

안녕하세요 김동이입니다. ^^

2017 국가직 9급 식용작물의 경우 작년에 비해 전체적인 난도가 높아졌습니다.

나책형 기준으로 평이한 문제(문제번호 1, 2, 4, 6, 8, 11, 12, 16, 19, 20), 헛갈릴 수 있는 문제(문제번호 3), 다른 보기들을 몰라도 핵심적인 것 한가지만 생각하면 답을 찾을 수 있는 문제(문제번호 5, 7, 14), 지엽적인 문제(문제번호 9, 10, 17), 평소에 중요하게 생각하지 않았던 문제(문제번호 15), 난도 높은 문제(문제번호 13, 18)들이 골고루 출제되었습니다.

이번 9급 식용작물은 재배학보다 더 어렵게 느껴지셨을 것으로 예상이 되며, 재배학과 마찬가지로 앞으로는 예전보다 더 꼼꼼하게 교재를 보셔야 할 것 같습니다.

저도 전보다 더 열심히 수업 준비를 하도록 하겠습니다.

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

문 1. 다음 설명에 해당하는 작물로만 묶은 것은? 4

- 양성화로서 자웅동숙이다.
- 자가불화합성을 나타내지 않는다.
- 호분층은 배유의 최외곽에 존재한다.

- ① 호밀, 메밀, 고구마
- ② 밀, 보리, 호밀
- ③ 콩, 땅콩, 옥수수
- ④ 벼, 밀, 보리

->

이 문제는 자가수분하는 작물들로 구성된 것을 핵심으로 생각하면 답을 찾을 수 있는 문제입니다. 호밀은 타화수정작물로서 자가불임성이 매우 높고(결곡성), 메밀 역시 이형화주형자가불

화합성(이형예현상)이 있는 타화수정작물, 옥수수는 응성선숙이며 풍매수분하는 타가수정작물이라는 것만 생각하셨으면 답을 찾을 수 있는 문제입니다.

교재의 페이지 표시는 생략하도록 하겠습니다.

문 2. 야생식물에서 재배식물로 순화하는 과정 중에 일어나는 변화가 아닌 것은? 1

- ① 종자의 탈락성 획득
- ② 수량 증대에 관여하는 기관의 대형화
- ③ 휴면성 약화
- ④ 벼과작물에서 저장전분의 축적 증가

->

이 문제는 재배벼와 야생벼의 특징과 차이점을 생각하시면 됩니다.

2017 김동이 식용작물학 p.28

<표 1.2> 야생벼와 재배벼의 차이

구분		재배벼	야생벼
번식특성	번식 방법	종자번식	종자 및 영양번식
	종자번식 양식	자식성(타식률 약 1%)	주로 타식성(30~100%)
	개화부터 개약까지의 시간	개화와 동시	29분
	암술머리의 크기	소	대
	꽃가루 수(수술 당)	700~2,500개	3,800~9,000개
	꽃가루 수명	3분	6분 이상
	꽃가루 확산거리	20m	40m
종자특성	종자 크기	큼	작음
	종자 수	많음	적음
	종자 모양	집약형이고 큼	산형이고 작음
	탈립성	어려움	매우 용이
	휴면성	없거나 약함	강함
	수명	짧음	깊
내비성	까락	없거나 짧음	강인하고 깊
	내비성	강함	약함
생태특성	생존연한	1년생	1년생 및 다년생
	감광성·감온성	민감~둔감	모두 민감
	내저온성	약함	강한 것이 분화

문 3. 벼 종자의 발아에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 저장기간이 길어질수록 발아율은 저하하고 자연상태에서는 2년이 지나면 발아력이 급격히 떨어진다.
- ② 이삭의 상위에 있는 종자는 하위에 있는 종자보다 비중이 크고 발아가 빠르다.

- ③ 광은 발아에는 관계가 없지만 발아 직후부터는 유아 생장에 영향을 끼친다.
- ④ 발아는 수분 흡수에 의해 시작되고 수분 흡수속도는 온도와 관계가 없다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 43~45)

\* 발아에 영향을 미치는 요인

### 1. 종자의 조건

볍씨의 발아에 영향을 미치는 종자의 조건은 볍씨의 속도·비중·종자의 휴면성이나 활력 등이다. 볍씨는 수분 후 7일이면 발아가 가능하나 발아소요일수가 길고 발육이 불완전하다. 볍씨는 수분 후 14일이 되면 발아율도 높고 발아일수도 거의 정상에 가깝다. **같은 품종이라면 종실의 비중이 무거운 것이 발아력이 강하고 발아 후 성장도 좋다.**

-> **볍씨는 한 이삭에서 위쪽에 있는 것이 아래쪽의 것보다 충실하여 발아가 빠르고 발아율도 높습니다.**

### 2. 온도

벼의 발아를 위한 최적온도·최저온도 및 최고온도는 생태형이나 품종에 따라 다르다. 일반적으로 발아 최저온도는 8~10°C, 최적온도는 30~32°C이다. 발아 최저온도는 품종 간에 차이가 커서 고위도 지방 및 한랭지의 품종은 저위도 열대품종에 비하여 저온발아성이 강하다.

우리나라의 재래종은 8°C에서도 잘 발아하나, 열대지역의 볍씨는 16~24°C에서도 잘 발아하지 않는 경우가 있다. 종자의 활력이 강한 볍씨는 30°C에서 파종 후 24~48시간에 발아한다.

휴면이 완전히 타파되고 종자의 활력이 높으면 품종에 따른 발아력 차이가 적으나, 휴면타파가 충분하지 않거나 활력이 저하된 종자는 발아온도의 폭이 좁다.

### 3. 수분

볍씨가 발아하려면 건물중의 30~35%의 수분을 흡수해야 한다.

볍씨의 수분흡수 과정은 흡수기(imbibition stage)·효소활성기(activation stage) 및 성장기(post-germination growth stage)의 세 시기로 구분된다.

- 흡수기

㉠ 수분을 물리적으로 흡수하는 시기로서, 온도의 영향이 크지 않으며 발아에 필요한 수분함량에 달할 때까지 급속히 진행된다.

㉡ 침종하는 물의 온도를 달리하고 종자의 수분 흡수속도를 구해보면 온도의 영향을 크게 받지 않고 약 18시간이면 발아에 필요한 수분이 흡수된다.

-> 수분 흡수속도는 온도의 영향을 크게 받지 않지만 관계가 없는 것은 아닙니다. 볍씨의 수분흡수 속도는 온도가 높을수록 빠른 경향이 있습니다.

