

’07년 품목별 경쟁력 향상을 위한 고품질 딸기 생산 기술



제주특별자치도농업기술원

제주농업기술센터

<http://jeju.agri.jeju.kr>

목 차

1. 재배환경 및 특성	1
2. 생리 생태적 특성	2
3. 반촉성재배	6
4. 국내산 딸기 신품종 특성	14
5. 딸기병해충에 등록된 약제	19
6. 딸기 재배용 농약의 꿀벌 안전방사기간	23
7. 연속출퇴가 되지 않는 경우	24

1. 재배환경 및 특성

가. 온도와 일장

- 딸기는 온도와 일장에 대한 적응 범위가 넓어 어느 곳이나 재배 가능
- 내한성도 강하여 $-2\sim-3^{\circ}\text{C}$ 에서도 줄기와 잎에는 아무런 피해가 없고, -7°C 이하로 내려가면 동해 피해를 입는다.
- 생육적온
 - 주간 : $17\sim18^{\circ}\text{C}$, 야간 10°C 내외로 약간 서늘하고 온화한 조건
 - 25°C 이상은 생육이 지연되고 30°C 이상 고온에서는 생육정지, 37°C 내외에서 고온장해
- 딸기의 줄기와 잎은 대체로 온도에 둔감한 편이나 개화기의 꽃이나 꽃봉오리는 온도에 민감하다.
 - 5°C 이하에서는 장시간 경과되거나 0°C 내외에서 1~2시간 지나거나 서리를 맞으면 한해를 받아 2~3일 후 꽃받침 부분이 검게 변한다.
 - 35°C 의 고온에서 암술머리가 장해를 받아 화분의 발아가 나빠 기형과가 되거나 불수정과가 된다.
- ※ 생육 적온은 17°C 내외이고, 가을의 저온과 단일에서 꽃눈을 분화시 키고, 꽃눈의 발달과 함께 휴면이 진행되며, 겨울을 나면서 자연적인 저온처리로 휴면을 깨어 봄에는 개화결실하며, 여름의 고온장일 조건에서는 자묘를 발생시켜 번식수단으로 삼는 온대 지방의 사계절 변화에 잘 적응되어 있는 식물이다.
- 일장조건
 - 온도와 공동적으로 작용하여 화아분화를 좌우하는 중요한 요인이다.
 - 장일과 고온 아래서는 경엽 생장은 촉진되어 런너의 발생도 많다.
 - 한지형 품종은 시설내에서 재배시 단일 조건이 되기 쉬워 식물체가 전체적으로 왜화하고 런너 발생이 억제된다.
 - 일장 적응성을 재배하면서 이용하여 전조 또는 차광처리하여 화아분화와 생육을 조절 하는 방법이 실용화되고 있다.

나. 토양 및 수분 적응성

- 딸기는 비교적 약간 습한 토양을 좋아하며 건조에서는 약한 품종이다.
- 토양에 대한 적응 범위가 넓어서 토성을 별로 가리지 않으나 통기와 보수력이 좋고 양토~식양토에서 생육이 좋다.

- 산성토양에서도 강하며 pH 5.0이상만 되면 정상적 생육을 할 수 있으나 강산성 토양에 서는 속잎의 전개와 발육이 나쁘고 위축증상
- 토양수분은 개화기에는 약간 건조한 편이 좋지만 개화 후 수확까지는 대체로 다습한 조건이 과실의 비대에 좋다.
- 특히 유묘기에는 건조에 약하며 더욱이 겨울에 건조하기 쉬워 우리나라에서는 비교적 수리시설이 좋은 논에 재배하는 경우가 많다.
- 사질토에서는 초기 생육이 좋으며 수확기도 빠르는데 반해 초세가 빨리 쇠약해져서 수확 기간이 짧고 수확량이 적다.

2. 생리 생태적 특성

가. 생태적 특성

딸기는 잎, 뿌리, 관부,로 구성되어 있으며 관부에서 잎과 뿌리, 런너 및 화방이 출현 하는 습성을 가지고 있다.

1) 잎

- 정아(頂芽)나 측아(側芽)의 생장점에서 발생하고 휴면기의 잎은 소형으로 되고 엽병은 짧아지고 생육기에는 엽신장은 보통 7~8cm, 엽병은 10~15cm에 달한다.
- 평균기온 17~20℃에서 8~10일에 1매씩 분화 한포기에 대개 1년간 20~30매의 잎이 발생

2) 뿌리

- 딸기는 주근(主根)이나 직근(直根)과 같은 큰 뿌리는 없고 새잎의 기부(基部)로부터 발생하는 직경 1~1.5mm의 작은 1차근이 생겨서 주를 지지하고 1차근은 각 새잎의 기부에서 약 6개, 측면에서 약 3개가 생기며 1개의 묘에서 발생하는 1차근의 수는 30~50개정도, 간혹 100개이상 될 때도 있다. 1차근에서 많은 수의 측근이 발생되고 측근에는 근모가 발생한다.

3) 관부(冠部:Crown)

- 관부는 극히 짧은 줄기로서 이곳에서 잎이 어긋나게 나오며 잎자루가 붙은 곳위 뿌리는 점점 굵어져서 줄기를 둘러싸고 있다.
- 잎이 부착되어 있는 곳은 마디인데 매우 짧으며 새잎은 관부 윗쪽으로 올라가면서 발생하고 하부의 오래된 잎은 고사한다. 잎이 떨어진 부분은 비대하여지며 흑갈색으로 되는 이것을 근경(根莖)이라고도 한다. 관부는 분화되어 새로운 관부가 생긴다.

4) 꽃

- 꽃은 수술과 암술을 함께 갖춘 완전화로 되어 있지만 경우에 따라서는 수술이 없거나 퇴화되어 암꽃뿐인 것도 있다.
- 완전화는 보통 5개의 꽃받침, 5개의 꽃잎을 가지고 있으며 수술은 2개의 약통(藥筒)이 있고, 구속에 화분이 들어있다. 암술에는 짧은 화주(花柱) 1개의 씨방이 있다.
- 과실은 화상이 자라서된 위과(偽果)이며 내부는 중심주를 경계로 피층(皮層)과 수(髓)로 구별된다.
- 과형크기, 색은 품종과 재배조건에 따라서 다르지만 과피는 복숭아색, 붉은색, 진홍색이고 과육은 흰색, 붉은색이다. 과형은 구형, 원추형, 장원추형, 방추형, 계관형이 있고 과실의 크기는 1번과가 가장 크고, 1,2번과의 순으로 작아진다.
- 딸기의 개화후 성숙까지의 적산온도는 600~1,000℃ 정도로 축성재배에서는 약 50℃ 70일, 반축성 재배 50일, 노지재배에서는 30℃ 35일

나. 생리적특성

딸기의 일생은 런너의 발생, 포기의 발육, 꽃눈의 형성, 휴면 개화결실하고 하는 일련의 생육단계들이 자연의 기후변화에 완전히 일치해 가면 변해간다. 물론 실제 재배기술은 이들 생육단계를 잘 맞추어서 종합적으로 체계화함에 따라 성립한 것이다. 따라서 이들 생육단계가 어떤 원인으로 어떻게 변화하며 어떤 결과가 되느냐 하는 기초지식은 실제로 재배상 매우 중요한 일이다.

