< 키다리병 [bakanae disease, *Gibberella fujikuroi* ITO] >

*** 병원균 및 발병요인**

- 병원균이 종자에서 월동하여 전염되며, 우리나라 전 지역에서 유묘기부터 출수기까지 발생한다.
- 고온성 병으로 30°C이상에서 잘 발생하며, 종자소독을 하지 않거나 고온육묘, 조식재배를 하면 발생한다.
- 병에 걸리면 엽색이 담녹색을 띠며 가늘고 길게 자라서 이상도장현상이 나타난다.
- 벼의 키가 건전모의 약 2배에 달하여 키다리병이라고 한다.
- 병에 걸리면 분얼이 극히 적게 발생하고, 출수하지 못하거나 출수해도 충실히 여물지 못한다.

*** 방제법**

- 종자소독으로 방제가 가능하므로 염수선을 하고 철저히 소독한다.
- 무병지에서 상처가 없는 종자를 채종한다.
- 병든 포기는 뽑아서 태운다.

(p. 135)

종자로 전염하는 도열병·깨씨무늬병·키다리병 등의 병해를 예방하기 위하여 법씨를 소독한다.

(p. 143)

종자로 전염하는 도열병·깨씨무늬병·키다리병 등 곰팡이와 세균성 벼알마름병의 종자소독에 특히 유의해야 한다.

문 17. 땅콩에 대한 설명으로 옳은 것은? 1

- ① 내건성(耐乾性)이 강한 편으로 모래땅에도 잘 적응하는 장점이 있다.
- ② 식용 두류 중에서 종실 내 단백질 함량이 가장 높다.
- ③ 꼬투리는 지상에서 비대가 완료된 후에 자방병이 신장되어 지중으로 들어간다.
- ④ 타식률이 4~5%로 다른 두류에 비해 높은 편이다.

->

(김동이 식용작물학 p. 523~525)

* 땅콩의 재배와 경영상의 특징

- 땅콩은 기호성이 높지만 주식으로는 이용할 수 없고 주로 간식으로 이용하기 때문에 수요량에 한계가 있다.
- 주성분은 지질로서 대체로 43~45%가 함유되어 있어서 기름의 원료로도 알맞지만 유지수량이 유채를 따르지 못한다.
- 생육기간이 비교적 길고 연작하면 기지현상이 발생하는 등의 단점이 있어 그다지 많이 재배하는 편은 아니다.
- 두류 중에서 단위생산량이 많고 내건성이 강한 편이며 모래땅에도 잘 적응하는 장점이 있다.
- 비교적 비싸 환금작물로 유리한 특성을 지니고 있다.
- 강변의 사질토를 중심으로 하여 재배되는 경향이 있어서 낙동강이나 한강유역에서 많이 재배되고 있다.

* 개화 및 수정

- 개화기간은 상당히 길어 7월 초부터 가을까지 피지만 수확 전 약 60일 전인 8월 중순까지 개화한 것이어야 성숙할 수 있으므로 이 시기를 유효개화한계기라고 한다.
- 땅콩은 자가수정을 원칙으로 하지만 자연교잡도 0.2~0.5% 이루어진다.
- 수정이 되었더라도 씨방이 땅속에 들어가기 전에 말라 죽는 것이 많으며, 완전히 결실하는 것은 총 꽃수의 10% 내외에 불과하다.

* 결협 및 결실

- 땅콩은 수정 후 5일이 지나면 씨방의 기부에 있는 자방병이 급속히 땅을 향하여 신장한다.
- 자방병이 땅속에 들어가면 5일 정도가 지나서 씨방이 수평으로 비대하기 시작하여 자방병의 신장은 정지된다.
- 자방병이 지하에 침입해서 씨방이 비대하는 위치는 지표하 3~5cm 부근이다.
- 자방병의 길이는 16cm 정도의 것이 많으며 20cm 정도가 신장의 최대치이다. 따라서 높은 가지의 꽃은 지하에 도달하지 못하므로 결실하지 못한다.
- 땅콩의 결협률은 평균적으로 10% 정도에 불과하며, 결협이 높아지기 위해서는 씨방이 비대해져야 한다.

문 18. 옥수수와 비교하여 벼에서 높거나 많은 항목만을 모두 고른 것은? 3

ㄱ. 기본염색체(n)의 수	ㄴ. 이산화탄소보상점
ㄷ. 광포화점	ㄹ. 광호흡량

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

->

(김동이 식용작물학 p. 29)

* 벼의 염색체 수 : $2n=24$

(p. 417)

* 옥수수는 재배작물 중에서 가장 다수성에 속하는데 그 가장 큰 원인은 광합성이 이루어지는 초기단계에 탄소원자(C)가 4개인 물질을 만들어 탄소의 면적효율이 높은 C_4 식물이기 때문이다.

