

수 실 류

감

목 차

1. 재배 환경
 - 1-1. 기상조건
 - 1-2. 토양 및 지형조건
2. 주요 재배 품종
 - 2-1. 단감
 - 2-2. 뽕은감
3. 묘목양성
 - 3-1. 대목의 종류와 특성
 - 3-2. 대목양성
 - 3-3. 접목
4. 개원과 재식
 - 4-1. 개원
 - 4-2. 재식
5. 결실관리
 - 5-1. 수분수 선택과 혼식
 - 5-2. 꽃가루 매개
 - 5-3. 인공수분
 - 5-4. 꽃봉오리 및 열매숙기
6. 수형 및 정지 전정
 - 6-1. 수형
 - 6-2. 주지의 형성
 - 6-3. 부주지의 형성
 - 6-4. 감나무의 전정방법
7. 수분관리
 - 7-1. 토양수분 센서를 이용한 관수
 - 7-2. 관수방법

8. 시비관리

- 8-1. 표준 시비량
- 8-2. 밑거름
- 8-3. 여름 거름
- 8-4. 가을 거름
- 8-5. 거름 주는 방법

9. 생리장애 및 대책

- 9-1. 꼭지들림
- 9-2. 과실배꼽부위 터짐
- 9-3. 녹반증

10. 병해충방제

- 10-1. 둥근별무늬병(둥근무늬낙엽병, 圓星落葉病)
- 10-2. 모무늬낙엽병(角斑落葉病)
- 10-3. 검은별무늬병(黑星病)
- 10-4. 탄저병(炭疽病)
- 10-5. 흰가루병
- 10-6. 잎마름병(葉枯病)
- 10-7. 줄기마름병(莖枯病)
- 10-8. 감꼭지나방
- 10-9. 쌀밀꼭지벌레
- 10-10. 차잎말이나방
- 10-11. 노랑췌기나방
- 10-12. 기타 주요 병충해
- 10-13. 재배지 풀 관리
- 10-14. 병해충 방제력

11. 수확 및 저장

- 11-1. 수확
- 11-2. 저장

12. 감 가공

- 12-1. 감 탈삼
- 12-2. 연시 가공 및 이용
- 12-3. 꽃감 건조 및 포장

감

- 학명 : *Diospyros Kaki* THUNB. Var. domestica MAK.
- 영명 : Persimmon
- 생약명 : 시(柿)

1. 재배환경

1-1. 기상조건

- 1-1-1 기 온 : 연평균 11~15℃
- 1-1-2 강우량 : 연간 1,200mm, 토양습도 : 30~40%
- 1-1-3 일 조 : 생육에 필요한 일조량은 연간 2,340시간

1-2. 토양 및 지형조건

- 1-2-1 토양 : 양토~식양토, 지하수위 1m이상, 토양산도(pH) 5.5~6.0
- 1-2-2 지형 : 약간의 경사지, 서리 및 태풍피해 상습지역은 적지에서 제외

2. 주요 재배 품종

2-1. 단감

2-1-1 서촌조생(西村早生)

일본 사가현 니시무라(西村)씨 과수원에서 부유 품종에 적시(赤柿)화분이 수분된 우연실생으로 추정하고 있다. 우리나라에는 1968년경에 도입되었으며 불완전단감으로 과실에 종자가 4개 이상 형성되지 않으면 종자가 없는 부위에는 갈색 반점(갈반)이 없고 떫은맛이 빠지지 않아 품질은 그리 좋지 않으나 숙기가 가장 빠른 극조생종이다.

과실무게(과중)는 180~200g이고, 당도는 15Brix% 내외이며 성숙기는 9월 하순으로 추석을 중심으로 수확하는 극조생단감으로서 저장성이 높으며 수송력이 강한 편이다.

재배 상 유의할 사항은 나무의 모양(수형)은 개심자연형으로 형성하고 가지의 발생이 적으므로, 결과모지수를 많게 하기 위하여 자름전정에 의한 예비지 확보와 수음전정을 겸해야 한다. 세력이 약한 가지에 수꽃이 맺히므로

① 수실류

전정을 할 때는 잔가지를 제거하는 일이 없도록 해야 하며 토양의 수분 변화가 심하거나 여름철 가뭄이 심하여 비료 흡수가 늦어질 때도 뽕은맛이 남게 되므로 관수를 해야 한다.

과실을 숙을 때는 과실 형태가 일그러진 것을 숙아 없애고 수확기에는 착색이 좋고 과실 형태가 바른 것을 골라서 출하하여야 한다. 종자가 많아 완전 탈삽된 과실은 착색이 빠르므로 먼저 수확하여 출하하고 숙기가 늦은 과실은 별도로 인공 탈삽하여 출하해야 한다.

표 1. 서촌조생 품종의 주요 생육 및 과실특성

| 품 종 | 수세 | 수형 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 수꽃 착생 | 과형 | 과피색 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 상온 보구력 (일) |
|------|----|-----|---------------|---------------|----------|-----|-----|-----------|---------------|------------------|
| 서촌조생 | 강 | 개장 | 5.28 | 9.25 | 중 | 단보주 | 등홍 | 180.0 | 15.0 | 10 |
| 조홍시 | 중 | 반개장 | 5.29 | 9.28 | 다 | 편 원 | 등홍 | 150.0 | 18.0 | 7 |

2-1-2. 조추(早秋)

일본의 농림수산성 과수시험장 감·포도지장에서 1988년에 이두에 109-27 {홍진 2호(부유×만어소)}×{홍진 17호(만어소×대어소)}을 교배하여 육성된 품종이다.

극조생종 완전단감으로 숙기가 서촌조생과 거의 같은 시기이며 과실모양(과형)은 편평형으로 과실무게(과중)는 250g정도, 당도는 14~15Brix% 정도이며 육질은 약간 연하고 치밀하다. 육성지에서 상온 저장성(보구력)은 12일 정도로 조생종으로는 강한 편으로 꼭지들림은 거의 없으나 오염과는 약간 발생한다. 수세는 중간 정도이고 나무 모양은 개장성이다. 단위결과능력과 종자형성능력이 높지 않기 때문에 조기낙과가 다소 많은 경향이며 신초가 6월에 2차 신장하기 쉽고 탄저병에 약하다.

재배 상 유의할 사항은 9월 온도가 높은 지역이 적합하며 서늘한 지역에서는 뽕은맛이 남아있기 때문에 연평균 13℃이상인 부유, 차랑 재배지역이 적응지역이다. 또한, 조기낙과가 약간 많은 경향이므로 선사환 등 수분수를 혼식하거나 인공수분을 하여 종자 형성을 촉진시켜야 하며 2차 신장생장이 되지 않도록 하는 과원 관리가 필요하다.

탄저병에 약하기 때문에 부유보다 탄저병 약을 1~2회 추가 살포하고, 특히 장마기에 2차 신장된 신초는 탄저병에 이병되기 쉽기 때문에 적절한 방제가 필요하다. 오염과 발생은 일반적으로 강우, 고습도에 의해서 일어나기 때문에 통풍이 좋게 하고 과원 내 습도를 낮추어야 한다.

표 2. 조추 품종의 주요 생육 및 과실특성(安藝津)

| 품 종 | 만개기 (월. 일) | 숙기 (월.일) | 과형 | 과피색 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 꼭지 들림(%) | 과정부 열과(%) | 오염 과(%) | 상온 보구력 (일) |
|------|---------------|-------------|-----|-----|-----------|---------------|-------------|--------------|------------|------------------|
| 조 추 | 5.26 | 10.3 | 편평 | 적색 | 253 | 15.9 | 0 | 0 | 23 | 12 |
| 서촌조생 | 5.21 | 10.4 | 단보주 | 등홍 | 244 | 15.5 | 3 | 1 | 15 | 21 |
| 이 두 | 5.26 | 10.11 | 편원 | 등황 | 248 | 15.6 | 23 | 1 | 38 | 8 |
| 부 유 | 5.29 | 11.17 | 편원 | 등황 | 299 | 16.7 | 2 | 0 | 11 | 23 |

2-1-3. 상서조생(上西早生)

상서조생은 송본조생의 변이종으로 일본 나라현의 재배농가로부터 선발되어 1986년 등록된 완전단감 품종이다.

나무의 특성이나 과실의 특성은 송본조생부유 품종과 거의 동일하나, 과실 모양이 약간 편원형이고 과실 배꼽부위가 편평한 것이 특징이다. 과실의 무게는 220~260g으로 대과이고, 과피색은 등주황색으로 송본조생 부유보다 짙은 편이며 과육색은 황등색이다. 과육색은 갈색점무늬가 적고 치밀하며, 당도는 15~16Brix% 로서 떫은맛이 전혀 없는 완전단감으로 식미는 부유와 비슷하다. 숙기는 송본조생부유보다 10일 가량 빠른 10월 상·중순으로 이두, 송본조생부유에 비하여 품질이 우수하다.

상서조생은 9월의 고온이 계속될 때 착색이 지연되고 녹반증이 발생되므로 남부 해안지역의 산간 경사지가 적지이고 과피의 착색으로 볼 때 가을이 빨리 오는, 약간 표고가 높은 지역이 적합하다.

일반적인 재배관리는 부유 품종과 비슷하나 꼭지들림 정도는 부유보다 적고, 송본조생부유보다 약간 많으므로 조기 봉오리 따기, 열매숙기를 해주고 대과가 되지 않도록 착과수를 적당히 조절해야 한다.

상서조생품종은 종자형성력이 약하여 종자수는 적으나 단위결실성이 강하고 결실이 양호하다. 그러나 종자가 형성되지 않으면 과실의 과정부가 오목하게 들어가서 상품성이 저하되므로 종자가 생길 수 있도록 해야 한다.

● 수실류

또한, 비가 많은 해에 과피에 녹반증이 발생되므로 산성토양을 pH 6.0~6.5 정도로 교정하고 토양의 물리성을 개선해야 한다.

표 3. 상서조생의 주요 생육 및 과신평형 (배시험장)

| 품 종 | 수세 | 수형 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 과형 | 과피색 | 과 중 (g) | 당도 (Brix%) |
|------|----|-----|---------------|---------------|-----|-----|------------|---------------|
| 상서조생 | 강 | 반개장 | 6.4 | 10.10 | 편 원 | 등황 | 250.0 | 15.5 |
| 부 유 | 강 | 반개장 | 6.4 | 11.4 | 편 원 | 등황 | 220.0 | 15.5 |

2-1-4. 신추(新秋)

일본 과수시험장에서 오끼스 20호(대어소 × 화어소)에 오끼스 1호(만어소 × 만어소)를 교배하여 육성한 완전단감 품종으로 1990년 등록되었다. 나무 세력은 중간 정도 이고 나무 모양은 개장과 직립의 중간이다. 과실의 무게는 210~240g 정도이며, 과실 모양은 편원형에 가깝다. 과피색은 황등색으로 이두보다 황색이 강하다. 과육은 등색으로 갈변이 거의 없으며 당도는 16~17도로 매우 높고, 숙기는 10월 중순경이다.

이 품종의 가장 큰 결점은 오염과의 발생이 많다. 과정부에서 적도부위에 걸쳐서 과피가 흑갈색으로 오염되기 쉽고, 그곳부터 연화가 된다. 과정부 열과는 10~20% 발생되며, 상온 저장성(보구력)은 오염과는 짧지만 건전과는 10~12일 정도다.

과실은 6월 중하순에 대부분 낙과되고, 착과된 과실은 정부가 편평하고 약간 오목하게 들어가며 과실이 작고 착색이 불량하여 종자가 있는 과실과 쉽게 구별된다.

표 4. 신추 품종의 주요 생육 및 과신평형(安藝津)

| 품 종 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 과형 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 꼭지 들림(%) | 오염과 (%) | 과정부 열과(%) | 상온보 구력(일) |
|--------|---------------|---------------|----|-----------|---------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| 신 추 | 5.31 | 10.22 | 편원 | 246 | 17.7 | 3.6 | 71.0 | 13.4 | 10 |
| 이 두 | 6.2 | 10.16 | 편원 | 219 | 15.9 | 36.4 | 46.4 | 1.0 | 6 |
| 송분조생부유 | 6.4 | 11.6 | 편원 | 257 | 17.0 | 41.6 | 14.4 | 1.8 | 16 |

2-1-5. 태추(太秋)

일본 과수시험장에서 부유에 11 IG-16(차량×흥진 15호)를 교배하여 육성한 완전단감 품종으로 1994년에 등록되었다. 나무 세력은 보통이고 나무 모양은 반개장성이다. 꽃은 암꽃, 수꽃, 양성화 3종류가 피며, 1,000화당 화분량은 선사환의 25~30% 정도이나 수꽃 착생량이 많아 수분수로도 활용이 가능하다. 개화기는 송분조생부유보다 3일 빠르며 과실 무게는 280~350g의 극대과이고, 과실 모양은 편원형이다. 과피색은 등색이며, 육질이 사각사각하고 당도가 17~19Brix%로 높아 식미가 우수하다. 부유와 같이 단위결실능력이 높지 않아 무핵과는 조기에 낙과되거나 종자 2개가 형성되면 조기낙과는 문제가 되지 않는다. 태추는 종자 형성력이 약하여 인공수분을 하더라도 종자수가 1~2개로 적다.