- 효소활성기

㉢ 발아에 충분한 물이 흡수된 후 조직 내에서 발아준비를 하는 시기이다.

㉣ 발아준비기는 생화학적 과정이어서 온도의 영향을 크게 받는 시기로서, 이 시기는 다시 전기와 후기로 나눌 수 있다. 전기는 종자의 효소가 활성화되는 시기이며, 후기는 활성화된 효소작용에 의하여 배유의 저장양분이 가수분해되고 이들이 배로 이동하는 시기이다.

㉔ 배로 이동한 당은 일부가 호흡에 쓰이고, 일부는 유아와 유근의 생장을 위한 에너지로 축적된다.

- 생장기

㉕ 유아와 유근이 종피를 뚫고 발아한 후 세포의 신장에 따라 생장이 이루어지는 시기이다.

㉖ 수분함량이 급속히 증가한다.

#### 4. 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.

#### 5. 광

벼씨는 발아할 때 반드시 광을 필요로 하지는 않으며 암흑상태에서도 발아한다. 암흑조건 하에서 발아하면 중배축(mesocotyl)이 도장하여 마치 산소가 부족한 조건에서 발아하는 것과 같은 모습을 보인다. 중배축은 파종심도가 깊어질 때 초엽을 지상으로 밀어 올리는 역할을 한다. 중배축의 길이는 온대자포니카형이 10mm 정도이고, 인디카형이 10mm 이상이며 많게는 20~70mm 정도나 된다. 벼씨는 파종깊이가 0.5mm로 표토 부근이면 산소가 풍부하고 산광도 있어 발아와 생장이 정상이지만, 파종깊이가 2cm로 깊어지면 다소 도장상태가 되고, 3cm 깊이에서는 중배축과 초엽이 신장해서 겨우 지상으로 출아한다. 건답직파의 파종깊이는 3cm 정도가 한계이다.

(2017 김동이 식용작물학 p. 246)

저장 중 생명력의 지표인 발아율이 저하된다. 짧은 저장기간 4년 이상이면 발아력이 상당히 낮아진다.

-> 저장기간이 길어질수록 발아율은 저하하고 자연상태에서는 2년이 지나면 발아력이 급격히 떨어지며, 저장기간 4년 이상이면 발아력이 상당히 낮아집니다. 그러나 -5~-10°C에서 저온저장을 하면 10년이 지나도 발아력을 유지할 수 있습니다.

문 4. 고품질 쌀의 외관과 이화학적 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 쌀알의 모양이 단원형이다.
- ② 쌀알이 투명하고 맑으며 광택이 있다.
- ③ 단백질 함량이 7% 이하로 낮다.
- ④ 아밀로오스 함량이 40% 이상으로 높다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 259)

\* 고품질 쌀의 이화학적 특성

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

(2017 김동이 식용작물학 p. 260)

우리나라에서 맛있는 쌀은 일반적으로 모양이 단원형이고, 심·복백이 없으며, 투명하고 맑으며, 광택을 보유하는 것으로 이해되고 있다.

문 5. 발작물 품종에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 풋콩은 일반적으로 조생종이며 당 함량이 높고 무름성이 좋다.
- ② 사료용으로 많이 재배되는 옥수수의 종류는 마치종이다.
- ③ 2기작용 감자 품종들은 괴경의 휴면기간이 120~150일 정도이다.
- ④ 밀에서 직립형 품종은 근계의 발달 각도가 좁고 포복형 품종은 그 각도가 크다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 574, 596)

2기작으로 추파할 경우에는 거의 휴면하지 않는 품종이 재배적으로는 유리하다.

가을재배는 봄재배에 이어 곧바로 감자를 재배해야 하기 때문에 반드시 감자의 휴면기간이 짧은 2기작용 감자를 선택해야 한다.

-> 봄재배와 여름재배 등 1년에 한 번 재배하는 1기작 품종(수미, 남작, 대서 등)의 경우는 휴면기간이 90일 이상으로 길지만, 봄과 가을에 연이어 두 번 재배하는 2기작 품종(대지, 추백, 고운 등)의 경우에는 휴면기간이 50~60 일 정도로 짧습니다.

(2017 김동이 식용작물학 p. 510)

풋콩은 꼬투리가 완전히 익기 전인 풋콩 상태 때 꼬투리째 삶아 반찬 또는 간식으로 먹는 종류다. 일반적으로 조생종(여름콩) 품종들로서 이른 봄에 파종하여 여름에 수확한다. 꼬투리에 털이 없거나 적고 선명한 녹색을 띠는 것이 좋으며 당함량이 높고 무름성도 좋아야 한다.

(2017 김동이 식용작물학 p. 421)

\* 마치종(오목씨 : dent corn) : 사료·공업용, 대립종

- ① 굵고 길며 황색이 많지만 백색 등 다른 빛깔인 것도 있다.
- ② 정부가 연질이기 때문에 등숙되면서 종실의 수분이 적어지면 정부가 수축되어 오목하게 말의 이빨처럼 굽어지고 측면이 각질이다.

③ 각질부가 비교적 적고 과피가 두꺼워서 식용으로 알맞지 못하지만 식물체가 크고, 장간·만속·대립·다수성이어서 **사료·공업원료** 등으로 가장 널리 재배되고 있다.

(2017 김동이 식용작물학 p. 368)

\* 밀의 뿌리와 품종의 관계

㉗ **직립형 품종은 근계의 발달 정도가 작고 포복형 품종은 그 각도가 크며**, 한지품종은 난지 품종보다 뿌리분포가 넓다.

㉘ 내한성이 약한 품종은 종자근 발생이 많고 생육 초기에 좌우로 분포하나, 내한성이 강한 품종은 좌우보다는 아래로 깊이 들어간다.

문 6. 벼의 분얼에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

① 적온에서 주야간의 온도교차가 클수록 분얼이 증가한다.

② **분얼이 왕성하기 위해서는 활동엽의 질소 함유율이 2.5% 이하이고 인산 함량은 0.25% 이상이 되어야 한다.**

③ 모를 깊게 심거나 재식밀도가 높을수록 개체당 분얼수 증가가 억제된다.

④ 광의 강도가 강하면 분얼수가 증가하는데 특히 분얼 초기와 중기에 그 영향이 크다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 50~52)

\* 분얼에 영향을 미치는 환경조건

벼의 분얼은 온도·광도·물·영양·묘령·재식깊이·재식밀도 등 여러 환경조건의 영향을 받는다.