1) 런너의 발생

다년생 초본 식물로서 관부 즉 기부내측에 붙어있던 눈은 휴면이 타파된 상태에서 고온 장일조건 즉 밤온도 17℃, 일조시간 12시간 이상되면 런너(자묘)로 발생, 1번, 2번, 3번...순으로 계속 나오게 되는데 묵은 포기보다 1년생 포기에서 잘 나오며 품종에 따라 차이가 있으나 자묘의 발생량은 모주당 30~150주 정도 발생한다.(모이용 : 30~50주)

※ 런너 발생 촉진 방법

- 모주가 충분한 저온을 경과후 장일고온에서 촉진된다.
 - 모주 활착후 4월부터 비닐터널 설치
 - 야간 23기부터 02시까지 3시간 전조
- 지베렐린 살포 : 50ppm을 모주당 5~10ml 정도 살포

2) 꽃눈분화

딸기재배는 가장 중요한 것이 꽃눈의 분화로서 자연상태에서 9월 하순~10월상순경에 정화방이 분화되어 약 20일후에 제2화방의 분화가 이루어지며 11월 중순경까지 제3화방이 분화되면서 대부분 11.18~20일경에 가장 깊은 휴면에 들어가 생육정지상태가 된다.

< 일장온도와 화아분화 >

분화정지	일장에 관계없이 분 화	장일도 분화되어 단일조건이 효과적임	단일조건만 분화됨	단일에도 분화안됨
5	10	17	24℃(평균기온)	

화아분화에 가장 크게 영향을 주는 1차적 요인은 온도이며 일장은 2차적인 요인으로 작용하는데 화아분화가 이루어질 수 있는 온도범위는 5~24℃로서 5~10℃에서는 10일정도 경과되면 일장에 관계없이 화아분화가 되고 10~17℃의 범위에서는 장일조건이라도 화아분화는 일으킬 수 있으나 장기간을 요하여 단일조건이 더욱 빨리 분화가 일어나며 5℃ 이하에서는 휴면에 들어가고 24℃ 이상에서는 단일조건을 주어도 런너만 발생하여 식물체는 도장하게 된다.

일장과 온도조건 이외에도 토양의 수분상태, 묘의 크기와 영양상태(식물체내의 질소농도), 단근, 광의 강약 등도 영향을 미친다.

< 화아분화후 온도 및 일장처리가 화아의 발육에 미치는 영향 >

온도(℃)		일장(시간) 개화수	제1화방		제2화방	
주 온	야 온		개화수	개화시기	개화수	개화시기
25	25	24	3.1	10월 18일		
25	25	10	6.0	10월 24일	1.0	11월 28일
25	17	10	10.0	10월 29일	2.0	11월 24일
17	17	24	10.3	10월 28일	6.0	11월 18일
17	17	10	12.6	11월 12일	5.1	11월 18일

< 꽃눈 발육에 대한 분화후의 온도와 해길이의 영향 >

구 분	온 도	해길이	제1화방		제2화방	
			개화일	개화수	개화일	개화수
		시간	월, 일		월, 일	
고온·긴 해	25℃	24	10.18	3.1	-	-
고온·짧은해	25℃	10	10.24	6.0	11.18	1.0
저온·긴 해	17℃	24	10.28	10.3	11.18	6.0
저온·짧은해	17℃	10	11.12	12.6	11.18	5.0

한편 분화된 화아의 발육은 고온장일 조건일수록 왕성하며 품종에 따라 차이가 있으나 화아분화후 개화기까지의 적산온도는 약 1,000℃ 정도로 알려져 있다.

3) 개화 결실 생리

딸기는 1화방에 20~40개의 꽃이 피는데 주로 낮에 피며 꽃가루의 발아능력은 개화당일 부터 2일간, 암술의 수정능력은 개화당일부터 4일경까지 높다.

과실에는 장과의 종자가 200~300개 부착되어 있고 장과의 종자는 호르몬을 분비하여 과실의 크기를 지배하므로 장과수가 많을수록 과실이 충실하고 굵기도 크게된다. 개화후 붉게 익을때까지 요하는 적산온도는 품종에 따라 차이가 있으나 약 600~1000℃ 정도이다.

4) 휴면

월동 채소가 겨울동안 생육이 정지되는 상태를 말한다.

일장이 짧아지고 기온이 낮아지는 겨울에 접어들어 휴면상태에 놓이게 되면 그후 저온에 의해 점차 각성하기 시작해서 1월 중순경에 자발휴면은 완전히 각성되나 계속되는 저온단일에 의해 강제휴면을 하다가 기온이 높아지고 일장이 길어지면 정상적인 생육을 시작한다.

한번 휴면에 들어가면 이것을 타파하는데는 낮은 온도가 필요하며 이에 필요한 낮은 온도는 보통 5℃ 이하이고 품종에 따라 요구도가 다르며 휴면이 얕은 정보는 50시간 보고 조생은 500시간이다.

축성재배에서는 휴면에 들어가지 않도록 8℃ 이상 온도관리나 전조처리 병행

3. 반촉성재배

4월경에 모주를 심어 발생한 새끼모를 10월중순경에 아주심어 11월 말에서 12월까지 하우스를 피복하여 보온한 후 지베렐린 처리 등으로 자발휴면을 타파시켜 반휴면 상태를 유지시켜서 2월부터 6월중순에 걸쳐 수확하는 재배방식이다.

가. 품종선택

딸기는 품종에 따라 생리생태 및 품질 특성이 많이 다르며, 적응 작형이 다르기 때문에 각자의 품종에 적합한 재배관리를 하여야 한다. 현재까지 ‘레드필(육보)’의 재배면적이 확대되고 있다.

나. 육묘기술

육묘방법에서도 충실한 모종을 생산할 목적으로 가식육묘를 한동안 실시하였으나, 노동력 부족 해결과 생산비 절감 차원에서 최근에는 무가식 육묘가 많이 이루어지고 있다.

육묘포장은 배수가 양호한 토양으로 발작물을 재배하지 않은 처녀지를 이용하여 육묘하는 것이 좋으나 재배지인 경우에는 토양소독을 하고 런너 발생기에 적당한 수분공급이 가능한 포장을 선정해야 한다.

아주심는 시기는 4월초순~중순이며 두둑폭은 200~250cm, 두둑의 높이는 20cm 정도로 하며, 모주 간격은 50~60cm 정도이고 10a(300평)당 필요한 새끼 모는 10,000주 정도이므로 모주가 250~300주 필요하다.

표. 작형 및 정식기에 따른 육묘포 재식거리의 설정

(단위:cm)

정식기 작형	2월	3월	4월	5월
초촉성	60	50	40	20
촉성	80	60	50	30
반촉성		80	60	40

시비량은 10a당 아주심기 전 질소, 인산, 칼리를 각각 10kg 전층시비하되, 질소의 일부는 밑거름으로 1.5~2.5kg을 500배액으로 2~3회 시용하여 런너 발생을 촉진시키며, 정식 직전 알라유제를 살포하여 잡초를 방제한다.