재배시 유의할 사항은 약한 결과지와 전년 수꽃이 착생된 결과모지는 암꽃이 착생되지 않기 때문에 매년 결실시킬 측지를 염두에 두고 전정 시 가능한 강 절단전정을 하여 강한 신초의 발생을 유도하고 결실시킬 측지와 결과모지를 매년 확보할 수 있도록 해야 한다. 또한, 태추는 꼭지들림과와 오염과의 발생이 많은 편이므로 재배관리에 유의해야 한다.

표 5. 태추 품종의 주요 생육 및 과실특성(安藝津)

| 품 종 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 과형 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 꼭지 들림(%) | 오염과 (%) | 과정부 열과(%) | 상온 보구력 (일) |
|--------|---------------|---------------|----|-----------|---------------|-------------|------------|--------------|------------------|
| 태 추 | 5.31 | 11.4 | 편원 | 386 | 17.2 | 52 | 90 | 2 | 16 |
| 이 두 | 6.2 | 10.10 | 편원 | 234 | 14.8 | 53 | 67 | 1 | 6 |
| 송분조생부유 | 6.3 | 11.5 | 편원 | 273 | 16.2 | 37 | 27 | 1 | 16 |

2-1-6. 송분조생부유

일본 교토부의 송분(松本)씨 과수원에서 부유 품종의 아조변이로 1935년경에 발견되었으며 숙기가 부유보다 2주 정도 빠르고 외관은 부유와 비슷하나 육질이 부유보다 조금 떨어진다. 과육은 치밀하고 갈반의 밀도가 조밀하며, 당도는 16~17Brix%이고 과즙이 많은 품종이다. 뚝은맛은 전혀 없으며 품질은 중간 정도이고 수세가 부유보다 다소 약하다.

재배 상 유의할 사항은 토양의 수분조건과 미량요소의 흡수상태에 따라 녹반증 또는 저장 중에 흑반증상이 나타나기 쉬우므로 유기물의 시용과 석회의 시용 등 토양관리에 철저를 기해야 하고 탄저병과 낙엽병에 약하므로 6월 상순부터 10일 간격으로 3회 이상 약제를 살포해야 한다.

● 수실류

표 6. 송본조생부유 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

| 품 종 | 수세 | 수형 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 과형 | 과피색 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) |
|--------|----|-----|---------------|---------------|-----|-----|-----------|---------------|
| 송본조생부유 | 중 | 반개장 | 6.4 | 10.20 | 편 원 | 등황 | 210.0 | 16.0 |
| 부 유 | 강 | 반개장 | 6.4 | 11.4 | 편 원 | 등황 | 220.0 | 15.5 |

2-1-7. 차랑(次郎)

차랑은 일본 시즈오카현에서 19세기 중엽 우연실생으로 발견된 품종이다. 수세는 강하며 나무 모양은 직립성이고 단위결과성도 부유보다 강한 편이다. 착화량은 중정도이며 해에 따라 극히 적은 경우가 있으나 낙과가 적으며 착과량에 대한 부담 능력이 낮아 해거리가 심한 편이다.

숙기는 10월 하순에서 11월 상순으로 만생종이며 부유보다 3~4일 빠르다. 과중은 230g으로 대과종이고 과실 모양은 편형으로 횡단면은 방형이다. 과정부에는 넓고 얇은 8개의 골이 있으며 과실 측면에는 4개의 깊은 골이 꼭지 부위까지 이어져 있다.

당도는 16.0Brix%로 부유보다 높고 조기에 완전 탈삼된다. 재배적응지역은 내한성이 있는 편이나 단감 안전재배지대인 남부지방이 재배적지이다.

재배상 유의할 사항은 가지가 짧고 곧게 자라므로 재식 밀도를 늘여 수량을 증대시켜야 하며 짧은 가지가 밀생하고 착화상태가 양호하므로 숙음전정을 하여 수관 내 투광량을 많게 하고 과정부 열과가 심하므로 중정도 크기의 과실이 생산되도록 유의하며 해거리 및 동해방지를 위하여 과다하게 착과되지 않게 결실량을 조절해야 한다.

표 7. 차랑 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

| 품 종 | 수세 | 수형 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 과형 | 과피색 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 상온보 구력(일) |
|-----|----|-----|---------------|---------------|-----|-----|-----------|---------------|--------------|
| 차 랑 | 강 | 직립 | 6.1 | 10.31 | 편 방 | 등황 | 230.0 | 16.0 | - |
| 부 유 | 강 | 반개장 | 6.4 | 11.4 | 편 원 | 등황 | 220.0 | 15.5 | - |

2-1-8. 대안단감

대안단감은 1981년에 원예시험장에서 전남 무안군 망운면 이원범씨 과수원에서 수집한 품종으로 1988년에 ‘대안단감’으로 명명하였다.

수세는 중정도이고 나무 모양은 개장성으로 1년생 가지는 굵고 길게 자라며 증장과지에 착과되면 결과지는 아래로 처진다. 잎은 타원형으로 큰 편이다. 수세가 약하여 잔가지가 많이 발생하며 수꽃을 맺는다.

숙기는 10월 하순으로 만생종이며 나주지방에서 수확기가 10월 23일 경이다. 과중은 280g으로 대과종이며 과실 모양은 편원형이고 과피는 등황색으로 매우 미려하다. 과육은 갈반이 전혀 없는 완전단감으로 과즙이 많으며 당도는 13.1Brix%로 부유보다 다소 낮다. 내한성이 약해 연평균 기온이 13℃ 이상, 겨울철 최적 기온이 -14℃ 이하로 내려가지 않는 남부지방이 재배적지이며 만생종으로서 된서리 내리는 시기가 11월 상순 이후인 부유재배 지역과 비슷하다.

재배 상 유의할 사항은 대과 품종으로 과다 착과될 경우 해거리가 발생하기 쉬우므로 적과를 철저히 해야 하고, 수꽃의 착생이 적으므로 반드시 수분수를 혼식해야 한다. 또한, 결과지가 하수되어 극개장성을 띄며 수세가 약화되기 쉬우므로 변칙주간형으로 수형을 구성하고, 다소 밀식상태로 재식해야 한다.

표 8. 대안단감 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

| 품 종 | 수세 | 수형 | 만개기 (월. 일) | 숙 기 (월. 일) | 수꽃 착생 | 과형 | 과피색 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 상온 보구력 (일) |
|------|----|-----|---------------|---------------|----------|----|-----|-----------|---------------|------------------|
| 대안단감 | 중 | 하수 | 6.2 | 10.23 | 소 | 편원 | 등황 | 280 | 13.1 | 15 |
| 부 유 | 강 | 반개장 | 6.4 | 10.24 | 무 | 편원 | 등황 | 210 | 14.5 | 20 |

2-1-9. 부유(富有)

단감 중에서는 품질이 좋은 품종으로 일본 기후현이 원산지이며 우리나라에는 1910년경 도입되었으며 단감재배면적의 70% 이상을 차지하는 주요 품종이다.

수세는 강하고 나무 모양은 개장성으로 주간은 직립되나 측지가 늘어지기 쉬우며 결실연령이 빠르다. 단위결과성이 낮고 종자형성력이 높아 종자가 형성되지 않은 과실은 6월 중하순에 대부분 낙과된다. 착과된 과실도 정부가

● 수실류

편평하고 약간 오목하게 들어가며 과실이 작고 착색이 불량하여 종자가 있는 과실과 쉽게 구별된다.

과실의 무게는 200~220g으로 중과종이며 편원형이고 등홍색으로 광택이 많고 끝이 둥글고 열은 4개의 끝이 있다. 당도는 15~16Brix%로 중정도이지만 과즙이 많아 식미가 우수한 편이다. 수확기는 10월 하순부터 11월 상순이며 저장할 과실은 서리 오기 직전 수확하여 저장한다. 저장성이 강하므로 저온 저장 시 4~5개월 저장이 가능하다

부유 재배의 안전지대는 연평균 기온이 13℃인 등온선 이남지역으로 최적 기온이 -14℃이하로 내려가지 않는 지역, 성숙기인 10월의 평균기온이 15℃ 이상으로 첫서리가 늦게 오는 지역이라고 할 수 있다.

재배 상 유의할 사항은 고품 대목과 접목 친화성이 적기 때문에 대목은 공대를 이용한 묘목을 선택해야 한다. 부유는 단위결실성이 약하고 생리적 낙과가 심하므로 수분수를 5%정도 혼식해야 하며 해에 따라 녹반증 또는 저장 증에 흑반증상이 나타나기 쉬우므로 유기물의 시용과 석회의 시용 등 토양 관리에 철저를 기한다.

표 9. 부유 품종의 주요 생육 및 과실특성(배시험장)

| 품종 | 만개기 (월.일) | 숙기 (월.일) | 수꽃 착생 | 과 형 | 과 중 (g) | 당도 (Brix%) | 과피색 |
|----|--------------|-------------|----------|-----|------------|---------------|-----|
| 부유 | 6.4 | 11.4 | 무 | 편원 | 220 | 15.5 | 등황 |
| 차랑 | 6.1 | 10.31 | 무 | 편방 | 230 | 16.0 | 등황 |

2-2. 뽕은감

2-2-1. 청도반시(靑道盤柿)

경북 청도가 주산지로서 수세가 비교적 약하고 개장성이다. 과형은 평방형이고 과실의 크기는 160g정도로 종자는 0~1개 정도로 적고 단위결과성이 높으나 수분수 품종과 혼식 시 2~3개 정도의 종자가 형성된다.

과피색은 담홍색이며 육질은 유연 치밀하고 과육색은 주황색이고 당도는 20Brix%정도로 매우 높아 품질이 극상이다. 숙기는 10월 하순이고 연시용, 냉동홍시용, 탈삼용으로 품질이 우수하다.

생리적 낙과와 꼭지들림 발생이 많은 편이며 뽕은감 품종 중 내한성이 약하여 추운 중부내륙 지방보다 남부지역 재배에 적합하다.

표 10. 청도반시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

| 만 개 기 | 숙 기 | 수 꽃 | 과 형 | 과 중 (g) | 당도 (Brix%) | 과 피 색 |
|--------|-------|-----|-----|---------|------------|-------|
| 5월 중하순 | 10월하순 | 무 | 평방형 | 160 | 20 | 담홍색 |

2-2-2. 등 시

경북 상주지방이 주산지이며 경북 상주, 충북 영동 등에 많이 분포한다. 수세가 강하고 직립성이며 과형은 다소 긴 원형으로 과중은 150g정도이고 과피는 담홍색이나 완숙하면 황홍색을 띤다. 꽃감용으로 품질이 우수하여 대표적인 꽃감용 품종으로 재배되고 있다. 종자는 2~4개 들어 있으며 숙기는 10월 하순이고 풍산성이다. 내한성은 강하나 생리적 낙과가 많고 탄저병에 약한 편이다.

표 11. 등시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

| 만개기 | 숙 기 | 수 꽃 | 과 형 | 과 중(g) | 당도 (Brix%) | 과 피 색 |
|------|-------|-----|-----|--------|------------|-------|
| 5월하순 | 10월하순 | 무 | 장원형 | 150 | 21 | 담홍색 |

2-2-3. 사곡시(舍谷柿)

경북 의성군 사곡면이 원산이며 특히 사곡면 화전리에서 많이 재배되고 있어 화전시 또는 슢실감 이라고도 불린다. 수세는 중정도이고 나무의 모양은 다소 개장성이며 과형은 편원형이다. 과실은 200~250g 정도의 중대과로 과피색은 황색을 띤 홍색이다. 육질은 치밀하고 유연하며 과즙이 많아 탈삼용, 냉동홍시용, 장아찌용으로 품질이 특히 우수하다. 당도는 19Brix%로 극상이다. 수꽃이 있는 품종과 혼식하면 3~4개 정도의 종자가 생긴다. 숙기는 10월 중하순이다.

표 12. 사곡시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

| 만 개 기 | 숙 기 | 수 꽃 | 과 형 | 과 중 (g) | 당도 (Brix%) | 과 피 색 |
|-------|-------|-----|-----|---------|------------|-------|
| 5월 하순 | 10월하순 | 무 | 편 원 | 220 | 19 | 황홍색 |

● 수실류

2-2-4. 고종시(高種柿)

경북 예천지방이 주산지이며 수세는 강건하고 직립성이다. 과형은 장형으로 200g 정도이고 과피색은 황색을 띤 홍색이고 육질은 유연하고 점질로서 진한 주황색을 띤다. 당도는 20Brix%로서 품질은 극상이며 단위결과성이 강하다. 숙기는 10월 중~하순이며, 꽃감 및 숙시(熟柿) 겸용이다.

표 13. 고종시의 주요생육 및 과실특성 (상주시험장)

| 만 개 기 | 숙 기 | 수꽃 | 과형 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 과피색 |
|-------|-------|----|----|--------|------------|-----|
| 5월 하순 | 10월하순 | 무 | 장형 | 200 | 20 | 황홍색 |

2-2-5. 단성시

경남 산청이 원산으로 수세가 강하고 개장성이며, 과실 모양(果形)은 원추형으로 크기는 200~250g정도이다. 과피색은 등황색이며 담홍색을 띤다. 과육은 주황색으로 유연한 점질이고 단맛이 많으며, 품질이 극상이다. 종자는 없거나 2~3개가 있으며, 숙기는 10월 중순이고, 용도는 숙시(熟柿) 및 꽃감용으로 좋다.

