

2. 춘화처리(春花處理, vernalization)

(1) 춘화처리의 뜻

1) 온도유도

생육 중 일정한 시기에 일정 온도에 처하게 하여 개화 및 출수를 유도하는 것

2) 춘화처리

- ① 개화 유도를 위해 생육 중 일정한 시기에 일정한 온도로 처리하는 것
- ② 춘화처리가 필요한 식물에서는 저온처리 하지 않으면 개화의 지연 또는 영양기에 머물게 된다.
- ③ 저온처리 자극의 감응부위는 생장점이다.

(2) 춘화처리의 구분

1) 처리온도에 따른 구분

- ① 저온춘화: 월년생 작물은 비교적 저온인 1~10℃의 처리가 유효하다.
- ② 고온춘화: 단일 식물은 비교적 고온인 10~30℃의 처리가 유효하다.
- ③ 일반적으로 저온춘화가 고온춘화에 비해 효과가 좋다. 결정적으로 춘화처리라 하면 보통은 저온춘화를 의미한다.

2) 처리시기에 따른 구분

- ① 종자춘화형식물
 - ㉞ 최아종자에 처리하는 것
 - ㉟ 추파맥류, 완두, 잠두, 봄무 등
- ② 녹식물춘화형식물
 - ㉞ 식물이 일정한 크기에 달한 녹체기에 처리하는 작물
 - ㉟ 양배추, 히요스 등

3) 그 밖의 구분

화학적 춘화: 지베렐린 같은 화학물질을 처리해도 춘화처리와 같은 효과를 나타내는 경우도 많은데, 이것을 화학적 춘화라 하기도 한다.

(2) 춘화처리에 관여하는 조건

1) 최아

- ① 춘화처리에 필요한 수분의 흡수율은 작물에 따라 각각 다르다.
- ② 수온은 12℃가 알맞다.
- ③ 종자춘화 시 종자근의 시원체인 백체가 나타나기 시작할 무렵까지 최아하여 처리한다.
- ④ 최아종자의 춘화처리는 처리기간이 길어지면 부태 또는 유근의 도장 우려가 있다.

2) 처리 온도와 기간

- ① 처리온도 및 기간은 유전성에 따라 서로 다르다.
- ② 일반적으로 겨울작물은 저온, 여름작물은 고온이 효과적이다.

3) 산소

춘화처리 중 산소의 부족은 호흡을 불량하게 하며 춘화처리 효과가 지연(저온), 발생하지 못한다(고온).

4) 광선

- ① 저온춘화는 광선의 유무에 관계가 없다.
- ② 고온춘화는 처리 중 암흑상태가 필요하다.

5) 건조

춘화처리 중과 처리 후라도 고온, 건조는 저온처리 효과를 경감시키거나 소멸시키므로 고온, 건조를 피해야 한다.

(4) 이춘화와 재춘화

1) 이춘화(devernalization)

저온춘화처리 과정 중 불량한 조건은 저온처리의 효과 감퇴나 심하면 저온처리의 효과가 전혀 나타나지 않는데, 이와 같이 춘화처리의 효과가 어떤 원인에 의해서 상실되는 현상을 이춘화라고 한다.

2) 재춘화

가을호밀에서 이춘화 후 다시 저온처리 하면 다시 춘화처리가 되는 것

(5) 춘화처리의 농업적 이용

1) 수량 증대

추파 맥류의 춘화처리 후 춘파로 춘파형 재배지대에서도 추파형 맥류의 재배가 가능하다.

2) 채종

월동 작물을 저온처리 후 봄에 심어도 출수, 개화하므로 채종에 이용될 수 있다.

3) 축성재배

말기의 화아분화에는 저온이 필요하기 때문에 겨울 출하를 위한 축성재배 시 말기묘를 여름철에 저온으로 화아분화를 유도해야 한다.

4) 육종상의 이용

춘화처리로 세대단축에 이용한다.

5) 종 또는 품종의 감정

라이그래스류의 종 또는 품종은 3~4주일 동안 춘화처리를 한 다음 종자의 발아율에 의해서 구별된다고 한다.