※ 런너발생 촉진방법

- 지베렐린 처리 : 겨울에 저온처리가 불완전하여 휴면이 완전히 타파되지 않은 모종은 지베렐린 수용액(50ppm)을 포기당 5~10cc살포
- 전조처리 : 일찍 아주심을(3월 이전)경우, 일장을 14시간 이상 (3시간/1일)이 되게 하거나, 시간당 20분씩 밤새 조명(최저 20룩스 이상)하면 효과적
- ◎ 노지에서 완전히 월동하여 휴면이 타파된 묘종일 경우에는 전조나 지베렐린이 필요없으나, 처리하면 다소 런너의 발생을 당길 수 있음(지나칠 경우 모종이 웃자라고 약해지면, 병해 다발)

여름철 장마기에 육묘되므로 병해충 방제를 철저히 하고 특히 탄저병에 유의하여 방제한다.

런너발생기인 5~6월에 강우가 적은 해에는 새끼모 생산량이 적어지며 비가 많은 해는 모종 부족현상이 나타나지 않는데 이는 새끼모 발생기에 수분공급이 의한 것이다.

뿌리의 발육은 1차근이 식물의 지지, 양분 저장 역할을 하므로 1차근 발생이 많게 하여야 하는데 8월 15일 전·후 런너정리, 아랫잎제거 등을 철저하게 하여 1차근수가 많은 양질모 생산에 힘써야 한다.

아랫잎은 포기당 3~4매의 잎이 육묘기간 동안 유지될 수 있도록 제초작업과 동시에 제거하되 포기당 1주일에 1매 이상 제거되지 않도록 한다.

모주는 저온에 충분히 경과하여야 런너 발생이 많으므로 노지에서 월동기켜 사용하는 것이 좋으며 우량한 새끼모를 얻기 위해서 아주심은 후 런너 발생기 전까지 왕성한 영양생장이 필요하므로 출퇴되는 화방은 조기에 제거한다.

※ 채묘(런너절단)시 주의사항

- 런너 절단은 최소한 아주심기 10일전에 실시
(포트묘의 경우 빠르면 물관리가 어렵고, 늦으면 균일도가 저하되고 모종의 뿌리발육이 약해짐)
- 흐리거나 비오는 날은 채묘작업 회피
→ 우기에는 탄저병 등 각종 병해 감염 우려가 높음
- 런너절단시 새끼모에서 2~3cm 이상 남길 것
→ 짧으면 절단후 관수 등에 의해 병균 침입 가능성이 큼
- 가급적 런너가 단단해진 후 오후에 절단하는 것이 유리

표. 런너의 발생과 환경요인

비료	질소 비료는 많을수록 런너가 많이 발생한다.(농도 장애가 발생하지 않은 범위), 인산 비료는 많을수록 발근이 좋다. 칼리 비료가 너무 많으면 생육을 억제한다.
수분	수분이 많으면 런너의 발생이 많다.
광량	빛이 많을수록 런너의 발생이 많고 광합성 작용이 왕성하게 되며, 체내의 탄수화물이 증가한다.
온도	휴면타파까지는 저온이 필요, 그후의 저온량이 많으면 런너의 발생은 많아질 가능성이 있고, 지베렐린 물질이 축적된다.고온이 되면 런너의 런너의 발생은 증가한다. 저온이 되어 휴면에 들어가면 런너의 발생은 정지한다.
일장	단일에서는 휴면하고, 런너는 발생하지 않는다 장일에서는 런너의 발생이 많으나, 저온에 의해 휴면이 충분히 타파하지 않으면 런너가 발생하지 않는다.

1) 반촉성재배에 적합한 모종의 소질

(가) 모나리와 모종의 크기

육묘기간이 길어질수록 모종이 굵어지고 착과수는 증가되며 육묘기간이 짧으면 과수는 적어진다. 또한 큰 모종은 꽃눈분화가 균일하게 이루어지나 소과 생산이 많은 반면, 작은 모종은 꽃눈분화가 불균일하고 대과 생산이 많으며 후기수량이 높다.

(나) T/R율(지상부/지하부의 비율)

포트 육묘와 무가식 육묘의 가장 큰 차이는 지상부와 지하부의 비율 차이이다. 포트 육묘시 근군의 발생이 왕성하여 T/R율이 상당히 적어지는데, 이는 지하부중이 지상부중에 비하여 많아지는 것을 의미하므로 생산력을 결정되는 중요한 요인이다.

그러나 반촉성재배시에 이용하는 모종은 무가식 육묘에 의하여 자연조건에서 꽃눈분화가 순조롭게 이루어진 것을 이용하는 것이 알맞다.

포트육묘나 가식묘의 경우 상당히 많은 노력을 필요로 하고 시비나 수분관리가 정밀히 이루어지지 않으면 생육이 부진한 상태에서 지나치게 꽃눈분화가 촉진되어 꽃분의 발달이 순조롭지 못하고 보온과 동시에 출퇴하여 개화하는 포기(불시출퇴)가 많아지게 된다.

다. 아주심기 포장관리

1) 본포의 준비

아주심기 전 토양소독을 실시하고 시비량은 기비로 10a당 완숙퇴비 3~4톤, 석회고토 100~150kg을 주고, 질소-인산-가리는 10a당 성분량으로 9.6-4.9-7.4kg이 필요한데 이중 밑거름으로 3.5-4.9-5.6kg을 준다. 이랑높이는 35cm이상 되도록 높게 만들고 2줄심기를 하는 것이 일반적이다.

보릿짚, 벼짚을 시용할 경우 유기물 시용효과보다 탄산가스발생, 지온상승, 토양통기성 개량 등의 효과가 크다.

2) 아주심기 및 보온시기

반촉성재배의 아주심는 시기는 꽃눈분화 및 지온 등을 고려할 때 적어도 10월 상·중순경인데 이보다 늦으면 뿌리의 발육이 부진하여 수량이 저하되며, 빨라지면 뿌리의 발달은 좋으나 제2화방의 꽃눈분화가 고르지 못하고 불시출뢰가 많아지는 등 악영향을 줄 수 있다. 재식거리는 15cm×30cm를 표준으로 하고 품종, 시비량 등을 고려하여 결정한다.

3) 딸기 하우스의 보온개시기와 온도 관리방법

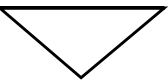
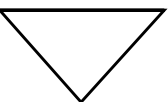
(가) 보온개시기의 결정

반촉성재배는 휴면타파에 필요한 저온요구량이 충족된 이후에 보온을 개시하여 재배하는 작형으로서 보온개시기가 너무 빠르면 저온요구량이 부족하게 되어 보온후의 생육이 억제되어 식물체가 왜화하고, 수량이 감소한다.

반대로 보온개시기가 너무 늦으면 저온량이 지나치게 많아져서 생육이 왕성하게 되어 과번무상태가 되고, 수량 또한 감소하게 된다. 반촉성재배시의 적정 초장은 15~25cm 정도이며, 이보다 작은 경우는 왜화하여 수량이 감소하고, 이보다 큰 경우에는 도장 과번무하여 수량이 감소하게 된다.

따라서 반촉성재배시의 보온개시기의 결정은 농사의 성패를 결정하는 중요한 기술이라 할 수 있다.