2-2-6. 장둥이

전남 구례가 주산지이며, 수세가 강하고, 개장성이다. 과형은 장형(長形)으로 190g정도의 크기이고 과피색은 황백을 띤 홍색이며, 육질은 유연한 점질로 단맛이 24Brix%로 높고 품질이 매우 좋다. 종자는 4~5개가 있고, 숙기는 10월 하순이며, 숙시(熟柿) 및 꽃감용이다.

2-2-7. 월하시

월하시는 충북 영동지방이 주산지로 원예연구소에서 1959년부터 1968년까지 수집 검토하여 1차 선발한 품종이다. 1974년부터 주요 생육 및 과실특성을 조사한 결과 연시, 꽃감용으로 우량시되어 1981년에 최종 선발하였다.

생육특성은 수세가 중정도이고 나무 모양은 반개장성으로 1년생 가지는 굵고 길게 자란다. 잎이 매우 크며 꽃눈 착생이 양호하고 발아기는 늦으나 만개기는 빠른 편이다.

과실특성은 숙기가 10월 하순으로 만생종이며, 과중은 250g정도로 대과종이고 과형은 편원형으로 횡단면은 방형에 가깝다. 과피는 등황색으로 광택이 많고 매끄러우며 과분이 많고 과육은 황색으로 연하여 갈반이 전혀 없는 완전뚫은감이다. 당도는 18.5Brix%로 매우 높고 연시 및 꺾임용으로 적합하다. 대과로서 연시용으로 적합하고, 꺾임 제조시 건조가 어려우나 색택이 적갈색으로 상품성이 높다.

재배상 유의할 점은 단위결실력이 약하고 종자형성력이 강하므로 수분수를 혼식해야 하며, 결과모지의 발생이 적으므로 예비지 전정 및 절단전정이 필요하다. 질소를 과다하게 하고 강전정을 하면, 신초가 도장하여 도장지 발생과 낙과가 심하므로 수세관리에 힘써야 한다.

표 14. 월하시의 주요 생육 및 과실특성 (상주시험장)

| 만 개 기 | 숙 기 | 수꽃 | 과형 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 과피색 |
|-------|-------|----|----|--------|------------|-----|
| 5. 31 | 10월하순 | 무 | 편원 | 250 | 18.5 | 등황색 |

2-2-8. 갑주백목(봉옥)

갑주백목은 일본에서 극히 오래된 품종으로 그 기원은 명확하지 않다. 동종명이 봉옥, 부사 등으로 불리기도 한다. 원예시험장에서 1966년에 도입하여 주요 생육 및 결과 특성을 조사한 결과 연시 및 꺾임용으로 우량시 되어 1981년에 최종 선발하였다.

생육특성은 수세가 강하고 나무의 모양은 직립성으로 교목화 되기 쉬운 품종이다. 과실은 숙기가 10월 하순이며, 과중은 250g으로 대과종이다. 과형은 등홍색으로 과정부를 중심으로 검고 작은 반점이 많다. 과육은 등홍색으로 치밀하여 따뜻한 곳(난지)에서 재배하면 종자 부근에 소량의 갈변이 생기는 불완전뚫은감이며 당도는 22Brix%로 극히 높아 연시용으로 적합하다. 대과로서 꺾임 제조시 건조가 어려우나 꺾임의 크기가 크고 육질이 좋아 상품성은 좋다.

재배상의 유의점은 단위 결실력이 약하므로 수분수 혼식이 필요하며, 마디가 길고 신초 발생이 적으므로 예비지 전정, 갱신전정을 하여 결과부위의 상승을 줄여 결과모지를 확보해야 한다.

후기 낙과가 심하므로 후기 신초의 신장 억제를 위해 시비에 유의하고 토양 수분의 급격한 변화를 방지하며, 탄저병에 약하므로 방제에 힘을 써야 한다.

● 수실류

표 15. 갑주백목의 주요 생육 및 과실특성 (상주시험장)

| 만 개 기 | 숙 기 | 수꽃 | 과형 | 과중 (g) | 당도 (Brix%) | 과피색 |
|-------|-------|----|-----|--------|------------|-----|
| 6. 12 | 10월하순 | 무 | 장보주 | 250 | 22 | 등황색 |

2-2-9. 평핵무(平核無)

일본에서 육성한 종자가 없는 품종으로 일본에서는 많이 재배되고 있는 품종이다. 수세가 강하고, 유목기에는 직립성이나 결실기에는 개장성이 된다. 해거리는 약간 있으나 열매가 많이 맺히는 풍산성이다. 보수력이 양호한 토질에서 재배가 잘 되며 발아가 빠르므로 늦서리 피해에 조심해야 한다.

과실의 크기는 180~200g정도로 과실무게가 고르고 과실 모양은 편편형으로 종자가 생기지 않는 무핵 품종이다.. 과피색은 등황색이고, 광택이 많다. 과육은 황백색이고, 육질은 치밀하고 연하며, 과즙이 많다.

짧은맛 우려내기(탈삼)가 용이하므로 탈삼용으로 많이 이용되고 있으나 건시(乾柿)로 만들어도 품질이 우수하다. 수세가 강하므로 재식거리를 넓혀야 하고 내한성은 약한 편이다.

2-2-10. 도근조생

일본 나라현에서 평핵무의 가지 변이로 발견한 조숙 품종으로 1980년에 등록되었고 우리나라에서는 원예연구소에서 탈삼용으로 적합한 품종으로 1995년에 선발하였다. 과실은 200g정도로 큰 편이며 과형은 편편형이다. 종자가 없는 무핵 품종이다. 일본에서는 고품질 탈삼용으로 인기가 높다. 숙기는 10월 상순으로 평핵무보다 10~15일 빠르고 꽃눈 착생이 많으며 수확량이 많은 다수성이다.

3. 묘목양성

3-1. 대목의 종류와 특성

공대는 주로 곧은 뿌리로 되어있고, 곁뿌리와 잔뿌리가 적어 초기생육은 늦으나 재배품종과의 접목친화성이 높고, 내건, 내습성이 강하다.

고욤 대목은 곁뿌리와 잔뿌리 발생이 많아 초기생육은 빠르나 부유, 부유

계통의 품종과 접목친화성이 낮고, 온난 다습한 남부지역에서는 근두암종병 발생이 많다.

3-2. 대목양성

3-2-1. 종자채취와 저장

10월 하순경 완숙된 감을 수확하여 종자를 채취한 후 깨끗하게 씻어 2~3일 말린 후 살균제에 소독한다. 소독된 종자는 깨끗하고 오염되지 않은 모래, 톱밥 등에 층적 저장하여 0~2℃의 저온저장고에 넣고 종자가 마르지 않게 관리한다.

3-2-2. 파종

파종 시기는 2월 하순~3월 상순경, 비옥하고 물 빠짐이 좋으며 햇빛이 잘 들고, 바람이 잘 통하는 포장에 파종한다. 파종 전 2~3일 물에 흡수시켜 파종하고 종자의 3배 두께의 흙을 덮은 후 충분히 관수한다. 1,000m² 당 10,000~15,000본 생산을 목표로 한다.

3-2-3. 대목관리

접목 시 대목의 굵기가 8mm 이상이 되도록 시비, 관수 및 제초관리를 철저히 하고 특히 탄저병을 철저히 방제한다.

3-3. 접목

3-3-1. 접수채취와 저장

접수는 낙엽 후 품종이 확실한 나무에서 병해나 동해를 받지 않고 길이가 30~40cm정도 되는 충실한 가지를 채취, 이용한다. 채취된 접수는 0.03~0.06mm 비닐 속에 넣어 저온저장고에 넣어 보관한다.

3-3-2. 접목시기 및 방법

접목 시기는 3월부터 4월에 실시하며, 각기접 방법을 주로 이용한다.

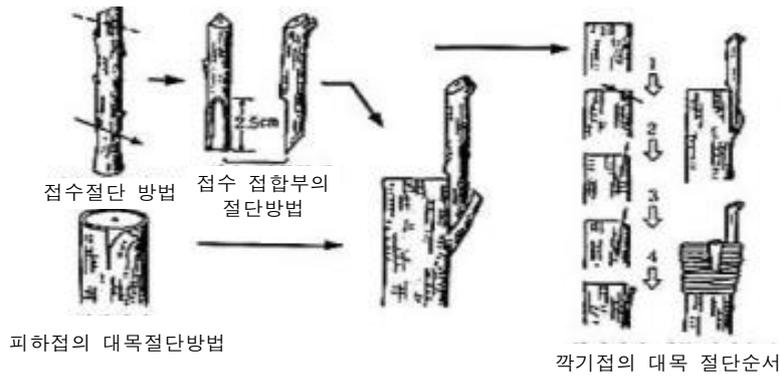


그림 1. 감나무 깎기점 및 피하점 방법

3-3-3. 접목 후 관리

대목에서 나오는 신초는 제거한다. 접목 때 감아준 비닐은 6월경 풀어주고 지주를 세워 바람에 넘어지지 않게 묶어준다. 가뭄과 습해가 발생치 않도록 하고, 탄저병 방제를 철저히 한다.

4. 개원과 재식

4-1. 개원

4-1-1. 산지개간

산지개간에는 점진개간, 전면 일시개간, 등고선개간, 계단식 개간법이 있다. 점진개간법은 경사도가 높아 노력과 자본이 크게 소요되는 경우, 연차적으로 조금씩 개간하여 나무 심을 주위를 파고 나무를 심는다. 전면 일시 개간법은 토양침식의 우려가 있으나 경사도가 높은 산지개간에서 계단식으로 조성할 때 일시적으로 개간한다. 등고선 개간법은 경사도가 12~15도의 낮은 산지에서 경사도 및 지형을 크게 변경시키지 않고, 등고선을 따라 개간하고 나무를 심는 방법이다. 계단식 개간법은 경사도가 17도 이상의 급경사에서 실시하는 방법으로 토양붕괴의 위험이 있고, 이용 가능한 면적이 적다.

4-1-2. 과원조성

넓은 과원 조성에서는 농로가 있어야 하며, 농로에는 간선로, 지선로 및 작업로가 필요하다. 간선로는 노폭이 5m, 지선로는 3~4m, 작업로는 2m로 설치하며 이러한 농로는 서로 연결되도록 한다. 지하수위가 높은 곳은 암거 배수 및 명거배수를 하며 유공관을 이용하면 편리하다. 지하수위가 낮은

산지에서는 농로 및 등고선과 평행으로 배수로와 저수로 및 집수구를 설치하여 토양유실과 계단붕괴를 방지한다. 상습지역에서는 방풍림, 방풍망을 설치하며 방풍림으로는 삼나무, 메타세퀘이아 등이 적합하다.

4-2. 재식

4-2-1. 재식시기

감나무 심는 시기는 낙엽기 이후부터 발아기 이전까지로 가을심기와 봄심기가 있다. 가을심기는 재식 후 초기생육이 양호하나 동해 염려가 있으므로 따뜻한 남부지역에 적합하다.

4-2-2. 재식거리

재식거리는 기후 및 토양조건, 품종, 재배형태, 작업관리 등에 따라 달라질 수 있다. 그러나 최근 저수고 밀식, 계획밀식재배법등이 도입되면서 1,000m² 당 133주 (2.5×3.0m)까지 재식하여 6~7년차 축벌과 간벌을 실시하여 영구수를 30~40주 남겨 재배관리 할 수 있다. 현재까지는 감나무 왜성대목이 개발되어 있지 않아 밀식했을 경우 축벌 및 간벌시기를 놓쳐서는 안 된다.

표 16. 감 품종별 재식거리와 재식주수 (1,000m²)

| 품 종 | 비옥지 | | 척박지 | |
|-------------|------|-----|------|-----|
| | 재식거리 | 주수 | 재식거리 | 주수 |
| 서촌조생, 일목계차랑 | 5×6m | 33주 | 5×5m | 40주 |
| 부유, 상서조생 | 6×6m | 28주 | 5×6m | 33주 |

4-2-3. 구덩이 파기와 나무심기

나무심기 전 봄철에 1,000m² 당 퇴비 10톤 이상, 고토석회 1톤을 밭 전면애 뿌리고 포크레인을 이용하여 깊이 80cm이상으로 파서 엷는다. 다음에는 로타리를 이용하여 흙을 잘게 부수고 여기에 크로바, 톨페스큐, 해바라기 종자 등을 파종한다. 가을에는 로타리로 경지작업을 한 후 나무 심을 곳을 정하고 그 곳에 용성인비를 1주당 1kg을 시비한 후 가볍게 로타리하여 흙과 섞은 후 나무를 재식한다. 나무를 심을 때는 접목부위가 흙에 묻히지 않게 하고 재식 후에는 재식 묘목의 세력에 따라 50~70cm를 남기고 자른다. 재식이 끝나면 반드시 관수를 하고 뿌리가 노출되지 않도록 가볍게 복토한 후 검은 비닐로 멀칭해 준다.

5. 결실관리

5-1. 수분수 선택과 혼식

수분수 품종으로는 선사환, 조홍시, 서춘조생 등 수꽃을 맺는 품종들이며, 품질은 낮은 편이다. 감나무는 교배 불친화성이 없으므로 어느 품종의 꽃가루와도 수정이 잘 이루어진다. 수분수로서의 조건은 첫째 수꽃 개화시기가 주품종의 개화시기보다 1~2일 빠르거나 동일할 것 둘째, 매년 수꽃이 많이 파고 꽃가루량이 많을 것 셋째, 수세가 강하지 않고 직립성인 것 넷째, 수분수 품종의 과실도 품질이 좋을 것 등이다.