3. 일장효과

(1) 일장효과의 뜻

1) 일장효과(광주기효과, photoperiodism)

- ① 식물의 화아분화와 개화에 가장 영향을 크게 주는 것은 일조시간의 변화이다.
- ② 일장이 식물의 개화와 화아분화 및 여러 발육에 영향을 미치는 현상

2) 장일과 단일

- ① 장일: 1일 24시간 중 명기의 길이가 암기보다 길 때
- ② 단일: 명기가 암기보다 짧을 때

3) 일장과 화성유도

- ① 유도일장: 식물의 화성을 유도할 수 있는 일장을 유도일장
- ② 비유도일장: 화성을 유도할 수 없는 일장
- ③ 한계일장: 유도일장과 비유도일장의 경계가 되는 일장

4) 피토크롬(phytochrome)

일장 효과는 빛을 흡수하는 색소단백질인 피토크롬(phytochrome)과 관련이 있다.

(2) 작물의 일장형

1) 장일식물(LDP; long-day plant)

- ① 보통 16~18시간의 장일상태에서 화성이 유도, 촉진되는 식물로, 단일상태는 개화를 저해한다.
- ② 최적일장 및 유도일장 주체는 장일측, 한계일장은 단일측에 있다.
- ③ 추파맥류, 시금치, 양파, 상추, 아마, 아주까리, 감자 등

2) 단일식물(SDP; short-day plant)

- ① 보통 8~10시간의 단일상태에서 화성이 유도, 촉진되며 장일상태는 이를 저해한다.
- ② 최적일장 및 유도일장의 주체는 단일측, 장일측에 있다.
- ③ 국화, 콩, 담배, 들깨, 조, 기장, 피, 옥수수, 담배, 한계일장은 아마, 호박, 오이, 늦벼, 나팔꽃 등

3) 중성식물(day-neutral plant)

- ① 일정한 한계일장이 없이 넓은 범위의 일장에서 개화하는 식물로 화성이 일장에 영향을 받지 않는다고 할 수도 있다.
- ② 강낭콩, 가지, 토마토, 당근, 셀러리 등

4) 정일식물(definite daylength plant)

- ① 중간식물이라고도 하며 특정 좁은 범위의 일장에서만 화성이 유도되며, 2개의 한계일장이 있다.
- ② 사탕수수의 F-106이란 품종은 12시간에서 12시간 45분의 일장에서만 개화한다.

(3) 일장효과에 영향을 미치는 조건

1) 발육단계

- ① 어린 식물은 일장에 감응하지 않고 어느 정도 발육한 후에 감응하며, 발육단계가 더욱 진전하게 되면 점차 감수성이 없어진다.
- ② 벼의 경우 주간 분얼수가 7~9매로 되며 분얼수도 급히 증가하는 시기부터 예민하게 감응하고 출수 30일 전쯤 감수성이 소멸된다.

2) 처리일수

도꼬마리나 나팔꽃처럼 민감한 단일식물은 극히 단기간의 1회 처리에도 감응하여 개화한다.

3) 온도의 영향

- ① 일장효과의 발현에는 어느 정도 한계온도의 영향을 받는다.
- ② 가을국화의 경우 10~15℃ 이하에서는 일장과 관계없이 개화하며, 장일성인 사리풀의 경우 저온에서 단일조건이라도 개화한다.

4) 광의 강도

명기가 약광이라도 일장효과가 나타나며 대체로 광도가 증가할수록 효과가 크다.

5) 광질

- ① 유효한 광의 파장은 장일식물이나 단일식물이나 같다.
- ② 효과는 600~660nm의 적색광이 가장 크고, 다음이 자색광인 380nm 부근, 480nm 부근의 청색광이 가장 효과가 적다.

6) 질소의 시용

- ① 질소의 부족 시 장일식물은 개화가 촉진된다.
- ② 단일식물의 경우 질소의 요구도가 커서 질소가 풍부해야 생장속도가 빨라 단일효과가 더욱 잘 나타난다고 한다.