표. 식물체의 모양에 따른 수량과의 관계

식물체의 모양과 크기		수량성			비 고
		조기	중	크기	
 왜화형	초장15cm 이하 개장20~30cm이하 (잎의 전개 폭)	소	소	소	- 보온개시가 지나치게 빠른 경우 - 저온관리, 건조, 과다시비의 경우
 조기수량형	초장 15~20cm 개장 30~40cm이하	다	중	중	- 보온개시가 적기보다 약간 빠른 경우 - 후기에 생육이 저하될 우려가 있으므로 온도를 약간 높게 관리하는 것이 좋다.
 중수량형	초장 15~25cm 개장 40cm 전후	중	다	중대	- 보온개시가 저기보다 약간 늦은 경우 - 환기가 불충분하거나 1번과의 착과가 불량한 경우 과번무 할 우려
 과번무형	초장 25cm 이상 개장 40cm 전후	중	중	대	- 보온개시가 지나치게 늦은 경우 - 고온, 대묘, 토양수분이 과다한 경우

지금까지는 반촉성재배시의 보온개시기가 재배되는 품종의 저온요구량이 충족된 직후라고 이야기되어 왔다. 예를 들면 보교조생은 5℃이하의 저온에서 약500시간이 경과하면 자발적인 휴면이 타파되어 보온후에 정상적으로 생육이 진전되는 것으로 설명되어 왔다. 그리고 이 시기는 남부지방의 경우 12월 하순경인 것으로 알려져 있다. 그러나, 저온요구량을 과거처럼 산출하여 피복시기를 정할 경우에는 해에 따라 생육에 많은 차이가 있음을 지적하고, 저온요구량의 산출방법을 개선하여야 한다는 주장이 있어 이를 요약하면 다음과 같다.

- ① 휴면타파에 유효한 온도범위는 0~7℃이다. 0℃이하와 8~13℃는 무효온도 범위이며, 13℃이상의 온도에서는 0~7℃의 저온효과를 소거하는 온도라 한다. 저온효과를 소거 하는 정도는 고온일수록 높다. 0~7℃의 저온적산시간에 대하여 14~18℃까지는 1배, 18~27℃까지는 2배, 27℃이상에서는 3배의 시간이 소거된다고 하는 설명이다.
즉, 0~7℃에서 12시간이 경과된 경우라도 18~27℃에서 6시간 경과하게 되면 저온량이 0으로 산출되어야 한다는 설명이다.
- ② 휴면타파에 유효한 저온적산은 휴면이 가장 깊은 시기부터 산정해야 한다는 것이다. 따라서 보온개시기를 정확하게 하기 위해서는 각 지역, 품종에 대

하여 휴면이 가장 깊은 시기를 조사할 필요가 있다. 휴면이 가장 깊은 시기는 고온·장일 조건의 하우스에 자연상태에 있는 식물체를 10월 하순부터 12월 상순까지 옮겨, 생육이 가장 떨어지는 시기를 조사하면 된다.

과거의 방법은 휴면이 가장 깊은 시기에 이르기 전이라도 저온량을 적산하였는데, 이와같은 방법으로 산정하면 저온적산시간과 보온후 생육이 일치하지 않는 원인이 된다고 설명하고 있다.

- ③ 휴면타파에 유효한 저온적산량이 같은 경우에도 그 후의 일장, 온도가 생육과 수량에 크게 영향을 미친다. 예를 들면 저온량이 조금 부족한 경우에도 하우스의 보온이 좋고, 특히 전조조명을 하는 경우에는 생육 및 수량이 증가한다. 지금까지는 재배품종의 저온요구량에 대해서만 관심이 많았고 저온경과후의 생육조건에 대한 관심은 거의 없었다. 따라서 품종의 저온요구량과 함께 재배조건을 고려하지 않으면 목표하는 초장과 초형을 유지하기가 어렵다고 한다.

이와 같은 기준으로 보교조생의 보온적기를 산정하여 보면 보온을 충분히 할 수 있고 전조조명을 하는 경우에는 보교조생이 휴면이 가장 깊은 시기인 11월 중순부터 0~7℃에서 약 200시간이 경과한 후에 보온개시하면 충분하다고 한다. 그러나 보온이 불충분하고, 전조하지 않는 경우에는 0~7℃에서 약 350시간이 경과한 후에 보온개시 하는 것이 좋다고 한다.

앞에서 설명한 바와 같이 반촉성재배에서 보온개시기를 정하는 것은 재배의 성패를 좌우하는 중요한 재배기술이라 할 수 있는데, 보온적기를 정하는 방법이 매우 어렵기 때문에 재배농가에서 이 기술을 적용하는 것이 쉽지 않을 것으로 생각된다.

그리고 새로운 방법에 의한 보온시기를 정하는데 필요한 여러가지 자료가 부족하기 때문에 기존의 방법 즉, 5℃이하의 저온량을 기준으로 하되 휴면이 가장 깊은시기 이전의 저온은 휴면타파에 효과가 거의 없는 점과, 보온후의 생육조건을 고려하여 보온시기를 정하는 것이 매우 합리적이라고 생각된다. 따라서 5℃이하의 저온량을 기준으로 하되, 초겨울이 매우 추운 해(휴면이 가장 깊은시기 이전에 추위가 심한해)에는 보온개시기를 다소 늦추는 것이 합리적인 것 같다. 또한 보온후의 생육조건, 특히 보온개시후 처음 며칠의 고온관리기 동안, 보온능력과 기간을 종합적으로 고려하여 보온시기를 정하는 것이 보온후의 생육을 순조롭게 유지할 수 있을 것으로 생각된다.

(나) 지베렐린 처리와 멀칭

축성재배시에서는 개화를 촉진하거나 과경을 신장시키기 위하여 지베렐린을 처리한다. 출퇴기를 전후하여 지베렐린을 처리하면 화경의 신장이 촉진되어 다음단계인 개화가 촉진된다. 초장에 비하여 과경이 짧은 ‘도요노카’ 같은 품종은 과경을 신장시키기 위하여 거의 지베렐린을 사용하는 것이 일반적 재배방법으로 되어있다. 그리고 이 때의 지베렐린 농도는 약 5ppm정도로 하고, 살포량은 주당 약 5ml씩 사용하면 된다. 살포회수는 1~2회 정도로 한다.

반축성재배시에는 경엽의 생육이 떨어질 것으로 예상될 때 즉, 보온시기가 다소 빠른 경우에 지베렐린을 처리한다. 이때의 지베렐린 농도는 5~10ppm정도이며, 살포량은 주당 5ml씩 살포한다. 경엽의 생육을 조장하기 위하여 처리하는 경우 보온개시 직후에 처리하는 것이 효과적이다. 반축성재배에서도 개화기를 촉진하고자 지베렐린을 처리하는 경우에는 축성재배와 같이 출퇴기에 시용하고, 처리농도도 같다.

지베렐린의 효과는 단기간 동안만 유효하기 때문에 살포회수를 많이 하는 경우가 있으나 처리회수가 많아지면 뿌리의 생육이 현저히 저하되므로 주의해야 한다.