표 17. 주요 수분수 특성

| 품종명 | 만개기 (월.일) | 화분량 (mg/화) | 수꽃량 | 숙기 | 무게 | 품질 |
|------|--------------|---------------|-------|-------|-----|----|
| 선사환 | 5.24 | 6.1 | 극히 많음 | 10월중순 | 120 | 하 |
| 조홍시 | 5.22 | 3.2 | 많음 | 9월하순 | 150 | 중 |
| 서춘조생 | 5.20 | 2.6 | 보통 | 9월하순 | 200 | 중 |

수분수의 혼식은 10~15%비율로 하고 과원전체에 균일하게 배치한다.

특히, 불완전 단감 품종인 서춘조생은 유목 시 수꽃이 거의 맺지 않으므로 조홍시 등의 수분수를 반드시 재식해야 한다.

5-2. 꽃가루 매개

감나무 꽃가루받이는 충매로써 꿀벌류에 의해 매개가 이루어진다.

꿀벌은 14℃ 이상 21℃의 온도에서 바람이 없는 맑은 날 활동이 활발하므로 매개곤충의 활동이 없을 경우는 인공수분을 해야 한다. 필요한 벌통 수는 3,000㎡당 1통이면 충분하고, 벌통 반입 시기는 감나무꽃이 10~20% 피었을 때가 적합하다.

5-3. 인공수분

5-3-1. 꽃가루 채취 및 저장

꽃가루 채취 방법은 2가지가 있다. 첫째는 유산지로 만든 큰 봉지를 수꽃이 많이 달린 가지에 씌워 매일 털어서 모으는 방법이고, 둘째는 오후 5시경부터

다음 날 아침에 개화될 꽃봉오리를 채취한 다음, 수술이 노출될 수 있도록 꽃잎을 날카로운 칼로 1/2~2/3정도 잘라 제거한 후 유산지에 얇게 펴고, 25℃ 전후에서 10시간 가량 건조한다.

건조된 것을 눈금이 작은 체를 이용하여 채취한다. 채취된 화분은 유산지에 1g 정도씩 싸서 유리병에 넣고 건조제를 넣은 후 마개를 닫아 냉장고에 넣었다가 사용한다. 1년 이상 장기저장 할 경우는 냉동고에 별도 저장한다.

5-3-2. 수분시기와 방법

수분 시기는 암꽃 개화당일 오전에 실시하는 것이 가장 좋으나 개화 후 3일까지는 결실률에 큰 차이가 없다. 다만 개화기 고온건조가 계속될 경우에는 가능한 인공수분을 서두를 필요가 있다. 인공수분의 작업효율을 높이기 위해서는 인공수분 전 꽃봉오리 숙기(적퇴) 작업을 마치는 것이 좋다. 수분방법은 꽃가루와 증량제를 품종에 따라 1 : 5 내지 20으로 섞은 후 붓이나, 손가락 또는 수분기를 이용하여 주두에 가볍게 묻혀준다.

표 18. 수분방법과 1,000㎡당 소요시간

| 수분도구 | 꽃가루 소요량 (g) | 100화당 수분소요시간(분) | 25년생 1주당 수분소요시간(분) | 1,000㎡당 총 소요시간(시간) |
|------|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 수분기 | 40 | 6 | 14 | 13 |
| 붓 | 10 | 13 | 33 | 31 |

5-4. 꽃봉오리 및 열매숙기

꽃봉오리 숙기(적퇴)와 열매숙기(적과)는 결실량을 제한하여 품질을 향상시키고, 해거리 방지를 목적으로 실시한다.

5-4-1. 적퇴 및 적과 시기

적퇴는 7~10일 전부터 하는 것이 좋고, 적과는 6월 중순 1차 생리낙과가 끝난 후 실시하여 2~3차례 실시한다. 적퇴 및 적과는 수세가 약한 나무부터 실시하는 것이 바람직하다.

● 수실류

5-4-2. 적뢰 및 적과 정도와 요령

적뢰 작업시 10cm이상 되는 결과지는 꽃봉오리를 1개 남기고, 40cm이상 되는 가지는 2개 정도 남긴다. 이때 남기는 꽃은 결과지 기부에서부터 2~3번째 꽃으로, 크고 병해충 피해가 없는 것을 남긴다. 적과는 엽과비가 유목에서는 20매, 성목에서는 25매를 기준으로 1,000m²당 성목기준 2~2.5톤 생산을 목표로 실시한다. 적과 시에는 작은 과실, 기형과, 병해충 피해과 등을 먼저 솎아낸다.

6. 수형 및 정지 전정

6-1. 수형

일반적으로 감나무는 선단부 우세성이 강하고 햇빛의 요구도가 높아서 자연상태의 수형은 원줄기가 곧은 주간형이다. 그러나 재배상 나무의 특성을 살리면서 작업관리의 편리와 많은 수량 그리고 품질 좋은 과실을 얻을 수 있는 수형으로 가꾸어 가야 한다.

감나무의 기본적인 수형은 원줄기를 높게 하는 변칙주간형과 낮고 넓게 하여 옆으로 퍼지는 개심자연형이 있다.

6-1-1. 개심자연형

나무의 직립성을 어느 정도 살려가면서 원줄기를 짧게 한다. 주지의 수를 적게 배치하는 반면 컵 모양의 낮은 배상형을 보완하여 결과부위를 옆으로 크게 확대하는 특징을 갖는다.

원줄기에서 나온 가지 중 발생각도가 넓고 방향이 좋은 가지 3개를 선택하여 주지를 일찍부터 만드는 방법과 원줄기를 높게 키워가면서 3개의 주지만 남기고 원줄기를 일정한 높이에서 잘라 없애는 일종의 솎음을 하는 2가지 방법이 있다.

6-1-2. 변칙주간형

감나무의 자연 직립성을 살려가면서 주지수를 4~5개로 제한하여 서로 다른 방향과 높이에 차례로 배치하여 원줄기를 곧게 키워 목표하는 주지수가 확보되면 원하는 높이에서 절단 후 주지와 부주지를 크게 키워 수관을 입체적으로 확대시키는 수형이다.

변칙주간형은 주지를 해마다 1~2본씩 형성하기 때문에 수형이 완성되기에는 6~7년이 걸리며, 주지수가 많아 나무키가 자연 높게 되고 원줄기와 주지 사이에 세력의 경합이 일어나기 쉽다. 그러나 개심자연형처럼 바퀴살가지는 생기지 않는다. 변칙주간형은 어린 나무 때의 수관 확대가 빠르고 주지가 입체적으로 배치되어 결실면적이 넓은 특징이 있다.

6-2. 주지의 형성

6-2-1. 개심자연형 주지 형성

주지의 수를 3개로 한정하여 지면으로부터 40cm 높이에 1번 주지를 형성시키고, 2번 주지와 3번 주지는 1번 주지에서 각각 30cm, 20cm 높이의 원줄기에 120도로 바뀐 방향에 형성시켜 바퀴살가지가 되지 않도록 한다.

3개의 주지가 결정되면 원줄기를 완전히 잘라 없애거나 비틀어 세력을 극히 약하게 만든다. 주지의 분지 각도는 1번 주지는 원줄기와 50도, 2번 주지와 3번 주지는 각각 45도, 40도 이상으로 넓게 하여 과실 무게에 의해서 가지가 찢어지는 일이 없도록 튼튼하게 발육 신장시킨다.

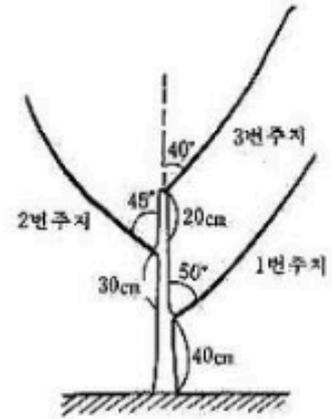


그림 2. 개심자연형 주지형성

6-2-2. 변칙주간형 주지 형성

변칙주간형 주지 수는 4~5개를 형성시킨다. 개심자연형처럼 일찍부터 주지를 결정하기 보다는 양성한 주지후보지가 서로 겹치거나 평행을 이루는 가지는 솎아 없애가면서 6~7년째까지 연차별로 하나씩 5번 주지까지 형성한다. 주지의 방향은 1번 주지와 2번 주지, 3번 주지와 4번 주지가 각각 반대방향에 형성되도록 하고, 1번 주지는 지면으로부터 40~50cm 높이에, 2번 주지는 1번 주지로부터 30~40cm 높이에, 그이상의 주지는 각각 20~30cm씩 사이를 두고 배치한다. 분지각도는 1번 주지는 50도 각도로 넓게 하고 윗쪽 주지에 이를수록 점차 좁게 형성시킨다.

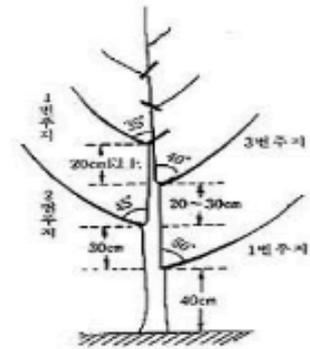


그림 3. 변칙주간형 주지형성

6-3. 부주지의 형성

부주지는 주지만으로 채우기 어려운 공간을 입체적으로 채워 결실 면적을 확대시키는 골격지다. 그러므로 서로 병행하거나 위아래의 부주지가 겹쳐지지 않도록 배치해야 한다. 부주지 수는 많을수록 쉽게 공간을 메울 수 있으나 너무 많으면 통풍과 채광이 불량하고 가지 상호간의 생육이 고르지 않게 되므로 각 주지마다 2~3개씩 두어 개심자연형의 경우 나무 전체에 6~8개의 부주지를 형성토록 한다.

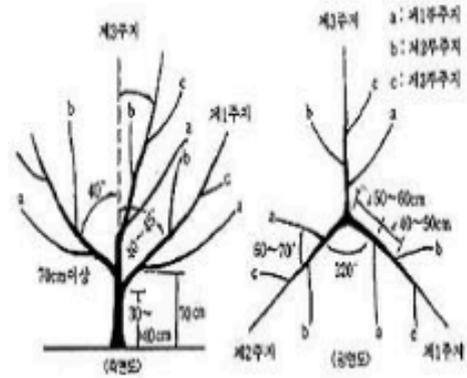


그림 4. 개심자연형 부주지 형성

부주지는 주지 기부에서 50~60cm 떨어진 옆으로 나온 가지를 1번 부주지라고 하고 2번 부주지는 1번 부주지에서 40~50cm 떨어진 반대방향에 배치한다. 부주지의 각도는 60~70도가 되도록 넓게 유인하고 주지의 60%정도 세력을 유지하도록 곧게 신장시킨다.

6-4. 감나무의 전정방법

6-4-1. 결과모지의 배치와 속음전정

결과모지는 대부분 결가지에 착생하나 주지와 부주지 등 간격이 넓은 공간에도 배치하여 결과면적을 될 수 있는 한 증대시킨다. 결과모지는 결과지를 형성하는 가지로서 결실량은 결과모지의 좋고 나쁨과 수에 의해서 결정된다.

품종에 따라 다르나 충실한 결과모지의 선단부 눈, 즉 끝눈과 2~3번째 눈은 꽃을 맺는 결과지가 된다. 그러나 그 아래의 눈은 결과지가 되지 못하고 발육지로 되거나 숨은 눈으로 된다. 전년에 결실한 결과지와 쇠약한 가지는 끝눈 만이 결과지를 형성하거나 발육지로 되어 버린다. 이와 같이 긴 발육지는 다음해에 결과지를 형성하게 되므로 이러한 가지를 그대로 두면 결과부위가 상승하게 된다. 그러므로 기부 가까이에서 절단하거나 유인하여 예비지로 형성시킨다.

결과모지의 길이와 크기는 결과지의 수를 결정하는데 부유품종은 30cm 길이의 것이 적당하다. 그러나 10~20cm의 짧은 가지도 충실하면 결실수는 적으나 결과모지가 될 수 있다. 결과모지는 길이에 따라 10cm미만은 단과지, 20~30cm는 중과지, 30cm이상은 장과지라 한다.

중과지는 결과모지수의 80%이상이 되며, 수량을 결정하는 가지라고 할 수 있다. 10cm미만의 단과지는 거의 결과모지가 될 수 없고 결실하여도 과실의 품질이 불량하다. 30cm이상의 장과지는 발육지가 아닌 이상 너무 많은 과실을 맺으므로 선단을 가볍게 잘라 결과지 수를 조절할 수 있다.

차량 품종과 같이 단과지 형성이 잘되는 품종과 일부 짧은감 등은 단과지에서 좋은 결과지가 형성되므로 전정상 주의를 요한다. 또한 서촌조생과 같이 수꽃을 맺는 품종은 잔가지를 많이 남기는 전정을 해야 수꽃을 확보할 수 있다.