#### 1. 온 도

벼의 분얼은 온도의 영향을 매우 크게 받는다. **분얼발생 적온은 18~25°C이지만 일반적으로 적온에서 주·야간 온도교차가 클수록 분얼이 증가한다.** 분얼에 적합한 주·야간 온도교차는 10~15°C 정도이다. 분얼에 미치는 온도의 영향은 벼 뿌리부위보다 간기부 온도의 영향이 더 크다. 분얼기가 비교적 저온기이고 주·야간 온도교차가 큰 조기재배는 보통기 재배보다 분얼수가 많다.

#### 2. 광의 강도

**광의 강도가 강하면 분얼수가 증가하는데, 특히 분얼 초기와 중기에 영향이 크다.** 평균일사량 200 cal/cm<sup>2</sup>/day 이하에서는 분얼의 발생이 극히 미약하다.

#### 3. 물

토양수분이 부족하면 분얼이 억제된다. 관개를 해도 심수관개를 하면 온도가 낮아지고 주·야간 온도교차가 적어져 분얼이 억제된다. 벼가 어린 식물일 때에는 5cm의 수심도 분얼의 발생을 억제한다. 분얼최성기에는 10cm 정도의 수심은 분얼을 크게 억제하지 않는다.

#### 4. 영양

분얼이 발생하고 성장하기 위해서는 무기양분과 광합성산물이 충분히 공급되어야 한다. **분얼이 왕성하게 발생하기 위해서는 활동엽의 질소 함유율이 3.5% 정도는 되어야 하고, 인산함량은 0.25%이상 되어야 한다. 질소 함유율이 2.5% 이하이면 분얼의 발생이 정지된다.**

#### 5. 묘령(엽수)

벼는 제 2절에서부터 분얼이 출현할 수 있다. 이앙재배의 경우 못자리에서 밀파상태로 생육하므로 하위절의 분얼눈이 휴면하여 모내기를 해도 하위절에서는 분얼이 발생하지 않는다. 손이앙재배시 육묘일수 40일의 성묘를 모내기하면 활착 후 제 5절부터 분얼이 나오며, 육묘일수 30일의 중묘는 이식깊이 또는 수심에 따라 다르나 제 4절부터 나오거나 아니면 제 5절부터 나온다. 육묘일수 20일의 치묘는 제 1절 및 제 2절의 분얼눈은 휴면하고 제 3절의 분얼눈도 이식깊이에 따라서는 휴면되기 쉬워서 제 4절의 분얼눈이 성장하는 것이 보통이다.

#### 6. 이식깊이

**모를 깊게 심을수록 온도가 낮고 주·야간 온도교차가 작아서 착근이 늦어지고 분얼이 억제되며 1차 분얼의 발생절위가 높아지고 유효경수가 적어진다.**

#### 7. 재식밀도

재식밀도가 높을수록 개체 당 분얼수는 감소한다. 단위면적당 재식묘수가 동일하면 포기당 모수가 적고 재식주수가 많은 쪽이 하위절로부터 분얼이 출현하여 분얼 수 및 이삭 수가 많아진다. 밀파한 모를 깊이 심으면 하위 3~4절의 분얼절 눈이 휴면하여 분얼이 감소한다.

#### 8. 직파재배

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

문 7. 벼의 생육기간 중 무기양분과 영양에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 호숙기에 체내 농도가 가장 높은 무기성분은 질소이다.
- ② 체내 이동률은 인과 황이 칼슘보다 높다.
- ③ 줄기와 엽초의 전분 함량은 출수할 때까지 높다가 등숙기 이후에는 감소한다.
- ④ 철과 마그네슘은 출수 전 10 ~ 20일에 1일 최대흡수량을 보인다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 147)

영양생장기에는 영양생장을 위해 질소의 흡수가 왕성하게 이루어지고 단백질 합성이 활발하지만, 등숙기에는 녹말(탄수화물)의 집적이 두드러집니다. 광합성과 광합성산물의 전류에 관여하는 칼리는 완숙기까지, 그리고 벼 등숙기에 탄수화물의 운반을 도와주는 칼슘(석회)은 황숙기까지 계속 흡수됩니다. 벼 생육시기별 무기성분의 농도는 생육 초기에는 질소 및 칼리의 농도가 높으나, 생육 후기에는 규산의 농도가 높습니다.

\* 무기양분과 벼의 생장

1. 체내에서의 이동

- ㉠ 벼에서 양분의 체내 이동률은 인, 질소, 황, 마그네슘, 칼륨, 칼슘의 순으로 저하된다.
- ㉡ 인과 질소는 생육 초기에 충분히 흡수시켜 체내에 저장해 놓는 것이 유리하다.
- ㉢ 이동성이 약한 칼슘과 규소는 생육과정의 각 시기에 필요한 양을 흡수시켜야 한다.

2. 무기양분과 벼의 생장

- ㉠ 벼가 흡수하는 양분 : 질소 > 칼륨 > 인 > 칼슘 > 마그네슘
- ㉡ 무기양분 흡수는 유수형성기까지는 양분 흡수가 급증하나, 유수형성기 이후 출수기 사이에는 감소하며, 출수기 이후에는 양분흡수가 급감한다.
- ㉢ 양분흡수는 식물체의 요구량 및 뿌리의 생장속도와 밀접한 관계가 있다.
- ㉣ 일반적으로 질소·인·황 등의 단백질 구성성분은 생육 초기부터 출수기 까지 상당 부분 흡수되며 출수 후에는 잎과 줄기에 축적되어 있던 것이 이삭으로 이동되어 등숙한다.
- ㉤ 칼륨과 칼슘은 생육 초기부터 완료시까지 흡수된다.
- ㉥ 마그네슘은 유수발육기에 많은 양이 필요하여 이 시기에 많이 흡수된다.
- ㉦ 벼 생육시기별 무기성분의 농도는 생육 초기에는 질소 및 칼리의 농도가 높으나, 생육 후기에는 규산의 농도가 높다.

-> N.P.K의 1일당 흡수량은 출수 전 20~30일에 최대가 되며, 이때는 1포기의 새 뿌리수가 가장 많습니다. 따라서 3요소의 흡수는 주로 영양생장기 동안 새 뿌리에 의해 이루어짐을 알 수 있습니다. 철(Fe)과 마그네슘(Mg)은 3요소보다 흡수가 늦어 출수 전 10~20일에 최대 흡수량을 보입니다.

(2017 김동이 식용작물학 p. 66)

이삭에 축적되는 탄수화물의 20~30%는 출수 전에 줄기와 잎집(엽초)에 저장되어 있던 동화산물이다.