7) 연속암기와 야간조파

- ① 장일식물은 24시간 주기가 아니더라도 명기의 길이가 암기보다 상대적으로 길면 개화가 촉진되나 단일식물은 일정시간 이상의 연속암기가 절대로 필요하다.
- ② 단일식물의 연속암기 중 광의 조사는 연속암기를 분단하여 암기의 합계가 명기보다 길어도 단일효과가 발생하지 않는다. 이것을 야간조파 또는 광중단이라고 한다.
- ③ 야간조파에 가장 효과가 큰 광 600~660nm의 적색광이다.

(4) 일장효과의 기구

1) 감응부위

감응부위는 성숙한 잎이며, 어린 잎은 거의 감응하지 않는다.

2) 자극의 전달

일장처리에 의한 자극은 입에서 정단분열조직으로 이동되며 모든 방향으로 전달된다.

3) 일장효과의 물질적 본체

호르몬성 물질로 플로겐 또는 개화호르몬이라 불린다.

4) 화학물질과 일장효과

- ① 옥신 처리: 장일식물은 화성이 촉진되는 경향이 있고, 단일식물은 화성이 억제되는 경향이 있다.
- ② 지베렐린 처리: 저온, 장일의 대처적 효과가 커서 1년생 히요스 등은 지베렐린의 공급은 단일에서도 개화한다.

(5) 개화 이외의 일장효과

1) 성의 표현

- ① 모시풀은 자웅동주식물인데, 일장에 따라 성의 표현이 달라진다.
 - ㉠ 14시간 이상의 일장에서는 모두 웅성
 - ㉡ 8시간 이하의 일장에서는 모두 자성
- ② 오이, 호박 등은 단일 하에서 암꽃이 많아지고, 장일 하에서 수꽃이 많아진다.

2) 영양생장

- ① 단일식물이 장일에 놓일 때 영양생장이 계속되어 줄기가 길어져 거대형이 된다.
- ② 장일식물이 단일 하에 놓이면 추대현상이 이루어지지 않아 줄기가 신장하지 못하고 지표면에 앞만 출엽하는 근출엽형이 된다.

3) 저장기관의 발육

- ① 고구마 덩이뿌리, 봄무, 파의 비대근, 감자나 돼지감자의 덩이줄기, 달리아의 알뿌리 등은 단일조건에서 발육이 조장된다.
- ② 양파나 마늘의 비늘줄기는 장일에서 발육이 조장된다.

(6) 일장효과의 농업적 이용

- 1) 수량 증대
- 2) 꽃의 개화기 조절
- 3) 육종상의 이용
- 4) 성전환의 이용

4. 품종의 기상생태형

(1) 기상생태형의 구성

1) 기본영양생장성(grande of basic vegetative growth)

- ① 작물의 출수 및 개화에 알맞은 온도와 일장에서도 일정의 기본영양생장이 덜 되면 출수, 개화에 이르지 못하는 성질
- ② 기본영양생장 기간의 길고 짧음에 따라 기본영양생장이 크다(B)와 작다(b)로 표시한다.

2) 감온성(sensitivity for temperature)

- ① 온도에 의해서 출수 및 개화가 촉진되는 성질
- ② 감온성이 크다(T)와 작다(t)로 표시한다.

3) 감광성(sensitivity for day length)

- ① 일장에 의해 출수 및 개화가 촉진되는 성질
- ② 감광성이 크다(L)와 작다(l)로 한다.

(2) 기상생태형의 분류

1) 기본영양생장형(BI형)

기본영양생장성이 크고, 감광성과 감온성은 작아서 생육기간이 주로 기본영양생장성에 지배되는 것

2) 감광형(bLI형)

3) 감온형(bIT형)

4) bII형

(3) 기상생태형 지리적 분포

1) 저위도 지대

- ① 저위도 지대는 연중 고온, 단일 조건으로 감온성이나 감광성이 큰 것은 출수가 빨라져서 생육기간이 짧고 수량이 적다.
- ② 감온성과 감광성이 작고 기본영양생장성이 큰 BI형은 연중 고온 단일인 환경에서도 길어서 다수성이 되므로 주로 이런 품종이 분포한다.