7. 수분관리

7-1. 토양수분 센서를 이용한 관수

지금까지는 일반적으로 과수원에 1회 물주는 양과 간격은 토성에 따라 달라 모래흙의 경우 4일 간격으로 20mm, 참흙은 7일 간격으로 30mm, 찰흙의 경우 9일 간격으로 35mm정도 주는 것이 좋다. 그러나 토양 중의 수분함량을 정확히 알지 못하고 물을 줄 때는 경우에 따라 과습 피해를 받을 수 있다. 따라서 최근에는 토양수분센서를 이용하여 토양 수분함량을 측정하여 자동으로 관수가 되도록 하는 방법을 이용하고 있다. 이때 자동 관수 개시점은 -50kPa를 중심으로 센서의 설치는 살수용 노즐으로 부터 60~70cm 떨어진 지점에 깊이는 뿌리가 많은 지표 하 20~30cm 부위에 설치한다.

7-2. 관수방법

관수방법은 어떤 한가지 방법이 절대적으로 좋을 수는 없으며 토양과 지형에 따라서 또는 물의 양과 수질에 따라 장·단점이 있다. 일반적으로 물의 소비량이 600ℓ/시간/1000m² 정도로 다른 관수방법에 비하여 적으면서 경사지나 찰흙에서도 사용 가능한 점적관수 방법은 토양 물리성 유지 및 과실의 품질과 관계가 깊은 칼슘 등의 흡수가 용이하여 많이 사용되고 있다. 농가에서 쉽게 사용할 수 있는 방법 중 하나는 나무 밑에 비닐물주머니를 설치하고 물을 채워 주사바늘 크기의 구멍을 작게 뚫어 조금씩 흐르게 하는 간이식 점적관수법이 있다. 비닐물주머니 관수는 외부에서 물을 공급해 와서 비닐물주머니마다 물을 채워 넣어야하기 때문에 노력이 많이 소요된다는 단점이 있지만, 과실비대기에 한발이 장기간 지속되어 토양수분이 나무의 생육에

● 수실류

필요한 양보다 절대 부족한 시기에 나무의 수분 스트레스를 최소화하여 거의 정상에 가까운 생장을 할 수 있도록 할 수 있다는 장점이 있다.

8. 시비관리

8-1. 표준 시비량

지금까지 거름주는 양은 나무의 크기가 서로 다르고 결실량의 차이가 있으며, 토질과 재배환경이 서로 다르기 때문에, 일정한 기준량의 범위 내에서 품종, 나무 나이, 전정 정도, 수분, 열매 달린 정도, 토양 및 기상요인을 고려하여 결정하였다(표 1). 그러나 앞으로는 친환경 토양관리를 위해서는 토양내 비료 성분이 과잉되지 않도록 관리하는 것이 중요하다. 따라서 인근 농업기술센터 등에 토양분석을 의뢰하여 토양시비처방서에 의한 시비량을 결정하는 것이 화학비료 과량 사용을 줄일 수 있는 한 가지 방법이다.

표 19. 감나무 수령별 표준 시비량 (성분량, kg/1,000m²)

| 수령 (년) | 밑 거 림 | | | 웃 거 림 | | | 합 계 | | |
|-----------|-------|------|------|-------|----|------|------|------|------|
| | 질소 | 인산 | 칼리 | 질소 | 인산 | 칼리 | 질소 | 인산 | 칼리 |
| 1~2 | 1.3 | 1.5 | 1.0 | 1.2 | 0 | 1.0 | 2.5 | 1.5 | 2.0 |
| 3~4 | 3.0 | 2.0 | 2.3 | 3.0 | 0 | 2.2 | 6.0 | 2.0 | 4.5 |
| 5~6 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 0 | 4.0 | 10.0 | 4.0 | 8.0 |
| 7~8 | 7.5 | 6.0 | 6.0 | 7.5 | 0 | 6.0 | 15.0 | 6.0 | 12.0 |
| 9~10 | 9.5 | 8.0 | 8.0 | 9.5 | 0 | 7.5 | 19.0 | 8.0 | 15.5 |
| 11이상 | 12.5 | 12.0 | 12.5 | 12.5 | 0 | 12.0 | 25.0 | 12.0 | 24.0 |

※ 웃거름은 2회 분시 : 질소(50 : 50%), 칼리 (70 : 30%)

8-2. 밑거름

밑거름 주는 시기는 낙엽 직후로부터 2~3월까지의 휴면기간에 실시하나 겨울철은 지온이 낮고 강수량도 적어 비료의 분해와 침투가 늦어 용탈이 적다. 특히 밑거름은 퇴비와 거친 유기질 비료를 시용하게 되므로 이들이 분해되어야 하기 때문에 그 비료효과를 높이기 위해서는 낙엽직후에 실시하는 것이 바람직하다.

밑거름 시용량은 표준시용량을 기준하여 시용하되 특히 질소시용량은 나무의 수세상태에 따라 가감하고 계분, 돈분 등 질소 함유량이 많은 구비를 시용한

농가에서는 질소비료의 사용량을 표준사용량의 약 40%이상 줄여서 사용하는 것이 좋다. 싹이 트는 시기 전후에 가뭄이 계속될 때는 관수하여 밑거름의 비료효과를 촉진토록 한다.

8-3. 여름 거름

여름거름은 웃거름으로서 질소와 칼리를 생육 중간단계인 6월중순부터 7월 초에 실시한다. 이 시기는 새가지의 1차생장과 생리적 낙과가 거의 끝나고, 가는 뿌리가 활발하게 신장하여 양분흡수가 왕성하며, 수세유지와 과실비대를 촉진하고, 꽃눈분화를 촉진하여 다음해의 꽃눈을 확보하는 중요한 시기이다.

그러므로 7월초부터 흡수할 수 있도록 비료의 침투기간을 고려하여 6월중 하순에 사용한다. 그러나 자갈, 모래가 많은 토양에서는 시비에 의한 농도 장애가 우려되므로 6월중 하순과 7월초 2회로 나누어 사용하는 경우도 있다.

일반적으로 여름거름은 경사지와 사질토양, 만생종 품종에 효과가 크지만 토양수분이 충분한 점질토와 유기물이 많은 부식토 등에서는 효과가 적다. 시비한 후 7~8월에 가뭄이 계속되면 비료의 흡수가 늦어져 과실 비대가 불량하고 그 이후 강우로 가을가지가 발생되기 쉬우므로 관수하여 비료효과를 촉진시킨다.

8-4. 가을 거름

가을거름은 꽃눈의 분화와 과실비대에 많은 영양분이 소모되어 쇠약해진 수세를 회복하고 충분한 양분을 저장시켜 다음해 개화기까지의 영양공급을 원활히 하기 위해서 사용하는 비료이다.

9월 하순부터 10월 초순은 과실의 착색이 시작되고, 급격히 비대하는 시기이다. 이시기는 기온이 낮고, 뿌리의 흡수기능도 쇠약하며, 잎의 동화기능이 떨어지는 때이므로 속효성비료를 사용하거나 물거름으로 만들어 잎에 직접 살포토록 한다.

거름주는 시기가 너무 이르면 과실성숙이 늦어지고, 너무 늦으면 흡수가 어려워진다. 가을거름의 적기는 열매껍질색이 녹색으로부터 황색으로 변해가는 시기로 기상조건과 나무의 영양상태에 따라 다르나 극조생종은 9월 중순, 부유나 차랑 품종은 1월 상중순경이다.

8-5. 거름 주는 방법

과수류에 거름을 주는 방법은 나무를 중심으로 매년 등글게 골을 파고 주는 윤상시비 그리고 열간 사이와 주간 사이를 십자형으로 70~80cm 깊이의 골을 파고 퇴비와 기타 토양개량제를 넣은 다음 그 위에 화학비료를 사용하는 십자형 시비법이 있다.

윤상시비는 아직 뿌리가 토양 전면에 뻗기 전에 어린나무 주위를 등글게 파고 거름을 주는 방법이다. 십자형시비는 뿌리가 포장 전면에 퍼져있는 성목원에서 실시한다. 일반적으로 윤상 또는 십자형시비는 밑거름을 줄 때 실시한다.

전면시비법은 나무주위 또는 과원 전체에 거름을 살포하고 뿌리가 상하지 않도록 가볍게 로타리 작업을 하는 것이 제초 효과를 겸한 웃거름 방법이다.

배수가 불량한 토양에서는 윤상시비의 경우 물이 고여 뿌리를 해치는 경우가 있으므로 배수가 불량한 곳에서는 십자형으로 넓게 파고 사용하도록 한다.

9. 생리장해 및 대책

9-1. 꼭지들림

9-1-1. 증 상

9월중 하순 2차 과실비대기에 꼭지의 꽃받침과 열매살 사이의 접합부에 틈이 생기고 틈 사이에 빗물이 스며들거나 병균이 침입하여 병든 과실을 만드는 등 과실의 기부가 일찍부터 붉게 무르거나 부패하여 상품성과 저장성을 잃게 되는 증상이다.

9-1-2. 발생 원인과 실태

납작한 반시 계통의 품종에서 많이 발생하고 동일한 품종에서는 큰 과실이 많이 발생한다. 과실의 비대발육이 부분적으로 차이가 있거나 토양수분의 급격한 변화에 의하여 양수분의 흡수가 불균일할 때 발생이 많다. 수세가 왕성한 반면 결실량이 적을 경우 과실이 크게 되므로 자연 발생이 많이 된다.

과실의 종자수가 적으면 종자가 편재되어 종자가 있는 쪽으로 부분적인 과육 발육을 조장하기 때문에 꼭지들림이 발생한다. 꼭지들림이 많이 나타나는 시기는 과실 비대가 이 가장 많은 후기 비대기로 10월 중순경이다.

9-1-3. 방지대책

전 생육기간을 통하여 균형 있는 양분의 흡수가 이루어지도록 합리적인 거름주기과 토양수분관리에 주의한다. 수체내 양분의 과부족이 없도록 열매 숙기에 의한 결실량 조절과 수확 후 웃거름 시용 등을 실시하여 정상적인 과실발육이 될 수 있도록 한다. 감꼭지의 꽃받침이 최대로 성장할 수 있도록 조기에 꽃봉오리 따기, 열매숙기를 실시해야 하고 열매를 숙아줄 때는 감꼭지가 작은 열매를 숙아주고, 수분수를 혼식하거나 인공수분을 실시한다.

9-2. 과실배꼽부위 터짐

9-2-1. 증 상

9월 하순부터 과실의 배꼽부위에 균열이 생겨 과실의 중심부까지 갈라진 부분이 잡균에 의해 검게 변하여 부패하므로 상품성을 잃게 된다. 과실배꼽부위가 터지는 정부 열과는 대부분의 품종에서는 발생이 없거나 적는데 과실 모양이 편형인 것과 어소형 품종에서 많이 발생되고 있다. 과실배꼽부위가 심하게 갈라지는 품종은 미가도, 신부유, 차랑, 만어소 등으로 초기에는 좁게 열과되나 과실이 비대함에 따라 갈라진 부분이 커지며, 열매가 터진 부분은 물러 부패한다.

9-2-2. 방지대책

과수원에서의 발생은 종자수가 많은 과실무게가 큰 것이 많이 발생되므로 과실배꼽부분이 갈라지는 현상이 많이 발생하는 품종을 재배할 때는 열매숙기를 적당히 하여 과실이 균일하게 크도록 하며, 결과지 기부에 달린 과실과 위로 향한 과실 등에서 발생이 많으므로 꽃봉오리 열매숙기를 할 때는 이러한 점을 충분히 고려하여 실시한다.

9-3. 녹반증

9-3-1. 증 상

잎, 가지, 뿌리 등에는 이상이 없으나 9월 중순 착색기부터 과실표면 일부분에 엽록소가 분해되지 않고 약간 들어가면서 푸른 무늬가 생긴다. 이러한 과실을 저장하면 검게 변하여 상품성을 잃게 된다. 푸른 무늬 부분을 깎으면 과육 부분에는 이상이 없어 먹는 데는 아무런 지장이 없으나 외관이 불량하여 상품성이 저하된다. 송본조생부유, 부유, 이두 품종에서 많이 발생한다.

● 수실류

9-3-2. 원 인

어린 과실의 과실표면 손상, 병해충의 피해, 농약피해, 과실표면의 습해 등과 망간 함량이 높은 과원에서 주로 발생한다. 이같이 발생원의 나무 몸체 또는 과실에 망간함량이 많은 원인은 과원의 모암조성에 있어 망간이 많은 상태이거나 석회함량이 적은 강산성 토양으로서 감나무의 생육기인 7~9월의 강우로 인하여 토양 속의 불용성 망간이 가용성 형태로 용출되어 뿌리로부터 이상 과다 흡수한 현상이라고 할 수 있다.

9-3-3. 방지대책

망간을 많이 함유한 모암지대에서는 발생하기 쉬운 품종은 피하고 석회나 휴민산류를 사용하여 토양의 망간을 불가급태화 시킨다. 남부 단감 주산지의 성과기에 들어가는 10~15년생 부유 포장에서 많이 나타나고 있는 실정으로, 발생원과 성목 포장에서는 석회와 유기물을 시용하여 산도교정이 이루어져야 한다. 녹반증은 저장 중에도 진행되므로 과실 고르기 도중 이상반점이 나타나는 것은 제거하고 발생과원의 과실은 장기 저장하는 일이 없도록 유의하여야 한다.

10. 병해충방제

농약 허용기준강화제도(PLS; Positive List System)가 시행됨에 따라 작물별로 등록된 농약은 일정 허용기준내에서 사용해야하며, 등록되지 않은 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하므로 반드시 품목에 맞는 등록된 농약을 사용해야 합니다.