문 8. 벼의 광합성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 외견상광합성량은 대체로 기온이 35℃일 때보다 21℃일 때가 더 높다.
- ② 단위엽면적당 광합성능력은 생육시기 중 수잉기에 최고로 높다.
- ③ 1개체당 호흡은 출수기경에 최고가 된다.
- ④ 출수기 이후에는 하위엽이 고사하여 엽면적이 점차 감소하고 잎이 노화되어 포장의 광합성량이 떨어진다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 67~69)

\* 광합성에 영향을 미치는 요인

1. 외적 요인

광합성에 영향을 미치는 외적 요인으로 온도, 광, 이산화탄소농도, 수분 및 습도조건, 바람 등의 환경요인을 들 수 있다. 이들 요인은 어느 하나라도 제한인자로 작용하면 광합성이 저하되기 때문에 부족하지 않도록 해야 한다.

벼는 대체로 18~34°C의 온도범위에서는 광합성량에 큰 차이가 없는데, 이는 온도가 높아질수록 진정광합성량은 증가하며, 호흡량도 이에 따라 커지기 때문이다. 18°C 이하의 온도에서는 광합성이 현저히 떨어진다.

-> 벼가 광합성을 하는 적온은 20~33°C 범위입니다. 그런데 고온에 의해 호흡량이 증가하므로 건물생산량은 20~21°C 의 비교적 저온일 경우 더 높습니다.

벼 재배시 광도가 낮아지면 온도가 높은 쪽이 유리하고 35°C 이상의 고온에서는 오히려 광도가 낮은 쪽이 유리하다. 벼 개엽의 단위엽면적당 광합성능력은 대체로 5만 lux(0.6 cal/cm<sup>2</sup>/min)에서 광포화점(light saturation point)에 도달하지만, 군락의 경우에는 잎이 광을 충분히 받지 못하므로 광량이 7만~9만 lux까지 강할수록 광합성이 증가된다.

군락의 광포화점은 재식밀도·생육시기·엽면적지수 등에 따라 다른데, 실제 포장상태에서는 엽면적이 많은 생육시기에도 광포화점에 도달하지 못하는 경우가 많다.

벼는 이산화탄소 농도 300ppm에서는 최대광합성의 45%밖에 수행하지 못하고, 2,000 ppm이 넘으면 광합성이 더 이상 증가하지 않는다.

미풍 정도의 적절한 바람은 이산화탄소 공급을 원활히 하여 광합성을 증가시킨다.

벼의 광합성은 하루 중 오전 8시 30분경에 최대가 되어 오후 3시 30분경까지 유지되다가 그 후 급격히 떨어진다.

벼 생육시기 중의 단위엽면적당 광합성능력은 분얼기에 최고로 높았다가 그 후 저하하지만, 포장의 총광합성량은 엽면적이 많은 최고분얼기와 수잉기 사이에 최대가 된다.

출수기 이후에는 하위엽이 고사하여 엽면적이 점차 감소할 뿐만 아니라 잎이 노화되어 포장의 광합성량이 떨어진다.

\* 호흡작용

벼의 호흡량은 모내기 후 활착기부터 최고분얼기까지는 높아지다가, 그 후부터는 서서히 감소하는 경향을 보인다.

벼 1개체당 호흡은 건물 중 증가에 기인하여 출수기경에 최고가 된다.

등숙기에 이삭의 호흡량은 전 식물체 호흡량의 1/3에 이른다.

물속에서 발아하는 종자나 뿌리는 혐기호흡을 하는 경우가 많다.

혐기호흡을 하면 호기호흡에 비하여 에너지 생성효율이 낮다.

문 9. 밀알 및 밀가루의 품질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 출수기 전후의 질소 만기추비는 단백질 함량을 증가시킨다.
- ② 밀가루에 회분함량이 높으면 부질의 점성이 높아져 가공적성이 높아진다.
- ③ 입질이 초자질인 것은 분상질보다 조단백질 함량은 높고 무질소침출물은 낮다.
- ④ 밀 단백질의 약 80%는 부질로 되어 있고 부질의 양과 질이 밀가루의 가공적성을 지배한다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 374~376)

\* 입질

밀 배유부의 물리적 구조를 입질(grain texture)이라고 하며, 이것은 초자질·중간질·분상질로 구분한다.

초자질일수록 단백질·회분함량이 높고 지방·전분함량이 낮으며 종자의 비중이 큰 경향이 있다. 그리고 종단면은 바깥쪽으로 발달하고, 세포간극이 분상질보다 적다.

입질은 품종의 유전성에 크게 지배되지만 재배환경의 영향도 있다.

초자질밀은 고온·건조한 지대나 질소 비료를 많이 주거나 성숙기에 한발로 임실이 충실치 못할 때 많이 생산된다. 분상질밀은 강우량이 많고 다습한 지대에서 생산된다.

-> 질소사용량이 많을 경우에는 단백질 함량이 증가되고, 출수기 전후의 만기추비가 가장 단백질함량을 증가시키는 경향이 있습니다.

\* 밀에는 7~15%의 단백질이 함유되어 있는데 단백질은 약 80%가 부질(gluten)이며 부질은 글리아딘(gliadin)과 글루테닌(glutenin)으로 이루어져 있다. 밀가루가 빵·면·과자 등의 원료로 알맞은 것은 부질로 되어 있기 때문이며, 밀가루반죽에 효모나 소다를 넣어 이산화탄소가 발생할 때 부질의 점성과 신전성에 의하여 반죽이 부풀어 다공질로 된다. 그리하여 부질의 양과 질이 밀가루의 가공적성을 지배하게 되는 것이다.

\* 회분함량

일정량의 밀가루를 600°C에 5시간 정도 회화하고 냉각시켜 밀가루의 공시량에 대한 회분의 중량비로 회분함량을 측정한다. 회분함량이 많으면 부질의 점성을 경감시켜 가공적성이 낮아지고, 또 백도도 낮아지므로 회분함량이 적은 것이 좋은 밀가루라고 할 수 있다.

회분함량은 품종적특성과 토양조건에 의하여 지배되기도 하지만 제분율에 의하여 크게 영향을 받으며, 제분율을 높여서 밀기울부분이 밀가루에 혼입되면 회분함량이 크게 증가된다.

문 10. 밀과 보리의 뿌리, 줄기, 잎의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4

- ① 밀은 보리보다 더 심근성이므로 수분과 양분의 흡수력이 강하고 건조한 척박지에서도 잘 견딘다.
- ② 밀은 보리보다 줄기가 더 뾰뾰하여 도복에 잘 견딘다.
- ③ 밀은 보리보다 엽색이 더 진하며 그 끝이 더 뾰족하고 늘어진다.
- ④ 밀은 보리에 비해 엽설과 엽이가 더 잘 발달되어 있다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 368, 369)

\* 밀의 뿌리·줄기 및 잎

종자근은 보통 3본이지만 6본까지 나오는 경우도 있다.