한편 지베렐린은 휘발성 물질이기 때문에 처리후에 하우스의 온도를 고온으로 관리하는 것이 효과적이라 할 수 있다. 그러나 출퇴기 이후에는 지베렐린 처리 후 지나치게 고온관리하면 화분의 임성이 떨어져서 불임종자가 많아져 기형과 발생의 원인이 되므로 주의가 필요하다.

축성재배시의 비닐멀칭은 하우스 피복 후 곧바로 실시하는 것이 좋다. 11월 이후에 멀칭하는 것은 멀칭시기가 늦어 좋지 않다. 멀칭시기가 늦으면 뿌리의 발달이 저해된다. 한편 멀칭을 지나치게 빨리 하는 것도 뿌리의 발달을 저해하므로 주의해야 한다. 멀칭 재료는 투명비닐 과 흑색비닐이 주로 이용되고 있다. 투명비닐은 지온의 상승효과가 크지만 잡초의 발생이 심하다. 흑색비닐은 지온의 상승효과는 투명비닐에 비하여 떨어지지만 잡초의 발생이 거의 없는 것이 장점이다.

축성재배에서는 정식적기가 9월 하순 이전이기 때문에 뿌리의 발달이 비교적 순조로와 지온상승이 반축성재배시 보다 덜 긴요하고, 제초작업이 번거롭기 때문에 흑색비닐을 이용하는 것이 좋다.

그러나 정식시기가 10월 중순인 반축성재배에서는 뿌리의 충분한 발달을 도모해야 하므로 투명비닐을 이용하는 것이 바람직하지만 대부분 제초작업을 고려하여 흑색비닐을 이용한다.

(다)하우스의 온도관리

반촉성재배시 보온개시기의 식물체는 휴면상태에 있으므로 잎이 왜화하여 엽면 적은 매우 적은 상태이고, 보온개시후 약 1개월 후에는 개화하기 시작하므로 개화기 이전에 잎면적을 확보하는 것이 최우선 과제가 된다. 잎의 생장은 화아의 발달에 비하여 고온을 요구한다. 따라서 반촉성재배시 보온개시기는 고온관리기가 된다. 이 때 낮의 기온은 하우스를 밀폐하여 최고 35℃까지 유지해야 하며 밤에는 10℃정도로 유지한다. 이 기간 동안에 기온이 낮으면 잎의 생장이 지연되어 엽면적을 충분히 확보하지 못한 상태에서 개화하게 되므로 농사를 망치게 된다. 즉, 엽면적이 부족한 상태에서 개화하게 되면 그 꽃을 과실로 비대시키지 못하는 것은 말할 필요도 없으며, 다음 개화를 대비한 영양생장(잎면적의 확대)도 기대할 수 없으므로 농사를 망치게 되는 것이다. 이를 소위 생육상의 역전이라 한다.

생육상의 역전을 방지하기 위해서는 보온개시기 동안에 고온 관리가 매우 중요한 기술이 된다. 반촉성재배에서 보온개시기는 지온이 낮은 시기이므로 갑자기 비닐 피복을 하여 보온을 개시하면 기온의 상승을 기대하기 어렵다. 그러므로 보온개시전에 하우스의 외피복만을 우선 실시하고, 관수를 충분히 하여 지온을 높인 후에 본격적으로 보온을 해야 한다. 이 때 땅속 깊은 곳까지 온도를 높이기 위해서는 관수가 필요하게 된다. 외피복만하여 관리하는 기간은 보통 1주일 정도면 충분하다. 이 기간이 지나치게 길면 휴면타파에 악영향을 미치게 되고, 눈마름병이 많이 발생하게되므로 주의해야 한다. 외피복기간 동안에 목표지온은 최저 10℃를 유지시키는 것이다.

지온이 목표하는 온도에 못 미칠 때는 커튼, 터널, 거적등 보온에 필요한 모든 자재를 동원하여 본격적인 보온을 시작하는 것이다. 고온관리는 1주일 정도 유지하는 것이 일반적이지만 기간은 보온개시 시기와 관련하여 가감할 수 있다. 즉, 피복시기가 빠른 경우에는 식물체의 생육이 떨어질 우려가 있으므로 고온관리 기간을 다소 연장하여 관리하는 것이 좋고, 보온개시가 늦은 경우에는 다소 단축하는 것이 좋다.

출퇴기 이후에는 온도를 점차로 낮추어 낮에는 28~30℃, 밤에는 8~10℃로 유지 한다. 출퇴기 이후에는 고온에 의하여 화분의 임성이 저하되므로 환기하여 낮의 기온이 30℃이상 되지 않도록 해야 한다.

개화기 이후에는 온도를 더욱 낮추어 낮에는 25~28℃정도, 밤에는 5~8℃로 유지한다. 개화기에는 꿀벌을 방사하여 수분을 매개하는 것이 일반적인데, 꿀벌은 고온에서는 방화하지 않고, 높게 날기 때문에 기형과의 발생이 많아질 우려가 있다.

과실비대기는 낮에는 23~25℃, 밤에는 5℃로 유지한다. 수확기에는 낮에는 20~23℃ 밤에는 5℃로 유지한다. 과실비대기 이후에는 해동하여 낮의 기온이 높아지므로 환기를 철저히 하여 고온에 유의해야 한다.

표 . 반촉성재배시의 하우스온도 관리

생육단계	낮의 최고온도	밤의 최저온도
보온개시기	30~35℃	10℃
출 퇴 기	28~30	8~10
개 화 기	25~28	5~8
과실비대기	23~25	5
수 확 기	20~23	5

4. 국내산 딸기 신품종 특성

가. 품종 육성 현황

1) 딸기 품종 육성 기관

- 시설원예시험장(6품종), 논산딸기시험장(2품종)

2) 육성 목표

- 초기(다수확, 내병성 품종), 최근(고품질, 내병성 품종)

3) 국내 육성 품종 재배 현황 : 전국 재배 면적의 10%미만

- 수홍 : 노지 작형에서 보교조생 대체용으로 일부 재배
- 매향 : 수출단지 중심으로 촉성 재배용으로 보급
- 조홍 : 일부시험 재배 단계

4) 국내 육성품종 현황

(2005.12.31현재)

육성년도	품종명	교배조합	적응작형	육성기관
1982	조생홍심	홍학/우스시오	촉성	시설원예시험장
1985	초 동	춘향/팔천대	촉성	
1986	수 홍	보교조생/춘향	반촉성	
1995	설 홍	수홍/도요노까	촉성	
1997	미 홍	도요노까/여홍	촉성	
2001	매 향	도치노미네/장희	촉성	논산딸기시험장
2002	조 홍	여봉/장희	촉성	시설원예시험장
2003	만 향	여봉/아까네꼬	노지, 억제	논산딸기시험장
2005	논산3호	육보/장희	촉성	
2005	논산4호	도치오또메/장희	반촉성	

나. 품종 특성

1) 매향(도치노미네 × 장희)

(가) 생태적 특성

- 초형이 직립형이고 초세가 강하며, 휴면이 얇아 측성에 적합
- 화경장(30cm이상)이 길고 화아분화 빠름.
- 과실 품질이 우수하고 경도도 높음
- 저온기 기형과 발생, 고온기 과색 검어짐
- 탄저병, 습해에 약함
- 흡비력이 강하고, 액아발생이 적음, 관부가 적색
- 주요재배 품종과의 특성비교