※ 작물별 주요 병해충의 등록된 농약 및 사용방법은 [농약정보365\(pis.rda.go.kr\)](http://pis.rda.go.kr)에서 확인

10-1. 둥근별무늬병(둥근무늬낙엽병, 圓星落葉病)

- 병원균 : *Mycosphaerella nawae* Hiure et Ikata
- 영 명 : Circular leaf spot

10-1-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품 종 : 일반적으로 조생종보다 만생종에 발생이 많고 특히 부유는 이병에 약하다. 또한 수세가 약한 나무는 발생시기가 빠르고 발병하기 쉬우며 피해가 크다.

10-1-2. 병 징

주로 잎에 발생하며 드물게 감꼭지에도 발생한다. 잎에서는 처음에 흑색의 등근반점이 형성되고 병반이 확대되면서 병반의 내부는 담갈색 내지 적갈색을 띠고 병반의 테두리는 흑자색을 띤다. 조기낙엽을 일으키고 과실의 연화(무름)과 과육썩음, 낙과를 유발하기 때문에 철저히 방제를 하여야 한다.

10-1-3. 발생 생태

병든 잎이나 과실에서 균사 또는 자낭각의 형태로 월동한 다음 자낭포자를 비산하여 전염원이 된다. 여름부터 가을까지 비가 많이 오는 시기에 병 발생이 심하다.

주로 감염시기는 5월 중순부터 6월 하순까지이나 이 병원균의 잠복기가 60~120일 정도이므로 9월 상순부터 10월 상순에 발병된다. 발병이 심할 경우 낙엽과 낙과의 피해도 많이 받게 된다. 5월 중하순부터 6월까지 강우가 많은 해에는 발생이 많다.

10-1-4. 방제방법

병든 낙엽을 모아서 불태워 없애고, 포자 비산시기인 6월 상순부터 등록된 살균제를 주기적으로 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|----------|-------------------|--|
| 등근무늬 낙엽병 | 나1+사1 | 카벤다짐.디페노코나졸 입상수화제 |
| | 마3 | 이프로디온 수화제, 피라클로스트로빈 액상수화제 |
| | 나1 | 베노밀 수화제, 티오파네이트메틸 수화제 |
| | 나1+다3 | 카벤다짐.트리플록시스트로빈 입상수화제 |
| | 나1+사1 | 카벤다짐.테부코나졸 액상수화제, 티오파네이트메틸.트리플루미졸 수화제 |
| | 나1+아4 | 카벤다짐.폴리옥신디 수화제 |
| | 다2 | 펜티오피라드 액상수화제, 플룩사피록사드 액상수화제 |
| | 다2+다3 | 보스칼리드.크레속심메틸 액상수화제, 보스칼리드.피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 플룩사피록사드.크레속심메틸 액상수화제, 플룩사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제 |

● 수실류

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-----|-------------------|--|
| | 다2+미분류 | 플록사피록사드.메트라페논 액상수화제 |
| | 다2+사1 | 펜티오피라드.테부코나졸 액상수화제 |
| | 다3 | 만데스트로빈 액상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 크레속심메틸 입상수화제, 트리플록시스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피리벤카브(액상수화제, 입상수화제) |
| | 다3+나1 | 아족시스트로빈.티오파네이트메틸 액상수화제 |
| | 다3+사1 | 아족시스트로빈.디페노코나졸(액상수화제, 입상수화제), 아족시스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 크레속심메틸.메트코나졸 입상수화제, 피라클로스트로빈.테부코나졸 액상수화제 |
| | 다5 | 플루아지남 수화제 |
| | 다5+사1 | 플루아지남.테부코나졸 액상수화제 |
| | 라1 | 피리메타닐 수화제 |
| | 라1+사1 | 사이프로디닐.디페노코나졸 유탁제 |
| | 미분류+사1 | 사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제 |
| | 사1 | 디페노코나졸(분산성액제, 수화제, 액상수화제, 유탁제, 입상수화제), 메트코나졸 액상수화제, 비터타놀 수화제, 사이프로코나졸 액제, 시메코나졸 수화제, 테부코나졸(수화제, 액상수화제, 유탁제, 입상수화제), 테트라코나졸(유제, 유탁제), 펜뷰코나졸 수화제, 프로클로라즈망가니즈 수화제, 플루퀸코나졸 수화제, 플루트리아폴 입상수화제, 헥사코나졸(수화제, 액상수화제, 입상수화제) |
| | 사1+나1 | 디페노코나졸.티오파네이트메틸(수화제, 유현탁제) |
| | 사1+다2 | 디페노코나졸.플록사피록사드 액상수화제 |
| | 사1+다3 | 디페노코나졸.크레속심메틸 액상수화제, 디페노코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 메트코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 테부코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플루실라졸.크레속심메틸 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제 |
| | 사1+다5 | 디페노코나졸.플루아지남 수화제 |
| | 사1+사1 | 디페노코나졸.테부코나졸(분산성액제, 액상수화제), 프로피코나졸.테부코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제 |
| | 사1+아4 | 디페노코나졸.폴리옥신디 수화제, 디페노코나졸.폴리옥신비 수화제 |
| | 사1+카 | 디페노코나졸.디티아논 입상수화제 |
| | 아4 | 폴리옥신디 수화제 |
| | 아4+나1 | 폴리옥신디.티오파네이트메틸 수화제 |
| | 카 | 디티아논(수화제, 입상수화제), 만코제브 수화제, 이미녹타딘트리스알베실레이트(수화제, 액상수화제) |
| | 카+나1 | 이미녹타딘트리스알베실레이트.티오파네이트메틸 수화제 |
| | 카+다2 | 디티아논.플록사피록사드 액상수화제 |

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-----|-------------------|---|
| | 카+다3 | 디티아논.크레속심메틸 액상수화제, |
| | 카+사1 | 디티아논.피라클로스트로빈(유현탁제, 입상수화제), 캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제, 클로로탈로닐.피라클로스트로빈 액상수화제 |
| | 카+아4 | 이미녹타딘트리스알베실레이트.폴리옥신비 수화제 |
| | 카+카 | 이미녹타딘트리스알베실레이트.티람 수화제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-2. 모무늬낙엽병(角斑落葉病)

- 병원균 : *Cercospora kakivora* Hara
- 영 명 : Spotted leaf cast, Angular leaf spot

10-2-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품 종 : 부유품종의 재배지역에 많이 발병하고 있다.

10-2-2. 병 징

잎에서의 발생은 어린잎보다 성숙한 잎에 많이 발병한다. 잎에 처음에는 원형의 흰 점무늬로 나타나고 진전되면 병반이 다각형으로 변하는데, 병반의 중앙부위는 담황색이고 주위는 암갈색을 띤다. 심하게 걸린 잎은 일찍 말라서 떨어져, 과실의 착색기에 거의 낙엽된다.

10-2-3. 발생생태

병원균은 보통 병든 낙엽에서 균사체로 월동, 또는 근처의 잡초에 부착한 분생포자의 형태로 월동한다. 형성된 분생포자는 5월 하순이나 6월 상순부터 비바람에 의해 비산하여 기공으로 침입하여 약 30일 전후의 잠복기간을 지난 후 발병한다.

10-2-4. 방제방법

전염은 6월초부터 시작하여 8월경 급속한 발병으로 이루어지나 주된 감염 시기는 7월 중순경으로 초기방제에 중점을 두어야 한다.

● 수실류

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|------------|-------------------|--|
| 모무늬 낙엽병 | 다2 | 펜티오피라드 액상수화제 |
| | 다2+다3 | 플록사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제 |
| | 다3 | 아족시스트로빈 수화제, 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈 입상수화제, 피리벤카브 입상수화제 |
| | 사1 | 테부코나졸 액상수화제 |
| | 사1+다3 | 디페노코나졸.피리벤카브 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제 |
| | 카 | 디티아논 입상수화제 |
| | 카+다2 | 디티아논.플록사피록사드 액상수화제 |
| | 카+다3 | 디티아논.피라클로스트로빈 유현탁제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-3. 검은별무늬병(黑星病)

- 병원균 : *Fusicladium kaki* Hori et Yoshino
- 영 명 : Black spot, Leaf spot

10-3-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무, 고욤나무
- 품 종 : 부유 등은 강하고 차량은 중정도이며 어소계 품종은 약하다.

10-3-2. 병 징

4월 하순 잎이 피는 전엽기부터 잎, 햇가지, 과실 꼭지 등에 발생하기 시작한다. 잎에는 검은색의 둥근반점이 생겨 점차 확대되며 병반 주위는 암갈색으로 되고 중심부는 잿빛으로 변한다. 잎의 뒷면에는 검은 그을음이 생긴다. 햇가지의 병반은 타원형 또는 원추형으로 검은색을 띠며 중앙부는 다소 들어가 균열이 생기며 딱지처럼 검은 병환부가 일어나고 이병부위는 바람에 쉽게 부러진다. 과실에는 표면과 열매자루, 꼭지 등에 원형 또는 타원형의 검고 작은 반점이 생겨 낙과를 일으키나 탄저병처럼 과실을 부패시키지 않는다.

10-3-3. 발생생태

병원균의 월동은 전년 봄에 신초에 형성된 병반 내 균사의 형태로 존재한다. 또한, 가을에 발병된 병든 잎이 떨어지면 지표면 아래에서 월동하나 가을의 발병은 드물게 일어난다. 4월 중순에 내린 강우로 인해 월동 병반은 습윤상태가 되며 표면에 회흑색의 분생포자가 형성되어 제 1차 전염원이 된다. 분생포자는 강우에 의해 분산되어, 잎, 신초, 과실에 전염되며, 7~10일 잠복기를 거친 후에 발병한다. 5~6월이 발생최성기이며 기후가 서늘한 가을에는 다시 발생한다.

10-3-4. 방제방법

병징이 발생한 병든 잎들을 수거하여 불태워 없앤다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

10-4. 탄저병(炭疽病)

- 병원균 : *Glomerella cingulata* (Stonem.) Spauld. et. Schr.
(불완전세대 : *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.)
- 영 명 : Anthracnose

10-4-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무
- 품 종 : 부유, 만어소, 화어소, 대안단감, 천신어소, 어소, 선사환은약하고, 차량은 비교적 강한 품종이다.

10-4-2. 병 징

잎, 신초, 과실에 주로 발생하며 처음 신초에는 까만 반점이 생기고 병반은 가지의 아래위로 길게 확대되어 암갈색의 타원형 병반이 되며 움푹하게 들어가고 그 부위가 세로로 쪼개진다. 심하면 병반부가 마르고 부러지기 쉽다. 과실에서는 초기에 작은 반점이 불규칙하게 생기고, 이것이 점점 융합하여 커지며, 병반이 약간 움푹 들어간다. 병반위에 흑색의 포자층이 생기며, 과실이

● 수실류

작을 때 발생하면 피해과는 꼭지를 남기고 낙과되며 가을에 발생되면 피해과는 일찍 붉어지며 낙과된다. 잎에서는 흑색의 원형 내지 부정형의 반점이 형성되고, 병반의 주위는 노란 색깔을 띤다. 가지에서는 병든 부위가 갈라지고 움푹 들어간다. 날씨가 습하면 병반에서 담홍색의 물질이 흐른다.

10-4-3. 발생생태

자낭각과 균사의 형태로 병든 부위에서 월동하여 제1차 전염원이 된다. 분생포자는 강우가 많은 7~8월에 빗물에 튀겨 전파되는 일이 많으며, 성숙기 및 저장 중에 많이 발생하며 특히 비가 자주 오는 8~9월에 심하게 발생한다.