뿌리의 모양과 생육습성은 보리와 비슷하지만, 밀은 보리보다 심근성이어서 수분과 양분의 흡수력이 강하고 건조한 척박지에서도 잘 견딘다.

밀의 줄기는 그 형태와 구조가 보리의 줄기와 비슷하지만 줄기가 더욱 뾰뾰하여 보리보다는 도복에 잘 견딘다.

- 뿌리와 품종의 관계

㉠ 직립형 품종은 근계의 발달 정도가 작고 포복형 품종은 그 각도가 크며, 한지품종은 난지 품종보다 뿌리분포가 넓다.

㉡ 내한성이 약한 품종은 종자근 발생이 많고 생육 초기에 좌우로 분포하나, 내한성이 강한 품종은 좌우보다는 아래로 깊이 들어간다.

잎의 종류와 형태도 보리의 잎과 거의 같다. 그러나 보리와는 달리 밀의 초엽은 적자색의 줄이 있는 것도 있고, 정상엽도 보리보다 빛깔이 더 진하며 그 끝이 더욱 뾰족하고 늘어지며 협착부도 더욱 뚜렷한 경향이 있는데, 엽설과 엽이의 발달은 보리만 못하다.

문 11. 벼의 수량 형성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 종실 수량은 출수 전 광합성산물의 축적량과 출수 후 동화량에 영향을 받는다.
- ② 물질수용능력을 결정하는 요인들은 이앙 후부터 출수 전 1주일까지 질소사용량과 일조량에 큰 영향을 받는다.
- ③ 일조량이 적을 때 단위면적당 영화수가 많으면 현미수량은 높아진다.
- ④ 등숙 중 17℃ 이하에서는 동화산물인 탄수화물이 이삭으로 옮겨지는 전류가 억제된다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 64, 66, 69)

\* 결실은 종실에 배와 배유조직 세포가 형성되고 이 세포에 출수 전 줄기와 잎집에 축적되었던 전분과 출수 후 잎몸에서 동화된 전분이 이삭으로 이동하여 채워지는 과정이다.

\* 이삭에 축적되는 탄수화물의 20~30%는 출수 전에 줄기와 잎집에 저장되어 있던 동화산물이다. 나머지 70~80%는 출수 후의 동화작용에 의하여 생성되는 것이므로 일사량 부족은 벼의 결실을 나쁘게 한다.

\* 수용기관 - 공급기관 관계

① 식물 잎의 광합성능력은 광합성산물을 받아들이고 사용하는 수요가 많으면 능력이 크게 증대되며 광합성산물을 받아들이는 곳이 없으면 감퇴된다.

② 광합성을 하는 잎을 공급기관(source)이라 하고 광합성산물을 받아들이는 기관을 수용기관(sink)이라고 한다.

③ 공급기관에 해당하는 잎의 광합성능력이 아무리 우수해도 벼의 수용기관에 해당하는 이삭이 적으면 광합성을 많이 하지 않고 수량도 적어진다.

④ 벼 이삭을 많이 확보하면 잎의 광합성능력을 최대한 발휘하여 광합성속도가 증가한다.

⑤ 영화수가 너무 많이 확보되면 등숙률이 낮아지고 쪽정이가 증가한다.

-> 벼의 물질수용능력에 관여하는 형질은 수량구성요소들이라고 수업시간에 말씀드렸습니다. 벼의 물질수용능력은 단위면적당 이삭수 × 이삭당 영화 수 × 왕겨(내·외영)용적에 의해 정해집니다. 이 요인들은 모내기하고 나서 출수 전 1주일까지 약 80일 동안에 모두 결정됩니다. 따라서 밀거름과 이삭거름으로 주는 질소사용량과 이 기간 동안의 일조량이 가장 큰 영향을 미칩니다. 성숙기에 일조량이 많으면 물질수용능력(단위면적당 영

화 수)이 클수록 벼수량이 높습니다. 반면 일조량이 적으면 물질수용능력이 클수록 여름 비율이 낮아져 수량이 떨어집니다. 일조량이 적으면 광합성량이 충분하지 못하다는 것은 다들 아실 것이라 생각합니다.

- \* 이삭으로의 탄수화물전류량은 17~29°C 범위의 온도에서는 고온일수록 많다.
- > 동화산물이 이삭으로 전류하는 데 가장 큰 영향을 끼치는 요인은 기온입니다. 벼의 식물체 내 물질전류에 있어 최적 평균기온은 21~22°C입니다. 17°C 이하가 되면 탄수화물의 이삭전류가 잘 안 되며, 지나친 고온에서는 호흡량이 많아 이삭전류량이 적어집니다. 온도가 낮을수록 전류가 잘 안되는 것은 아실 것이라 생각합니다.

- 문 12. 콩 재배에서 북주기와 순지르기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 4
- ① 북주기는 줄기가 목화되기 전에 하는 것이 효과적이며 만생종에는 북주기의 횟수를 늘리는 것이 좋다.
  - ② 북을 주면 지온조절 및 도복방지의 효과가 있을 뿐만 아니라 새로운 부정근의 발생을 조장한다.
  - ③ 과도생장 억제와 도복 경감을 위한 순지르기는 제5엽기 내지 제7엽기 사이에 하는 것이 효과적이다.
  - ④ 만파한 경우나 생육이 불량할 때 순지르기를 하면 분지의 발육이 좋아져서 수량을 증진시킨다.

->  
(2017 김동이 식용작물학 p. 517)

\* 북주기  
북주기는 배수와 통기를 조장하고, **지온조절 및 도복방지의 효과와 새로운 부정근 발생을 조장한다.**

\* 순지르기  
일반재배에서 **과도한 생장을 억제하고 도복을 경감하고자 할 경우에는 제 5엽기 내지 제 7엽기 사이에 가볍게 순지르기를 하는 것이 효과적이다.**  
조파할 때와 생육이 왕성할 때 도복의 방지와 증수효과가 있다.  
다비밀식을 하여 도장경향이 있을 때 순지르기를 하면 줄기가 짧아져서 도복이 경감되고 분지의 발육이 좋아진다.  
**늦게 파종했거나 생육이 불량할 때는 수량이 떨어진다.**

문 13. 다음 작물들의 형태적 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

*Arachis hypogea*, *Pisum sativum*,  
*Phaseolus vulgaris*, *Vigna unguiculata*

- ① 엽맥은 망상구조이다.
- ② 관다발은 복잡하게 배열된 산재유관속으로 이루어져 있다.
- ③ 종자에는 안쪽에 두 장의 자엽이 있다.
- ④ 뿌리는 크고 수직으로 된 주근을 형성한다.