* 엽신의 유관속초세포가 매우 발달하고, 다량의 엽록체를 가지고 있어서 광합성능력이 높다.

* C_4 식물인 옥수수는 광이나 온도의 이용한계가 매우 높으며 광호흡이 없기 때문에 저농도의 이산화탄소 중에서도 외견상의 광합성이 높게 유지되는 특징을 지니고 있다.

(p. 105 해설가이드)

* 벼의 염색체수는 $2n = 24$ 이며, 옥수수의 염색체수는 $2n = 20$ 이다.

(김동이 재배학 p. 247, 281)

* C_4 식물은 C_3 식물보다 이산화탄소보상점이 낮아서 낮은 농도의 이산화탄소 조건에서도 적응할 수 있으며, 이산화탄소포화점도 높아서 광합성효율이 뛰어나다.

* 벼·담배 등의 C_3 식물에서는 광합성 과정에서 호흡이 일어나는 광호흡이 있지만, 옥수수 등의 C_4 식물에서는 이 호흡과정이 거의 없다.

(김동이 재배학 p. 282)

<표 3.16> C_3 , C_4 , CAM 식물의 비교

특성	C_3 식물	C_4 식물	CAM식물
CO_2 보상점(ppm)	30~70	0~10	0~5 (암중)
광호흡	있음	유관속초세포에만 있음	정오 후 측정 가능
광포화점	최대일사의 1/4-1/2	최대일사 이상으로 강광조건에서 높은 광합성률을 보임	부정

문 19. 맥류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 밀의 개화온도는 20 °C 내외가 최적이며 70~80% 습도일 때 주로 개화한다.
- ② 출수 후 밀이 보리에 비해 개화와 수정이 빨리 이루어진다.
- ③ 우리나라에서는 수발아 억제 방법으로 조숙품종을 재배하는 방법이 있다.
- ④ 맥주보리는 단백질 함량과 지방 함량이 낮은 것이 좋다.

->

(김동이 식용작물학 p. 331)

* 일반적으로 보리에서는 출수와 동시에 개화·수분되지만 이삭이 지엽에 싸여 있는 채 개화(개영)하지 않고 수분이 이루어지는 경우(폐화수정, 閉花受精)도 많다. 특히 6각종의 중앙소화에서 볼 수 있으며, 이것은 인피의 퇴화가 그 원인이라고 한다.

(p. 390 확인문제 24번 정답 o)

* 보리에서는 대체로 출수와 동시에 개화가 이루어지지만, 밀에서는 출수 후 3~6일에 개화하는 경우가 많다.

(p.372)

* 밀 개화에 알맞은 조건은 최저온도 10~13°C · 최적온도 18~21°C · 최고온도 31~32°C이다.

* 개화에 알맞은 습도는 70~80% 정도이며, 날씨가 좋을 때에 개화가 많다.

(p.324)

* 수발아 방지

수발아를 막으려면 수발아성이 낮고 조숙인 품종을 재배하는 것이 가장 효과적이다. 우리나라에서도 품종이 매우 조숙화되어 성숙할 무렵에 오래 비를 맞는 일이 적어짐에 따라 실제 재배에서는 수발아의 발생이 거의 없을 정도로 적어졌다.

(p.361, 362)

<맥주보리재배>

* 양적조건

- 종실이 굵을 것 : 종실이 굵어야 전분함량이 많아 맥아수율·맥즙수량·맥주량이 많아진다.
- 전분함량이 많은 것 : 전분함량은 58~65% 정도까지는 높을수록 좋으며, 이와 같은 경우에 맥즙수량이 많아진다.
- 곡피가 얇을 것 : 곡피의 양은 8% 정도가 적당한데, 곡피가 두꺼우면 곡피 중의 성분이 맥주의 맛을 저하시킨다.

* 질적조건

- 발아가 빠르고 균일할 것 : 발아세가 20°C, 72시간에 92% 이상의 발아를 보여야 한다.
- 효소력이 강할 것 : 아밀라제(amylase)의 작용력이 강해야 전분으로부터 맥아당으로 당화작용이 잘 이루어진다. 맥아 중의 아밀라제(α -amylase 및 β -amylase)의 당화력을 총칭하여 효소력이라고 하는데, 이것은 β -amylase의 당화력이 주체이다.
- 단백질 함량이 적을 것
 - ㉠ 단백질함량이 8~12%인 것이 가장 알맞다.
 - ㉡ 종실이 잘거나, 성숙이 덜 되었거나, 질소질비료를 과다하게 주었거나, 질소의 추비횟수를 늘렸거나, 또는 질소추비를 늦게 주었을 때 단백질함량이 많아진다.
 - ㉢ 단백질함량이 많은 것은 전분함량이 적고 곡피가 적어지며, 발아할 때 발열하기 쉽고 용해가 불량한 발아가 되어 맥즙수량이 적어지며, 초자질의 양이 많아 제맥하기 어렵고,

맥주에 침전오염이 생기기 쉽다.