10-4-4. 방제방법

발아직후에 등록된 살균제를 살포하여 월동병반으로부터 포자형성을 억제한다. 생육기의 살포는 강우 전에 하며, 7월 상·중순, 8월 중순, 9월 상·중순에 실시한다. 신초의 발병 정도에 따라 5월 중·하순에 1~2회 살포도 필요하다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-----|-------------------|--|
| 탄저병 | 나1 | 티오파네이트메틸 수화제 |
| | 나1+사1 | 카벤다짐.테부코나졸(수화제, 액상수화제), 카벤다짐.폴리옥신디 수화제 |
| | 나1+아4 | 카벤다짐.폴리옥신디 수화제 |
| | 다2+다3 | 보스칼리드.피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 플룩사피록사드.피라클로스트로빈 액상수화제 |
| | 다2+사1 | 펜티오피라드.테부코나졸 액상수화제 |
| | 다3 | 만데스트로빈 액상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 트리플록시스트로빈(액상수화제, 입상수화제), 피라클로스트로빈(액상수화제, 입상수화제, 유제) |
| | 다3+나1 | 아족시스트로빈.티오파네이트메틸 액상수화제 |
| | 다3+사1 | 아족시스트로빈.디페노코나졸(액상수화제, 입상수화제), 아족시스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 피라클로스트로빈.테부코나졸 액상수화제, 피리벤카브.테부코나졸 액상수화제 |
| | 다5 | 플루아지남 수화제·입상수화제 |
| | 다5+다3 | 플루아지남.피라클로스트로빈 액상수화제 |

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-------------|-------------------|---|
| | 다5+사1 | 플루아지남.테부코나졸 액상수화제 |
| | 마3+사1 | 이프로디온.프로클로라즈망가니즈 수화제 |
| | 미분류+사1 | 사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제 |
| | 사1 | 디페노코나졸(분산성액제, 수화제, 액상수화제, 입상수화제, 유탁제), 시메코나졸 수화제, 테부코나졸(미탁제, 분산성액제, 수화제, 액상수화제, 입상수화제, 유제, 유탁제), 프로클로라즈망가니즈 수화제, 플루트리아폴 액상수화제 |
| | 사1+나1 | 디페노코나졸.티오파네이트메틸(수화제, 입상수화제), 메트코나졸.티오파네이트메틸 입상수화제 |
| | 사1+다3 | 디페노코나졸.크레속심메틸 액상수화제, 디페노코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 메트코나졸.피라클로스트로빈 액상수화제, 테부코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제, 헥사코나졸.피라클로스트로빈 유탁제 |
| | 사1+다5 | 디페노코나졸.플루아지남 수화제 |
| | 사1+사1 | 디페노코나졸.테부코나졸(분산성액제, 액상수화제), 프로클로라즈망가니즈.테부코나졸 수화제, 프로피코나졸.테부코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제 |
| | 차1+카 | 아시벤졸라-에스-메틸.디티아논 액상수화제, 아시벤졸라-에스-메틸.만코제브 수화제 |
| | 카 | 디티아논(수화제, 액상수화제, 입상수화제), 만코제브 수화제, 이미녹타딘트리스알베실레이트 유탁제, 캡탄 입상수화제, 폴펫 수화제, 프로피네브 수화제 |
| | 카+나1 | 이미녹타딘트리스알베실레이트.티오파네이트메틸 수화제 |
| | 카+다2 | 디티아논.플록사피록사드 액상수화제, 이미녹타딘트리아세테이트.펜티오피라드 액상수화제 |
| | 카+다3 | 디티아논.피라클로스트로빈(유현탁제, 입상수화제), 캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제, 클로로탈로닐.피라클로스트로빈 액상수화제, 프로피네브.피라클로스트로빈 입상수화제 |
| | 카+사1 | 만코제브.마이클로뷰타닐 수화제, 캡탄.테부코나졸 액상수화제, 캡탄.테부코나졸 정제상수화제, 클로로탈로닐.테부코나졸 수화제 |
| | 카+아4 | 이미녹타딘트리스알베실레이트.폴리옥신비 수화제 |
| | 카+카 | 이미녹타딘트리스알베실레이트.티람 수화제, 클로로탈로닐.디티아논 액상수화제 |
| 탄저병 (가지) | 사1 | 사이프로코나졸 액제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

● 수실류

10-5. 흰가루병

- 병원균 : *Phyllactinia kakicola* Sawada
- 영 명 : powdery mildow

10-5-1. 기주범위 및 품종

- 기주범위 : 감나무, 고욤나무

10-5-2. 병징

5월부터 수확기까지 잎에 발생하며 심한 경우 낙엽 되며 과실비대를 억제한다.

어린잎에서는 뒷면에 하얀 균사가 나타나고 잎맥이 흑갈색으로 변하며, 잎 앞면에는 흑색의 작은 반점이 형성된다. 발병이 진전되면 서로 겹쳐 불규칙한 병반을 형성하며, 심하면 잎 전체가 말라 일찍 낙엽이 된다.

가을에는 잎 뒷면 전체가 흰 균사층으로 덮이고 그 위에 황색의 공모양, 편구형의 자낭각이 형성된다. 시간이 지남에 따라 등갈색, 흑갈색으로 변하며 잎의 기능이 떨어지고 과실비대가 억제된다.

10-5-3 발생생태

늦가을 잎에서 형성된 자낭각이 주로 나무껍질이나 낙엽에서 월동한다. 4~5월경부터 자낭각은 1차 전염원인 자낭포자를 분출하고, 포자는 바람에 의해 전파되어 잎의 기공을 통하여 침입 발병한다. 병반에서는 많은 분생포자가 형성되어 2차 전염이 일어난다. 병원균은 15~25℃에서 잘 발육하며, 자낭각 형성은 15℃ 전후에서 잘 형성된다.

5~6월경 비가 많이 오고 여름철 기온이 서늘한 해에 발병이 많으며, 질소질 비료 과용으로 세력이 강한 나무에 피해가 크다. 통풍과 채광이 나쁜 과원에서는 후기 발병이 특히 심하다.



10-5-4 방제방법

전염원인 병든 낙엽과 박피한 거친 나무껍질은 모아서 태우거나 땅속에 묻는다. 통풍과 채광이 좋도록 정지·전정하고, 질소비료 광용에 의한 과번무가 되지 않도록 한다. 병이 처음 발생하기 전인 5월 상·중순부터 약액이 잎 뒷면까지 충분히 묻도록 약제 방제를 한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|------|--------------------|--|
| 흰가루병 | 나1+아4 | 카벤다짐.폴리옥신디 수화제 |
| | 다2 | 플룩사피록사드 액상수화제 |
| | 다2+다3 | 플루오피람.트리플록시스트로빈 액상수화제, 플룩사피록사드. 피라클로스트로빈 액상수화제 |
| | 다3 | 만데스트로빈 액상수화제, 크레속심메틸 입상수화제, 트리플록시스트로빈 입상수화제 |
| | 다3+사1 | 아족시스트로빈.디페노코나졸 액상수화제 |
| | 다5 | 맵틸디노캡 유탁제, 플루아지남 수화제 |
| | 미분류+사1 | 사이플루페나미드.디페노코나졸 액상수화제, 사이플루페나미드.시메코나졸 유현탁제 |
| | 사1 | 디페노코나졸 입상수화제, 사이프로코나졸 액제, 테트라코나졸 유탁제, 페나리몰 수화제, 헥사코나졸 (액상수화제, 입상수화제) |
| | 사1+다3 | 펜뷰코나졸.크레속심메틸 액상수화제, 플루퀸코나졸.트리플록시스트로빈 액상수화제 |
| | 사1+다5 | 디페노코나졸.플루아지남 수화제 |
| | 사1+사1 | 플루퀸코나졸.테트라코나졸 유현탁제, 플루퀸코나졸.프로클로라즈망가니즈 수화제 |
| | 사1+아4 | 디페노코나졸.폴리옥신비 수화제 |
| | 아4 | 폴리옥신디 수화제 |
| 카+다3 | 캡탄.트리플록시스트로빈 입상수화제 | |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-6 잎마름병(僕枯病)

- 병원균 : *Pestalotia diospyri* Sydow
- 영 명 : Leaf spot

● 수실류

10-6-1 기주범위 및 품종

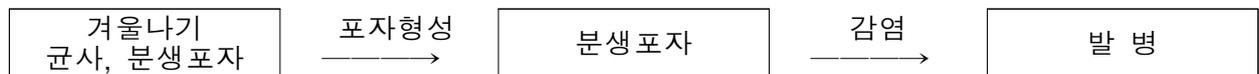
- 기주범위 : 감나무
- 품종 : 대부분의 품종

10-6-2 병징

주로 잎에 발생하며 가지와 과일에도 발생한다. 잎에서는 처음에 4~5mm 정도의 암갈색 반점이 잎 뒷면에 나타난다. 진전되면 흑갈색의 부정형 병반으로 확대되며 표면에 흑갈색의 포자층이 형성된다. 모무늬낙엽병과 비슷하나 발생이 빠르고 잎의 가장자리부터 발병한다. 6월경부터 잎에 발생하기 시작하여 7~9월에 발생이 많으며 피해는 크지 않으나 심한 경우 조기낙엽을 일으킨다.

10-6-3 발생생태

병든 잎, 가지에서 분생포자나 균사의 형태로 월동하여 이듬해 1차 전염원이 된다. 5~6월경 습기가 많으면 포자가 비산하여 상처부위를 통하여 침입 후, 발병한다. 포자발아는 25℃에서 6시간 이내에 완료된다.



병원균의 발육 최적온도는 28℃ 전후이며, 6~7월경 비가 많이 오는 해에 발병이 심하다. 비배관리가 불량하고 건조가 심한 과원에 발병이 많으며 모무늬낙엽병보다 한달 정도 빨리 발생된다.

10-6-4 방제방법

발병이 심한 과원에서는 낙엽을 태우거나 땅속 깊이 묻고, 나무의 세력이 약해지지 않도록 관리한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

10-7 줄기마름병(胴枯病)

- 병원균 : *Phomopsis diospyri* Sydow.
- 영 명 : Die-back

10-7-1 기주범위 및 품종

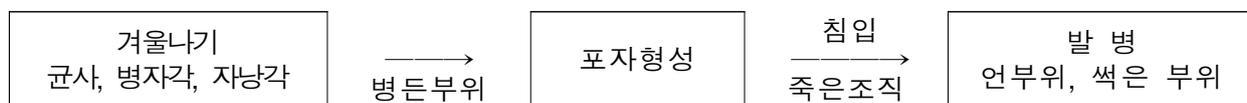
- 기주범위 : 감나무
- 품 종 : 대부분의 감나무

10-7-2 병 징

줄기와 가지에 발생된다. 초기에는 타원형의 퇴색한 작은 병반이 나타나고 진전되면 병무늬 내부에 균열이 생겨 갈라지며 심하면 가지 전체가 말라죽는다. 병든 부위의 나무껍질을 벗겨보면 자고 깨알같은 반점이 있고, 비가 온 후에는 하얀 포자덩어리를 볼 수 있다. 가지의 발아가 잘 되지 않고 발아하여도 시들며, 새 가지가 말라죽게 된다. 전국적으로 분포하나 피해는 크지 않다.

10-7-3 발생생태

병든 부위에서 주로 병자각 자낭각 형태로 월동한다. 월동한 병원균은 상처부위를 통하여 침입 발병하여 2차, 3차전염은 거의 일어나지 않는다. 보수력이 나쁜 토양, 세력이 약한, 일소(日沼)나 동해를 받은나무에서 심하게 발생한다. 특히 언 피해를 받은 2~3년생 가지에 피해가 심하고, 습기가 많고 기온이 높은 7~8월에 많이 발생한다.



10-7-4 방제방법

병든 가지는 제거하여 불에 태우고 굵은 가지는 병든 부위를 도려낸 후 방제 약제 원액을 바른다. 나무의 세력을 좋게 하며, 전정으로 인한 큰 상처 부위는 도포제를 발라주어 병원균의 감염을 막아준다. 탄저병 및 낙엽병 방제 약제 살포시 원줄기와 원가지에 약액이 충분히 묻도록 한다.

● 수실류

10-8. 감꼭지나방

○ 학 명 : *Stathmopoda masinissa* Meyrick

○ 영 명 : persimmon fruit moth

10-8-1. 기주범위 : 감나무

10-8-2. 형태

성충의 몸길이는 6~7mm이고 머리는 금속광택이 있는 갈색이다. 가슴은 흑갈색이며 배는 암회백색이다. 알은 타원형의 백색이며, 길이는 0.5mm, 넓이는 0.3mm로서 표면에는 세로선으로 가는 줄이 많고, 위쪽에는 둥근 환상으로 가는 털이 나 있다. 유충은 타원형이고 갈색으로 몸길이는 7~8mm인데 암갈색의 고치속에 들어있다. 고치는 나무껍질에 붙어 있으며 고치속은 백색이다.

10-8-3. 피해증상

감꼭지에 유충이 과육을 먹고 들어가 낙과시킨다. 잎에서 깨어나온 애벌레는 처음에 꽃잎이나 잎을 갉아 먹는다. 노숙유충도 열매꼭지를 통해 먹어 들어가며, 열매꼭지와 과실사이로 똥이 배출된다.

10-8-4. 발생생태

연 2회 발생하며 줄기나 가지사이 또는 거친 껍질밑에서 고치를 만들고, 그 속에서 유충으로 겨울을 난다. 5월상순경에 번데기가 되고 5월하순부터 성충이 되어 1회 발생한다. 낮에는 잎뒷면에 붙어 있다가 밤이되면 활동하면서 잎눈, 가지, 과실의 꼭지에 알을 낳는다. 알은 10~15일후 깨어나 어린잎에 피해를 주다가 점점 자라 과실꼭지 부분으로 부터 과실속으로 파고 들어가 피해를 준다. 1세대 유충 기간은 30일 정도이고 번데기 기간은 약 10일이다. 2세대 성충이 산란한 알은 1세대보다 짧은 4~5일 만에 깨어나 애벌레가 된다. 2화기의 유충은 3~4개 정도의 과실을 가해하고 성숙하여 월동준비에 들어간다. 남부지방에서 1화기 성충 발생 최성기는 6월상중순경에 해당되고 2화기는 8월상순경이다.