->

이 문제는 학명을 아는 것 뿐만 아니라 외떡잎식물과 쌍떡잎식물의 차이점을 알고계셔야 풀 수 있는 문제입니다.

*Arachis hypogea* 땅콩, *Pisum sativum* 완두, *Phaseolus vulgaris* 강낭콩, *Vigna unguiculata* 동부

콩과는 쌍떡잎식물(쌍자엽)입니다.

외떡잎식물의 종자는 안쪽에 1장의 떡잎이 있고 잎맥이 평행하며 줄기의 관다발이 복합적으로 배열(산재유관속)되어 있습니다. 꽃잎은 주로 3의 배수로 되어 있고, 뿌리는 수염뿌리를 형성합니다.

반면, 쌍떡잎식물의 종자는 안쪽에 2장의 떡잎이 있으며 잎맥은 망상구조(그물맥)이며, 줄기의 관다발은 원통형으로 배열(병립유관속)된 조직입니다. 꽃잎은 주로 4~5의 배수로 되어 있고, 뿌리는 크고 수직으로 된 곧은뿌리(주근)를 형성합니다.

문 14. 옥수수 병충해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 그을음무늬병과 깨씨무늬병은 진균병으로 7~8월에 많이 발생한다.
- ② 검은줄오갈병은 온도와 습도가 높은 곳에서 발생하는 세균병이다.
- ③ 조명나방 유충은 줄기나 종실에도 피해를 주며 침투성 살충제를 뿌려주면 효과적이다.
- ④ 멸강나방 유충은 떼를 지어 다니며 주로 밤에 식물체를 흡식하여 피해를 끼친다.

->

이 문제는 어려워보이지만 답을 찾기는 쉬운 문제입니다. **검은줄오갈병이 바이러스병**이라는 것만 생각하시면 되는 문제입니다. 교재의 페이지표기는 생략하겠습니다.

문 15. 다음 중 고구마에 발생하는 병을 모두 고른 것은? 3

ㄱ. 근부병	ㄴ. 검은무늬병
ㄷ. 더덩이병	ㄹ. 무름병
ㅁ. 둘레썩음병	ㅂ. 덩굴쪼김병

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

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 592, 616~618)

\* **감자**에 발생하는 병해 : 바이러스병, **둘레씩음병**, 역병, 겹동근무늬병, **더덩이병**, 검은점박이병, 풋마름병, 무름병, 검은빛속씩음병, 갈색속씩음병

\* **고구마**에 발생하는 병해

1. **검은무늬병**

전 생육시기에 발생하며, 특히 저장 중에 크게 발생한다. 묘상에서 발생하면 줄기의 땅가 부분에 검은 무늬가 생기고, 이 병반이 확대되어 싹이 황변·고사한다. 본포에서 발생하면 지하경의 말단부에 검은 무늬가 생기며 수확기의 괴근 둘레에 뚜렷한 동근 검은무늬가 생기고, 병반의 중심부는 푸른빛을 띤다. 저장 중에 발생할 때에는 고구마 표면에 회색곰팡이가 생기며 병반부가 살속 깊이 검게 변한다. 병균의 발육적온은 25℃ 내외이며, 저장말기에 저장고의 온도가 높아졌을 때 크게 발생하기 쉽다. 검은무늬병에 걸린 고구마는 병반부에 쓴맛이 있는 독소(ipomeamaron)가 생성되어 가축이 먹으면 식욕감퇴, 호흡곤란, 눈의 충혈, 설사, 입이나 코로부터 점액수하 등의 증상이 나타나고, 심할 경우에는 죽게 되며, 특히 소나 말이 중독되기 쉽다.

2. **무름병**

저장 중에 습하고 냉하게 저장할 때 발생하기 쉽다. 상처 난 부분으로부터 갈변하면서 썩어감며 진물이 흐른다. 부패부에서는 처음에 백색의 곰팡이가 생겼다가 나중에 검은빛으로 변하며, 썩은 것에서는 알코올 냄새가 난다.

3. **건부병**

고구마가 몹시 건조하였거나 저장고가 몹시 건조할 때 발생하기 쉽다. 고구마가 갈색으로 변하고 마르면서 썩고, 딱지와 같은 동글동글한 병반이 생긴다.

4. **덩굴쪼김병**

묘상에서도 발생하지만 주로 본포에서 발생한다. 묘상에서 발생하면 잎이 황변하고 줄기가 세로로 쪼개지는 경우가 있다. 본밭에서 병에 걸린 싹을 심었을 때에는 황변·고사하거나 활착이 나빠지며, 병에 걸린 그루는 땅가의 줄기가 쪼개져서 분홍색 곰팡이가 생기고, 이곳에서 발생한 괴근에는 처음에는 담자색의 병반이 생기지만 나중에는 흑색으로 변하여 도관을 따라 병반이 내부로 침입한다. 특히 30℃ 내외의 기온에서 많이 발생하며, 35℃ 이상 또는 15℃ 이하 기온에서는 발생하지 않으며 여름이 몹시 고온이거나 사질토에서 많이 발생한다.

5. **검은점박이병**

괴근의 표면에 여름철부터 저장 중에 걸쳐 발생하지만 병반이 표피에 한정되고 내부조직까지 침입하지는 않는다. 처음에는 표피에 검은무늬가 발생하고 점차 번져 서로 융합되어 불규칙한 큰 병반으로 변화되며, 저장 중에 발생했을 때는 병반에 주름살이 생기고 금이 가는 경우가 많다. 연작을 할 때, 여름에 비가 많을 때 또는 배수가 불량할 때 많이 발생하며 미숙퇴비에

접했던 부분에 발생하기 쉽다.

\* 근부병(의흑반병) : 병징이 검은무늬병과 극히 유사하고 전염경로와 방제법도 같지만, 의흑반병의 병반색이 약간 옅은 감이 있습니다. 의흑반병에서는 습도가 높은 상태로 월동한 병반면에 흑색 곰팡이가 심히 발생하는 경우가 있지만, 검은무늬병에서는 이것이 적게 발생하거나 거의 발생하지 않습니다.