품 종	초 형	초 세	과 형	액아발생	흡비력	휴면성
매 향	직립	강	장원추	약	약강	약
장 희	직립	강	장원추	강	중	약
육 보	반개장	강	난원형	강	강	중

(나) 생육 특성

(자료:논산딸기시험장, 2001)

품 종	초장(cm)	엽수(매/주)	화경장(cm)	개화기(월.일)	첫수확(월.일)
매 향	30.2	8.4	34.6	11.16	12.30
육 보	21.6	8.6	24.6	11.20	1. 5

※ 정식일:9.20. 보온개시일:11.1

※ 생육조사 : 수확 개시일

(다) 휴면 특성

- 휴면이 얇아 측성재배에 적합
- 휴면시간 : 100시간(장희와 유사)
 - 초측성재배를 위한 조기정식(8월)은 화아분화 불균일 초래
- 보온시기 : 측성 - 10월 하순, 반측성 - 11월 20일경

(라) 과실 특성

- 과 형 : 장타원형으로 장희와 유사
- 평균과중 : 15g, 정과 평균 35~40g
- 품 질 : 당산비 높고, 향, 모양 우수.
- 과 색 : 선홍색, 완숙되면 진홍색
- 경 도 : 경도 높아 저장성 좋음
- 기형과 : 저온기에도 기형과 발생이 현저히 적다.

(마) 수량 비교

품 종	화 수 (개/화방)	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/주)	상품과율 (%)	수량 (kg/10a)
매 향	11.0	15.0	30.0	86.1	4,069
육 보	12.7	14.2	24.9	79.9	3,209

- 4월까지 수량
- 과수가 적은편(12~15개)이며, 정과가 약간 작으나 화서별 편차는 적다.
- 같은 기간의 장희보다 20%정도 수량성 적음
- 육보와 비슷하나 더 장기간 수확 가능
- 수량이 전생육기간에 걸쳐 꾸준히 생산 됨

(바) 병해충 저항성

구 분	흰가루병	탄저병	잿빛곰팡이병	진딧물	응애
매 향	++	++++	+++	+++	+
육 보	+	+	++	+	+
도치오도메	++	++	++	+	+
사치노까	++++	+++	+++	+	+
장 희	++++	++++	++	+	++

- 흰가루병, 응애 발생 적음
- 탄저병, 진딧물 약 ○ 잿빛곰팡이병 약
- 위황병 약간 발생(도치오도메 보다 강함)
- 비가림 육묘가 바람직

2) 만향(논산5호, 여봉 × 아까네꼬)

(가) 일반적 특성

- 병해충에 대한 저항성이 강하고 휴면이 매우 깊음.
- 노지 수량은 육보 보다는 많음.
- 품질은 육보와 비슷하나 신맛이 있고, 모양이 우수하지 못함.

(나) 생리적 특성

(2002, 논산딸기시험장)

구 분	초 형	초 세	엽 형	엽장/엽폭비	과 형	화아분화	휴면성
만 향	직립형	강	원형	1.02	원추형	빠름	깊음
육 보	반개장형	강	타원형	1.14	난원형	약간 늦음	중정도

(다) 생육 특성

(2002, 논산딸기시험장)

구 분	초장 (cm)	엽수 (매/주)	화경장 (cm)	개화기 (월, 일)	첫 수확기 (월, 일)
만 향	28.3	6.7	26.5	03.4.15	03.5.15
육 보	30.9	7.3	25.4	03.4.14	03.5.20

※ 정식일 : 02.9.20

(라) 수량성 비교

(2003, 강릉시농업기술센터)

품 종	화 수 (개/화방)	평균과중 (g/개)	수확과수 (개/주)	상품과율 (%)	수량 (kg/10a)
만 향	14.2	18.5	20.6	91.8	3,340
육 보	13.1	18.4	18.0	81.0	3,009

※ 재배작형 : 노지재배(02.9.20 정식), 수량 : 5~6월 수량임

※ 상품과율 : 10g 이상

(마) 과실 품질 특성

(2002, 논산딸기시험장)

품종명	적응작형	평균과중 (g/개)	수 량 (kg/10a)	경 도 (g/5mm)	당 도 (%)	상품율 (%)
만 향	노지, 억제	18.5	3,229	209.4	10.8	91.8
육 보	반촉성, 억제	18.4	2,548	182.7	10.4	81.0

(바) 병해충 저항성

(2002, 논산딸기시험장)

구 분	병 해		충 해	
	흰가루병	탄저병	진딧물	응 애
만 향	+	+	+	+
육 보	++	++	+	+

※ - : 무방생, + : 약간발생, ++ : 중간발생, +++ : 심하게 발생, ++++ : 아주 심함

3) 설향(육보 × 장희)

(가) 일반적 특성

- 세력이 우수하고 흰가루병에 특히 강함
- 수량성이 높은 대과성 품종
- 과즙이 많아 시원한 느낌 강함

- 경도가 낮아 저항성이 약하므로 축성재배에 적합
- 봄철 고온기 신맛 증가 및 품질 저하

(나) 생육 특성

(03~04, 논산딸기시험장)

계 통	초 장 (cm)	개화기 (월.일)	수확일 (월.일)	화경장 (cm)	화 수 (개/화방)	기형과율 (%)	수 량 (kg/10a)
논산3호	25	11.1	12.10	15	15	5	3,600
장 희	30	10.25	12.5	20	20	12	3,800
육 보	18	11.10	12.20	13	15	8	2,800

※ 정식 : 03. 9. 25, 수량조사 : 1~4월 ※ 농가포장시험(특성 검정)

(다) 과실 품질

(03~04, 논산딸기시험장)

계 통	경 도 (g/Φ5mm)	당 도 (%)	공동과 발생	과즙* (1 ~ 5)
논산3호	200	10.0	유	5
장 희	180	12.0	무	3
육 보	220	9.0	유	3

※ 정식 : 03. 9. 25, 수량조사 : 1~4월

※ 1 : 적음, 3 : 중간, 5 : 많음

(라) 병해충 저항성

(03~04, 논산딸기시험장)

계 통	탄저병	흰가루병	잣빛곰팡이	진딧물
논산3호	강	강	약	중
장 희	약	약	강	약
육 보	강	강	중	중

※ 정식 : 03. 9. 25, 수량조사 : 1~4월

※ 농가포장시험(특성 검정)

4) 금향(도치오토메 × 장희)

(가) 일반적 특성

- 과형이 도치오토메보다 약간 긴 형태의 대과성 품종.(평균 22g)
- 과색이 진홍색으로 짙고 단단하여 고온기 수송에도 유리.
- 화수가 적으며 휴면이 중정도로 장희보다 개화기가 약간 늦음.
- 탄저병, 흰가루병은 여봉 정도, 위황병은 도치오토메와 비슷.
- 수량성은 육보와 비슷하나 약간 적은 수준.