- 지방함량이 적을 것 : 지방함량이 1.5~3.0%인 것이 알맞으며 그 이상이면 맥주의 품질이 저하된다.
- 색택이 양호할 것 : 담황백색으로서 품종 고유의 색조가 있고 생기가 있는 광택을 지니고 있는 것이어야 한다.
- 향기가 좋을 것 : 신선한 보릿짚과 같은 향기가 있어야 한다.
- 건조·속도·순도 등이 좋을 것 : 맥주맥은 충분히 건조한 것이어야 하고, 속도가 적당하며, 협잡물·피해립·이종립 등이 없는 것이어야 한다.

문 20. 옥수수의 합성품종에 대한 설명으로 옳은 것은? 4

- ① 종자회사에서 개발하여 상업적으로 판매하는 품종의 거의 대부분은 합성품종이다.
- ② 합성품종의 초기 육성과정은 방임수분품종과 유사하고, 후기 육성과정은 1대잡종품종과 유사하다.
- ③ 합성품종은 방임수분품종에 비해 개량의 효과가 다소 떨어진다.
- ④ 합성품종은 1대잡종품종에 비해 잡종강세의 발현 정도가 낮고 개체 간의 균일성도 떨어진다.

->

(김동이 식용작물학 p. 421)

* 옥수수의 품종

- 방임수분품종 : 재래종
- 합성품종 : 다수의 자식계통을 교잡하여 방임수분 시킨 것

(김동이 재배학 p. 121)

* 잡종강세가 가장 큰 것은 단교배 1대잡종품종이나, 채종량이 적고 종자가격이 비싸다는 결점이 있다. 사료작물에서는 3원교배 및 복교배 1대잡종품종이 많이 이용된다.

* 단교잡($A \times B$) : 2개의 자식계나 근교계 사이의 교잡방식으로, F_1 의 잡종강세의 발현도와 균일성은 매우 우수하지만, 약세화된 식물체에서 종자가 생산되므로 종자생산량이 적은 단점이 있다.

* 합성품종($A \times B \times C \times D \times \dots \times N$) : 다수의 자식계통을 교잡하여 방임수분시킨 것으로 대부분 품종개량의 재료로 사용한다.

(김동이 재배학 p. 119)

* 합성품종

- 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.
- 합성품종은 여러 계통이 관여된 것이기 때문에 세대가 진전되어도 비교적 높은 잡종강세(합성품종도 비교적 높은 잡종강세가 나타나지만, 잡종강세가 가장 큰 것은 단교배 1대잡종품종)가 나타나고, 유전적 폭이 넓어 환경변동에 대한 안정성이 높으며, 자연수분에 의하여 유지되므로 채종노력과 경비가 절감된다.
- 합성품종은 영양번식이 가능한 타식성 사료작물에서 널리 이용된다.

합성품종도 초기 과정은 1 대교잡종품종 육성과 비슷하다. 즉, 먼저 자식계통들을 만든 뒤 상호간에 차례로 조합을 짜서 인위적으로 교잡시킨다. 각각의 조합에서 얻은 종자(hybrid)를 심고 평가한 뒤 우수한 교잡종을 선발한다. 우수한 잡종들의 부모를 확인하고 특성이 서로 다른 우수 부모계통들을 섞어서 심은 뒤 자연 상태에서 상호교잡을 시키고 여기에서 얻은 종자를 보급하게 되는데 이를 합성품종이라고 한다.

합성품종의 육성 후기 과정은 방임수분품종과 유사하다. 다만 방임수분품종은 완전 임의로 개체들 간 자연교잡에 의해 교잡되지만 합성품종의 경우는 미리 여러 부모계통 중 우수한 1대잡종을 생산할 능력이 있는, 즉 조합능력이 우수한 유사 계통들을 선발한 뒤 자연상태에서 교잡시키므로 개량의 효과가 더 크다는 차이가 있다.

합성품종의 경우 1대잡종에 비해 잡종강세의 발현 정도가 다소 낮고 개체 간 균일성도 떨어지지만 종자생산이 쉽고 지역적응성이 우수하다는 등의 장점을 가지고 있다.

농업직 수험생분들 수고하셨습니다 !