문 16. 고구마 유근의 분화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 뿌리 제 1형성층의 활동이 강하고 유조직의 목화가 더디면 계속 세근이 된다.
- ② 토양이 너무 건조하거나 굳어서 딱딱한 경우 또는 지나친 고온에서는 경근이 형성된다.
- ③ 괴근 형성은 이식 시 토양 통기가 양호하고 토양 수분, 칼리질 비료 및 일조가 충분하면서 질소질 비료는 과다하지 않은 조건에서 잘 된다.
- ④ 형성된 괴근의 비대에는 양호한 토양 통기, 풍부한 일조량, 단일 조건, 충분한 칼리질 비료 등이 유리하다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 603~605)

\* 괴근의 분화형성

- ① 유근에서 괴근으로 분화될 것은 이식 10일 후쯤부터 중심주의 원생목부에 분화된 제 1형성층의 활동이 왕성해져서 중심주의 조직이 불어나고 유조직이 목화하지 않으며 이 조직에 전분립이 축적된다.
- ② 제 1형성층의 활동이 왕성해도 유조직이 속히 목화되면 경근이 되며, **제 1형성층의 활동이 미약하고 유조직의 목화가 빨리 이루어지면 처음부터 세근이 된다.**

\* 괴근형성에 관여하는 조건

① 육묘조건

㉠ 작은 굵고 연하여 생리적으로 양분과 수분이 풍부하고 상태부정근원기가 잘 형성된 마디가 많은 묘가 괴근형성이 잘 된다.

㉡ 묘상은 일조, 온도, 수분, 비료 등이 알맞아야 하며, 수분과 질소가 부족하고 일조가 과다하면 싹이 빨리 목화된다.

② 이식 당시의 조건

㉠ 이식시에는 온도가 22~24℃ 정도 되어야 유근의 제1형성층의 활동이 왕성하고 중심주의 목화가 진행되지 않는다.

㉡ **토양수분, 통기 및 일조가 충분하고 칼리성분도 충분하며, 질소가 과다하지 않아야 한다.**

③ 이식 직후의 조건

㉠ 유근이 세근, 경근, 괴근 등으로 분화되는 생리적 변화는 이식 후 5일 이내에 이루어지므로 이식 직후의 토양환경은 괴근의 형성에 중요한 영향을 끼친다.

㉡ 토양의 저온이 괴근의 형성을 유도하는데, 이것은 동화물질이 고온부로부터 저온부로 이동·축적하기 때문이다.

\* 괴근비대와 환경조건

- ① 토양온도는 20~30°C 정도가 가장 알맞지만 변온이 괴경의 비대를 촉진한다.
- ② 토양수분은 최대용수량의 70~75%가 알맞다.
- ③ **토양통기는 양호해야 한다.**
- ④ 토양산도는 pH 4~8에서는 생육에 지장이 생기지 않으면 된다.
- ⑤ **토양의 건조를 초래하지 않는 한 일조가 많아야 좋다.**
- ⑥ **10시간 50분~11시간 50분의 단일조건이 좋다.**
- ⑦ 29°C의 향온보다 29°C(명기)~20°C(암기)의 변온이 좋다.
- ⑧ **칼리질비료의 효과가 높고** 질소질비료의 과용은 지상부만 번무시키고 괴근의 형성 및 비대에는 불리하다.

문 17. 동부에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 3

- ① 콩에 비하여 고온발아율이 높은 편이다.
- ② 단일식물이며 대체로 자가수정을 하지만 자연교잡률도 비교적 높은 편이다.
- ③ **개화일수에 비하여 결실일수가 상대적으로 매우 긴 편이며 한 꼬투리의 결실기간은 40 ~ 60일이다.**
- ④ 재배 시 배수가 잘 되는 양토가 알맞고 산성토양에도 잘 견디며 염분에 대한 저항성도 큰 편이다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 540, 541)

\* 동부의 생리 및 생태

1) 발아

- ① **동부는 콩에 비해 고온발아율이 높은 편**이며, 배축의 신장도 매우 빠르고, 저온에서는 매우 약하다.
- ② 발아온도는 보통 20~40°C의 범위이지만 45°C에서 발아하는 것도 있으며, 발아적온은 30~35°C이다.

2) 개화 및 결실

- ① 동부의 생육일수는 보통 80~160일이지만 열대지역의 극조생종은 60~70일이다.
- ② **개화일수에 비하여 결실일수가 매우 짧은 편인데, 파종 후 40~60일이면 개화가 시작되고, 한 꼬투리의 결실기간은 15~30일이다.**
- ③ **동부는 단일식물**로서 보통 오전 7~9시에 개화하고 오전 10시에서 오후 1시 사이에 꽃밥이 터져 수분이 이루어진다.
- ④ **자가수정을 원칙으로 하지만 자연교잡률도 비교적 높은 편이다.**
- ⑤ 개화한 꽃 중에서 꼬투리로 발달하는 결협률은 매우 낮아 16~48%이며 보통 25%에 지나지 않는다.

\* 토양

- ① 토양은 **배수가 잘 되는 양토가 가장 알맞지만** 토양적응성도 비교적 크다.
- ② **산성토양에도 잘 견디고 염분에 대한 저항성도 큰 편이다.**

문 18. 콩과 옥수수 재배지에서 사용되는 토양처리형 제초제가 옳게 짝지어진 것은? 4

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 콩                 | 옥수수             |
| ① Glyphosate      | 2,4-D           |
| ② 2,4-D           | Glyphosate      |
| ③ Bentazon        | Bentazon        |
| ④ <b>Alachlor</b> | <b>Alachlor</b> |

->

재배학의 내용을 통해 답을 찾을 수 있지만, 너무 지엽적인 부분입니다. 개인적인 의견으로는 이런 문제를 맞추시려고 노력하시는 것보다 중요한 부분을 틀리지 않도록 노력하시는 것이 더 효율적이라 생각합니다.

(2017 김동이 재배학 p. 527)

\* 제초제의 처리시기

- (가) 파종전처리 : 경기하기 전에 포장에 paraquat 등의 제초제를 살포한다.
- (나) 파종후처리 또는 출아전처리 : 파종 후 3일 이내에 simazine, **alachlor** 등의 제초제를 **토양 전면**에 살포한다.
- (다) 생육초기처리 또는 출아후처리 : 잡초의 발생이 심할 때에는 생육 초기에도 2,4-D, bentazon 등의 선택성 제초제를 살포한다.