5. 딸기병해충에 등록된 약제

가. 잣빛곰팡이병

일 반 명	상 표 명	희석배수	안전사용기준	처리시기	비고
가벤다 수화제	마이코, 가벤다, 해마지	1,000배	수확 2일전, 3회이내	개화직후부터 수확초기	침투성
가벤다.이프로 수화제	새미나	1,000배	수확 2일전, 5회이내	발병초	침투성
디에토펴카브.가벤다 수화제	깨끄탄	1,000배	수확 2일전, 5회이내	발병초	침투이행성
디에토펴카브.지오판 네이트메칠수화제	골자비	1,000배	수확 3일전, 3회이내	발병초	
디크론수화제	유과렌	500배	수확 2일전, 4회이내 (어독성I급)	개화직전	침투성 전착제금지
메파니피림 수화제	팡과르	2,000배	수확 2일전, 4회이내	발병초	예방
메파니피림.가벤다짐 액상수화제	늘존	1,000배	수확 3일전, 3회이내	발병초	예방
보스칼리드임상수화제	칸투스	13.3g	수확 5일전, 3회이내	발병초	
싸이프로디닐.후루디 옥소닐 임상수화제	스위치	2,000배	수확 3일전, 3회이내	발병초	
이미녹타딘트리스알베 실레이트 액상수화제	탈렌트, 부티나	1,000배	수확 3일전, 3회이내	발병초	예방
이프로수화제	로브랄, 균사리, 새 시로, 이비엠조테나, 새노브란	1,000배	수확 3일전, 4회이내	꽃피기전	
이프로.지오판 수화제	다스린	1,000배	수확 3일전, 5회이내		침투성
지오판 수화제	지오판, 이비엠지이 트, 탐건, 톱네이트-엠, 톱신엠, 슈퍼톱탄	1,200배	수확 2일전, 3회이내	개화직전 발병초	침투성
크레속심메칠.보스칼리드 액상수화제	코리스	1,000배	수확 2일전, 3회이내	발병초	꿀벌, 포식 성응애안전
펜헥사미드 수화제	텔도	1,000배	수확 3일전, 3회이내	발병초	예방
펜헥사미드.이미녹타딘트리스알베실레이트 수화제	균모리	1,000배	수확 5일전, 3회이내	발병초	예방
프로시미돈수화제	스미렉스 영일프로파, 이비엠프로파, 너도사, 팡이탄, 팡자비	1,000배	수확 5일전, 3회이내	개화직전	침투성
프로시미돈미분제	너도사, 스미렉스	300 g /10a	수확 5일전, 3회이내		"
프로시미돈과립혼연제	스미렉스, 너도사, 영일프로파	120g/10a	수확 5일전, 3회이내	개화직전	고온시 약해우려

일 반 명	상 표 명	회석배수	안전사용기준	처리시기	비고
프로시미돈·디에토펜 카브수화제, 과립혼 연제	임페리얼	120g(혼) 1,000배(수)	수확 3일전, 3회이내 수확 5일전, 3회이내	발병초	
피리메타닐액상수화제	미토스	1,000배	수확 3일전, 4회이내	발병초	-
홀렛 수화제	결농홀렛, 금망, 삼공 홀렛, 영일홀렛, 탄저 와노균	500배	수확 2일전, 3회이내	개화직후	
후루디옥소닐 과립 혼연제	사파이어	300g/10a	수확 3일전, 3회이내	발병초	
후루디옥소닐액상수 화제	사파이어	2,000배	수확 3일전, 3회이내	발병초	

나. 흰가루병

일 반 명	상품명	처리시기	회석배수	안전사용기준
산 코 유 제	산 요 루	발병초7일간격	500배	수확 2일전, 2회이내
리프졸 수화제	트리후민	"	4,000배	수확 2일전, 5회이내
리프졸 혼연제	트리후민	발병초7일 간격	400m ² 당 50g 1정	수확 4일전, 4회이내
훼 나 리 유 제	동부훼나리	"	4,000배	수확 5일전, 6회이내
비타놀과립혼연제	바이코, 구급대	"	1,000배	수확 2일전, 5회이내
싸이프로디닐·후루디옥소닐 입상수화제	스 위 치	"	2,000배	수확 3일전, 3회이내
테트라코나졸 유탕제	에머먼트	발병초7일간격	2,000배	수확 3일전, 3회이내
디페노코나졸입상수화제	보 가 트	"	2,000배	수확 2일전, 3회이내
디페노코나졸수화제	푸름이, 아이템	발병초7일간격	2,000배	수확 2일전, 3회이내
프로크로라즈수화제	만 고 탄	"	1,000배	수확 7일전, 3회이내
피리메타닐액상수화제	미 토 스	"	1,000배	수확 3일전, 4회이내
후루실라졸입상수화제	올림프, 카자테	"	8,000배	수확 3일전, 3회이내
메파니피림·마이크로부타닐 액상수화제	탐 스 론	"	1,000배	수확 3일전, 3회이내
싸이플루훼나미드·트리후루 미줄유제	실버스타	"	1,000배	수확 2일전, 3회이내
싸이플루훼나미드·헥사코나 졸액상수화제	힌트	"	2,000배	수확 2일전, 3회이내
헥사코나졸입상수화제	침투왕	"	2,000배	수확 2일전, 3회이내
보스칼리드입상수화제	칸 투 스	"	13.3g	수확 5일전, 3회이내
포리옥신 수용제	더 마 니	"	5,000배	수확 3일전, 5회이내
포리옥신비·이미녹타딘트리 스알베실레이트수화제	적 토 마	"	1,000배	수확 3일전, 3회이내
크레속심메칠 입상수화제	해 비 치	"	4,000배	수확 3일전, 3회아내
크레속심메칠·가벤다짐수화제	젤 존	발병초10일간격	2,000배	수확 3일전, 3회이내
유황입상수화제	쿠무러스	"	500배	-
바실러스서브틸리스와이 1336수화제	바이봉	"	33.3g	-

다. 눈마름병

일반명	상표명	회석배수	안전사용기준	처리시기	기타
토로스수화제	리조렉스	1,000배	수확15일전, 3회이내	정식시 1회 토양관주, 2월초10일간격	-
디크론수화제	유파렌	500배	수확2일전, 4회이내	발병초 1회간주	-
치푸루자마이드 액상수화제	장타	2,000배	수확2일전, 3회이내	발병초 7일간격	
펜시쿠론수화제	몬세렌, 갈무리, 뉴트램퍼	2,000배	수확7일전, 3회이내	발병초 7일간격	
프루토닐유제	몬카트	1,000배	수확3일전, 2회이내	발병초 7일간격	주당 50ml 살포
후루디옥소닐액 상수화제	사파이어	2,000배	수확3일전, 3회이내	수확 3일전	

라. 탄저병

일반명	상표명	회석배수	안전사용기준	처리시기	기타
디페노코나입상수화제	보가트	2,000배	수확2일전, 3회이내	발병초	
아죽시스트로빈액상수화제	오티마	2,000배	수확2일전, 3회이내	발병초	

마. 시들음병

일반명	상표명	회석배수	안전사용기준	처리시기	기타
쿠퍼수화제	코사이드	1,000배	-	가식후 토양관주	3,000L (3L/m ²)

바. 잎선충

일반명	상표명	회석배수	안전사용기준	처리시기	기타
포스치아제스트	선충탄	4kg/10a	정식전 1회	정식전 혼토	-

사. 목화진딧물

일반명	상표명	회석배수	안전사용기준	처리시기	기타
디노테푸란 수화제	오신	1,000배	수확2일전, 2회이내	다발생기	
아세타미프리드수화제	모스피란	2,000배	수확2일전, 3회이내	다발생기	

아. 점박이 응애

일반명	상표명	희석배수	안전사용기준	처리시기	기타
플루페녹수론분산성액제	카스케이드	1,000배	수확 2일전, 3회이내	발생초기 (2-3마리)	잔효성 김
테부펜피라드유제	피라니카	2,000배	수확 2일전, 6회이내		잔효성 김
펜프로유제	다니톨, 다니캣트, 다이토나, 성보펜프로, 포충탄	1,000배	수확 3일전, 4회이내		속효성
밀베멕틴유제	밀베노크	1,000배	수확 3일전, 3회이내	2-3마리발생	
아바멕틴유제	버티맥, 올스타, 이응애충, 인텍스	6.7ml	수확 2일전, 2회이내	한잎당 2-3마리 발생	
펜피록시메이트 액상수화제	살비왕	2,000배	수확 3일전, 2회이내	발생초기	
에톡싸줄 액상수화제	주옵	4,000배	수확 3일전 3회이내	발생2-3마리	저독성
클로로헥사피르유제	렘페이지	1,700배	수확 2일전 3회이내	발생초	보통독성
스피로메시펜액상수화제	지존	2,000배	수확 2일전 2회이내	발생초	
뷰베리아바시아나티비아1 액상수화제	세레모니	500배	-	2-3마리 발생	곤충병원성곰팡이

자. 꽃노랑총채벌레

일반명	상표명	희석배수	안전사용기준	처리시기	기타
디노테푸란 수화제	오신	1,000배	수확2일전, 2회이내	발생초기 7일간격	

차. 파밤나방

일반명	상표명	희석배수	안전사용기준	처리시기	기타
루페누론유제	파밤탄, 매치	2,000배	수확2일전, 3회이내	다발생기	
에마멕틴벤조에이트유제	에이팜	2,000배	수확2일전, 3회이내	다발생기	
메톡시페노자이드액상수화제	런너	4,000배	수확2일전, 3회이내	다발생기	
인독사카브액상수화제	스튜어드골드	1,000배	수확2일전, 3회이내	다발생기	

카. 제초제

일반명	상표명	희석배수	안전사용기준	처리시기	기타
세톡시딤유제	나브	800배	화본과잡초	잡초2-4엽기	어독성2급
알라유제	경농알라, 다매조, 라쏘, 삼공알라, 성보알라, 아리알라, 와쏘, 특알라	500배	일년생잡초	이식1-2일전 이식후5일이내	
키잘로프에칠유제	타가	800배	일년생잡초	잡초3-5엽기	어독성1급
클레소딤유제	셀렉트	1,000배	화본과잡초	화본과 3-5엽기	
펜디유제	데드라인, 서한펜디, 스톱프, 정밀펜디, 아리펜디	350배	일년생화본과 및 광엽잡초	본포:정식직후 묘포:이식직후	어독성2급

타. 생장조정제

일반명	상표명	희석배수	안전사용기준	처리시기
지베레린수용제	지베레린	4.5g-6.45g/20L	비닐로 덮을 때나 그로부터 일주일후	

6. 딸기 재배용 농약의 꿀벌 안전방사기간 설정

안전방사기간	선 정 기 준	농 약 명
약제 처리 후 6시간	접촉, 섭식 독성이 낮음 (치사율 30%이하) 엽상잔류독성 없음	가벤다수화제, 디에토펜카브·가벤다수화제, 빈줄수화제, 지오판수화제, 폴리옥신수용제, 프로시미돈수화제, 피리메타닐·액상수화제, 홀렛수화제, 휘나리수화제
약제 처리 후 1일	접촉독성 보통(치사율30~60%) 섭식독성낮음(치사율 30%이하) 엽상잔류독성 없음	가벤다이프로수화제, 리프졸수화제, 이프로수화제, 이프로·지오판수화제, 토로스수화제, 페부코나졸·이프로디온수화제, 플루페독수론수화제
약제 살포 후 2일	접촉독성높음(치사율 60%이상) 섭식독성낮음(치사율 30%이하) 엽상잔류독성 없음	디크론수화제, 산코유제, 테부펜피라드유제
약제 살포 후 3일	접촉독성높음(치사율 60%이상) 섭식독성보통(치사율 30%이상) 엽상잔류독성 없음	밀베멕틴유제
방 사 제 한	접촉, 섭식 독성이 높음 엽상잔류독성 있음	펜프로유제

7. 연속출뢰가 되지않은 경우

어떤상태의 모주를 심고 언제 정식이 되었는지 알 수는 없지만 딸기가 다른 채소작물보다 어렵다고 하는건 화아분화와 휴면(잠자기)을 가지고 있기 때문입니다. 이 휴면기간에 작물은 생장을 멈추고 휴면이 완전히 타파되면(육보:야간 온도5c이하 250-300시간) 영양생장을시작합니다.

다음과 같은 경우에 출뢰가 멈추거나 없어짐을 알 수 있습니다.

o 무휴면 재배로 중간휴식중에 있는경우

⇒ 현재 딸기나무의 상태가 잎이 짙은 녹색으로 두둑에 짝 깔려 있으면

o 휴면을 너무 많이 준경우

⇒ 처음부터 잎색같이 배추색으로 광엽이며 키가 큰경우

o 체내 질소수준이 아주 높은경우

⇒ 잎색같이 진녹색으로 시작되어 배추색으로 급격히 변하면서 런너 많이 나오면

o 전조의 량이 너무 많았을 경우입니다.

대부분의 우리농가들은 질소비료의 과용으로 많은 문제들을 야기시키고 있습니다. 그리고 전조의 량이 너무 많아도 영양생장을 하기 때문에 런너의 발생은 많아지나 꽃눈은 생기지 않습니다. 봉사 문고리 잡는식으로 말씀을 드렸습시다 만 모종의 크고 적음에 따라 또 다르고 정식의 시기에 따라 다름. 그리고 더욱 중요한건 보온의 개시기 임. 또 여기에 전조까지 곁들여 졌다면 또다른 양상이 발생되게 됨. 지금은 시기적으로 꽃눈을 분화시켜보야 수확했을 시 시장성이 문제가 되지만, 꼭 분화를 시켜 보려면 1번에 해당된 경우는 뿌리를 살려야 잎도 크고 꽃눈도 크기 때문에 물에 잘녹는 칼슘비료를 관수와 엽면시비로 초세를 확보하셔야 합니다. 2번이나 3번인 경우는 제1인산가리나 제1인산 칼슘을 엽면시비 하시면 꽃눈 분화를 시키실 수 있을 겁니다. 온대성 기후를 가진 제주에서는 휴면이 적은 품종을 재배 하는 것이 좋을 것 같고 휴면이 깊은 반촉성 품종은 되도록 피해 주시는 것이 좋을 것 같습니다. 딸기는 열매를 만드는 생식생장과 잎과 줄기 런너를 키우는 영양생장의 2가지 특성을 가지고 있으며 특히나 딸기의 경우는 영양과 생식의 발란스를 맞추기가 타작물보다 어렵다는 것이 사실입니다.