문 19. 모의 생장에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 2

- ① 출아한 범씨에서 초엽이 약 1cm 자라면 1엽이 나오기 시작한다.
- ② **초엽 이후 발생한 1엽은 엽신과 엽초가 모두 있는 완전엽이다.**
- ③ 초엽이 나오면서 종근이 발생한다.
- ④ 엽령이란 주간의 출엽수에 의해 산출되는 벼의 생리적인 나이를 말한다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 33. 36)

(가) 초엽(coleoptile)

- ① **범씨가 발아할 때 제일 먼저 나오는 잎이다.**
- ② 초엽은 관상으로 정상적인 잎이 아니며 어린 줄기의 본엽을 보호하는 역할을 한다.
- ③ **보통 1cm 정도만 자라며, 끝은 갈라져 있다.**

(나) 제 1 본엽(first normal leaf, 1st foliage leaf)

원통형이고, 잎몸의 발달이 불완전한 침엽 형태이다.

(다) 제 2 본엽(second normal leaf)

잎몸이 짧고 가름한 스푼모양이다.

(라) 제 3 본엽(third normal leaf)

제 3 본엽 이후에 나오는 잎은 모두 완전한 잎모양을 나타낸다.

(마) 지엽(terminal leaf, flag leaf)

① 가장 나중에 출현하는 최상위의 잎은 특별히 지엽(terminal leaf, flag leaf)이라고 한다.

② 지엽의 잎몸 속에는 이삭이 들어 있다.

③ 벼의 엽수는 품종에 따라 다르나 국내 재배 벼의 엽수는 주간(main culm)을 기준으로 조생종이 14~15매, 만생종은 18~20매 정도이다.

-> 발아한 벼씨에서 초엽이 약 1cm 자라면 1엽이 나오기 시작합니다. 1엽은 엽신이 없고 잎집(엽초)만 2cm 정도 자라기 때문에 불완전엽 이라고 부릅니다. 1엽이 완전히 자라기 전에 2엽이 나타납니다. 2엽은 잎집이 3~5cm 자라고 엽신이 스푼 모양으로 잎집보다 짧아 2cm 정도 됩니다.

\* 종근(씨뿌리) : 종근(seminal root)은 발아시 종자에서 근초를 뚫고 나와 제일 먼저 신장하는 1개의 뿌리이며 최고 15cm까지 신장한다.

-> 벼의 뿌리생장은 초엽이 나오면서 종근이 발생하고, 1, 2엽 성장기에 초엽마디 부위에서 관근이 나옵니다.

\* 엽령이란 주간의 출엽수에 의해 산출하는 벼의 생리적인 나이를 말합니다. 벼의 엽령은 1엽이 완전히 신장하였을 때가 1.0이고 2엽이 최대로 신장하였을 때 2.0이 되며, 이후에 나오는 잎수에 따라 같은 방법으로 엽령을 붙입니다. 간단히 주간 엽수라 생각하시면 됩니다.

문 20. 잡곡에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? 1

- ① 울무의 자성화서는 보통 2개의 소수로 형성되지만 그중 1개는 퇴화하고 종실 부분은 메성이다.
- ② 조에서 봄조는 감온형이고 그루조는 단일감광형인데 봄조는 그루조보다 먼저 출수하여 성숙한다.
- ③ 기장은 심근성으로 내건성이 강하고 생육기간이 짧아 산간 고지대에도 적응한다.
- ④ 메밀에서 루틴은 식물체의 각 부위에 존재하며 썬메밀의 루틴 함량은 보통메밀에 비해 매우 높다.

->

(2017 김동이 식용작물학 p. 448, 456, 458. 465. 466)

\* 울무의 종실

- ① 울무의 종실은 두껍고 단단한 총포로 외부가 싸여 있다.
- ② 내부의 입은 담갈색·박피상의 호영에 싸여 내·외영을 가진 영과가 다시 그 속에 들어 있다.
- ③ 종실은 생육기에는 녹색이지만 성숙함에 따라 갈색으로 변하고, 100립중이 10g 내외이다.

④ 영과의 모양은 편평형~난형이며 종구가 깊게 발달되어 있어 보리와 비슷한 모양을 이루고, **전분은 찰성**이다.

\* 울무의 화서

- ① 유한화서로서 보통은 제10절 전후에서 상위 6~9절에 이삭이 착생한다. 각 마디에 달리는 수경은 갈라져서 총상포를 단위로 하여 몇 개의 종자가 합쳐져서 중간적인 이삭을 형성한다.
- ② 이삭의 길이는 70cm 정도로 큰 것이 있지만 10cm 전후의 작은 것도 있다.
- ③ 꽃은 암·수로 구별되고, 암꽃은 총포에 싸여 있으며, 수꽃은 총포 속의 자성소수가 착생하는 마디에서 수경이 나와 총포 밖으로 자라나서 5~8개의 웅성소수가 달린다.
- ④ **자성화서는 보통 3개의 소수로 형성되지만 그중 2개는 퇴화되어 1개만이 발달한다.**
- ⑤ 울무는 대부분 타가수분을 한다.

\* 조의 기상생태형

(가) 봄조

- ① **봄조는 장일감온형**이고, 우리나라에서는 생육기간 중 고온기가 단일기보다 먼저 오기 때문에 파종기의 조만에 불구하고 **봄조는 그루조보다 먼저 출수하여 성숙한다.**
- ② 봄조는 그루조보다 조숙성이고 건조에 강하며 다습을 싫어하므로 빨리 심는 것이 수량이 많아 좋다.

(나) 그루조

- ① **단일감광형**으로 파종기 여하에 관계없이 출수 및 성숙이 늦으며 조파보다 만파에 의한 출수·성숙의 촉진일수가 봄조에 비하여 크다.
- ② 봄조와 반대로 저온이나 건조에 약하고 상당한 온도와 습기가 있어야 생육이 좋으며, 조파하여 생육기간이 길어지면 조명나방의 피해가 커지므로 봄조와는 달리 너무 조파하면 오히려 좋지 않고, 어느 정도 늦게 심는 것이 좋다.

\* 기장

- ① 전생육기간을 통하여 고온·다조인 것이 좋으며, 특히 생육성기로부터 개화기에 고온·다조이고 등숙기에는 약간 저온인 것이 좋다.
- ② **심근성이고 요소량도 적으므로 내건성이 극히 강하며, 생육기간이 짧아 산간고지대에도 적응한다.**

\* 메밀의 루틴

종실, 잎, 줄기, 뿌리, 꽃 등의 각 조직에 루틴이 함유되어 있으며, 특히 어린잎에는 다량의 루틴이 함유되어 있다. (쓴메밀의 루틴함량은 보통메밀에 비해 부위에 따라 20~70배 이상 높다고 수업시간에 말씀드렸습니다.)