10-8-5. 방제방법

월동유충의 제거를 위하여 겨울철 전정과 동시에 거친 껍질을 벗겨내어 서식처를 없앤다. 1, 2화기 성충 발생기에 등록된 살충제를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-------|-------------------|--|
| 감꼭지나방 | 13 | 클로르페나피르 액상수화제 |
| | 14 | 카탐하이드로클로라이드 수용제 |
| | 15 | 노발루론 액상수화제, 디플루벤주론 수화제, 루페뉴론 유제, 클로르플루아주론 액상수화제·유제, 테플루벤주론 액상수화제, 플루페녹수론 분산성액제 |
| | 18 | 메톡시페노자이드 수화제·액상수화제, 테부페노자이드 수화제·액상수화제·유제 |
| | 28 | 클로란트라닐리프롤 입상수화제·정제상수화제, 플루벤디아마이드 액상수화제 |
| | 미분류 | 테트라닐리프롤 액상수화제 |
| | 11a | 비티쿠르스타키 수화제 |
| | 15+22a | 클로르플루아주론·인독사카브 액상수화제 |
| | 15+3a | 디플루벤주론·에토펜프록스 유현탁제 |
| | 16+18 | 뷰프로페진·메톡시페노자이드 수화제 |
| | 16+3a | 뷰프로페진·에토펜프록스 입상수화제 |
| | 16+4a | 뷰프로페진·디노테퓨란 수화제 |
| | 18+3a | 크로마페노자이드·에토펜프록스 유제 |
| | 18+4a | 메톡시페노자이드·티아클로프리드 액상수화제 |
| | 18+4c | 메톡시페노자이드·설펑사플로르 액상수화제 |
| | 1a | 티오디카브 수화제 |
| | 1b | 페니트로티온 수화제 |
| | 1b+3a | 페니트로티온·펜발러레이트 수화제 |
| | 1b+4a | 아세페이트·이미다클로프리드 수화제 |
| | 22a | 인독사카브(분산성액제, 수화제, 유제) |
| | 22a+15 | 인독사카브·노발루론 액상수화제, 인독사카브·테플루벤주론 수화제 |
| | 22b | 메타플루미존(유제, 입상수화제) |
| | 28+15 | 플루벤디아마이드·플루페녹수론 액상수화제 |
| | 28+22a | 클로란트라닐리프롤·인독사카브 입상수화제 |
| | 28+3a | 클로란트라닐리프롤·람다사이할로트린 액상수화제 |

● 수실류

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-----|-------------------|--|
| | 3a | 델타메트린(유제, 유탁제), 램다사이할로트린(미탁제, 수화제, 유제), 비펜트린(수화제, 유제, 입상수화제), 사이플루트린 수화제, 알파사이피메트린 유제, 에토펜프록스(수화제, 유제) |
| | 3a+15 | 람다사이할로트린.루페뉴론 유제 |
| | 3a+18 | 비펜트린.메톡시페노자이드 액상수화제, 에토펜프록스.테부페노자이드 유제 |
| | 3a+1a | 델타메트린.티오디카브 액상수화제 |
| | 3a+22a | 비펜트린.인독사카브 수화제 |
| | 3a+22b | 에토펜프록스.메타플루미존 유현탁제 |
| | 3a+28 | 비펜트린.클로란트라닐리프롤 액상수화제 |
| | 3a+3a | 델타메트린.람다사이할로트린 수화제 |
| | 3a+4a | 델타메트린.티아클로프리드 액상수화제, 램다사이할로트린.티아메톡삼 입상수용제 |
| | 4a | 디노테퓨란 수화제 |
| | 4a+15 | 아세타미프리드.디플루벤주론 수화제, 아세타미프리드.루페뉴론 액상수화제 |
| | 4a+18 | 디노테퓨란.메톡시페노자이드 입상수화제, 클로티아니딘.메톡시페노자이드 액상수화제 |
| | 4a+22a | 아세타미프리드.인독사카브 액상수화제 |
| | 4a+3a | 디노테퓨란.에토펜프록스 수화제, 아세타미프리드.에토펜프록스 수화제 |
| | 4a+6 | 아세타미프리드.에마멕틴벤조에이트 분산성액제 |
| | 6+28 | 아바멕틴.클로란트라닐리프롤 액상수화제 |
| | 미분류 | 사이클라닐리프롤 액제 |
| | 미분류+미분류 | 이제트-사,육-헥사데카디에닐아세테이트.이제트-사,육-헥사데카디에닐 페로몬방출제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-9. 뽕밀깍지벌레

- 학 명 : *Ceroplastes pseudo-ceriferus* Green
- 영 명 : horned wax scale

10-9-1. 기주범위 : 굴나무, 차나무, 감나무 등

10-9-2. 형태

암컷성충은 두꺼운 백색밀납으로 덮여있고 때로는 밀랍이 약간 붉은 빛을 띤다. 몸은 적갈색내지 암갈색이고 광택이 나며 배쪽은 우묵하고 등쪽은 매우 불룩하다.

10-9-3. 피해증상

성충과 약충이 주로 감나무, 감귤나무 등에 기생하여 즙액을 빨아으므로 수세가 쇠약해지고 그을음병이 유발되어 그 부근이 새까맣게 된다.

10-9-4. 발생생태

년 1회 발생하며 수정한 암컷으로 월동한다. 6월부터 산란하며 난기간은 약 1주일이고, 1령기간은 20~25일, 2령기간은 25일, 3령기간은 35일이다. 부화한 1령충은 어미의 깍지에서 기어나오며 암컷이 될 1령충은 가는 가지에 정착하고 수컷이 될 1령 약충은 잎의 겉면과 뒷면에 정착한다. 10월경에 성충이 나타나 교미하고 암컷은 그대로 월동한다.

10-9-5. 방제방법

월동기 또는 1령약충 분산기에 깍지벌레류 살충제를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-------|-------------------|--|
| 깍지벌레류 | 16+18 | 뷰프로페진.메톡시페노자이드 수화제 |
| | 16+4a | 뷰프로페진.디노테퓨란 수화제, 뷰프로페진.클로티아니딘 액상수화제, 뷰프로페진.티아클로프리드 액상수화제 |
| | 3a+4a | 비펜트린.이미다클로프리드 수화제 |
| | 4a | 디노테퓨란 수화제, 티아클로프리드 액상수화제 |
| | 4a+16 | 아세타미프리드.뷰프로페진 유제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

● 수실류

10-10. 차잎말이나방

- 학 명 : *Homona magnanimum* Dikonoff
- 영 명 : Tea tortrix

10-10-1. 기주범위 : 감나무, 감귤, 장미, 차나무 등

10-10-2. 형태

성충의 체장은 10~12mm 가량이고 몸과 앞날개는 회갈색이며 뒷날개는 황색이다. 수컷은 앞날개 전연에 암갈색 무늬와 후연 끝쪽으로 뺨는 갈색의 사선띠가 있는데 암컷에서는 이들 두 반문이 불명료하다. 유충의 머리는 편평하고 다갈색이며 몸통은 회녹색 내지 암갈색이고 암녹색의 굵은 배선과 측선이 있다. 각 몸마디에 8개 내외의 흰점이 있는데 여기에 백색의 짧은 털이 나 있다.

10-10-3. 피해증상

유충은 부화당시부터 노숙할 때까지 잎을 말고 잎가를 가해하는데 식혼은 거칠다.

10-10-4. 발생생태

연 4회 발생하고 유충 또는 번데기로 월동한다. 감나무에서 1세대 유충은 어린 과실을 가해하고 3~4세대 유충은 잎을 말고 가해하면서 과실에도 상처를 낸다. 잎 뒷면에 무더기로 알을 낳고, 애벌레(노숙유충)가 되어 가해하던 잎 속에서 고치를 만들어 번데기가 된다. 성충은 주광성이 강하여 불빛에 잘 유인된다.

10-10-5. 방제방법

성충은 주광성이 강하므로 유아등을 설치하여 유인해서 제거하고, 잎이나 과실의 피해 초기에 등록된 살충제를 살포한다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|--------|-------------------|-------------------------|
| 차잎말이나방 | 15+6 | 비스트리플루론.에마멕틴벤조에이트 입상수화제 |
| | 3a | 제타사이퍼메트린 유제 |
| | 미분류 | 사이클라닐리프롤 액제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-11. 노랑췌기나방

- 학 명 : *Monema flavescens* Walker
- 영 명 : oriental moth

10-11-1. 기주범위 : 감나무, 사과나무, 배나무, 살구나무, 복숭아나무, 양벚나무, 매실나무, 굴나무, 자두나무, 밤나무, 대추나무, 버드나무, 뽕나무 등

10-11-2. 형태

성충은 길이가 16mm정도이고 날개를 편 길이가 32mm정도인 황색의 나방으로 배의 등면은 약간 갈색이고 앞날개의 전연 끝에서부터 후연에 걸쳐 2줄의 갈색 사선이 있다. 유충은 몸이 통통하고 황녹색이며 머리는 작아서 앞가슴 아래에 숨겨져 있다. 등쪽에 1쌍의 검은 점이 있고 가운데 가슴에서 복부에 걸쳐 큰 갈색 점무늬가 있으며 그 사이는 푸른 줄로 구획이 져 있다. 가슴과 복부 끝에는 4쌍의 육질돌기가 있으며 여기에 긴 가시털이 나 있다.

10-11-3. 피해증상

7월에 부화하여 처음에는 잎을 바늘구멍 같이 가해하다가 유충이 점차 커감에 따라 엽맥만 남기고 식해하므로 쉽게 눈에 띈다.

10-11-4. 발생생태

년 1회 발생하며 유충태로 새알처럼 생긴 고치속에서 월동한다. 월동유충은 이듬해 5월에 번데기로 되었다가 6월경에 우화하여 성충이 된다. 성충은 곧 교미를 한 후 잎 뒷면의 끝에 알을 낳는다. 부화유충은 잎을 가해하다 8월경부터 가지위에 고치를 짓고 그 속에서 월동한다.

● 수실류

10-11-5. 방제방법

겨울철에 나뭇가지에 부착되어있는 새알 모양의 고치를 따서 소각하고, 피해가지를 제거한다. 하지만, 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

10-12. 기타 주요 병충해

기타 주요 병해충으로는 잣빛곰팡이병, 갈색날개매미충, 감관총채벌레, 감나무주머니깍지벌레, 꽃매미, 노린재류, 미국선녀벌레, 식나무깍지벌레, 썩덩나무애벌레, 애모무늬잎말이나방 등이 있다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|--------------|--|--|
| 잣빛 곰팡이병 | 라1+사1 | 사이프로디닐.디페노코나졸 유타제 |
| 갈색날개 매미충 | 28+3a | 클로란트라닐리프롤.람다사이할로트린 액상수화제 |
| | 4a+15 | 아세타미프리트.플루페녹수론 수화제 |
| | 4a+3a | 아세타미프리트.비펜트린 입상수화제 |
| 감관총채 벌레 | 13 | 클로르페나피르 액상수화제 |
| | 미분류 | 플록사메타마이드 액상수화제 |
| | 13+4a | 클로르페나피르.클로티아니딘 액상수화제 |
| | 16+4a | 뷰프로페진.디노테퓨란 수화제 |
| | 1b+3a | 디클로르보스.람다사이할로트린 분산성액제 |
| | 1b+4a | 아세페이트.이미다클로프리트 수화제 |
| | 3a+18 | 에토펜프록스.테부페노자이드 유제 |
| | 3a+4a | 비펜트린.이미다클로프리트 수화제 |
| 4a | 디노테퓨란(수화제, 입상수용제, 입상수화제), 아세타미프리트 수화제, 이미다클로프리트 액상수화제, 클로티아니딘(수화제, 액상수화제, 입상수용제), 티아메톡삼 입상수화제, 티아클로프리트 액상수화제 | |
| 감나무 주머니 깍지벌레 | 23 | 스피로테트라멧 액상수화제 |
| | 16+18 | 뷰프로페진.메톡시페노자이드 액상수화제, 뷰프로페진.크로마페노자이드 액상수화제 |

| 병해충 | 작용기 작 ¹ | 품목명 |
|------------|--------------------|--|
| | 16+3a | 뷰프로페진.람다사이할로트린 유제, 뷰프로페진.에토펜프록스 입상수화제 |
| | 16+4a | 뷰프로페진.이미다클로프리드 액상수화제 |
| | 16+9b | 뷰프로페진.피리플루퀴나존 액상수화제 |
| | 23+4a | 스피로테트라맷.티아클로프리드 액상수화제 |
| | 4a | 디노테푸란 입상수용제 |
| | 4a+16 | 아세타미프리드.뷰프로페진 액상수화제 |
| | 4a+4c | 아세타미프리드.설픽사플로르 입상수화제 |
| | 4c | 설픽사플로르(액상수화제, 입상수화제) |
| | 6+16 | 아바멕틴.뷰프로페진 입상수화제 |
| | 6+4c | 아바멕틴.설픽사플로르 액상수화제 |
| | 6+9b | 아바멕틴.피리플루퀴나존 입상수화제 |
| | 9b | 피리플루퀴나존 액상수화제 |
| | 9b | 피리플루퀴나존 입상수화제 |
| 꽃매미 | 4a+15 | 아세타미프리드.플루페녹수론 수화제 |
| | 4a+3a | 아세타미프리드.비펜트린 입상수화제 |
| 노린재류 | 16+4a | 뷰프로페진.디노테푸란 수화제 |
| | 1b | 페니트로티온 수화제 |
| | 3a | 델타메트린(유제, 유탁제), 람다사이할로트린 유탁제, 비펜트린(수화제, 유제, 유탁제, 입상수화제), 사이플루트린 수화제, 에토펜프록스(수화제, 유제) |
| | 3a+18 | 에토펜프록스.메톡시페노자이드 수화제 |
| | 3a+18 | 에토펜프록스.테부페노자이드 유제 |
| | 3a+1a | 델타메트린.티오디카브 액상수화제 |
| | 3a+22a | 에토펜프록스.인독사카브 수화제 |
| | 3a+4a | 람다사이할로트린.티아메톡삼 입상수용제 |
| | 4a | 디노테푸란(수화제, 액제, 입상수화제), 클로티아니딘(수화제, 액상수화제, 입상수용제), 티아메톡삼 입상수화제 |
| | 4a+3a | 디노테푸란.에토펜프록스 수화제 |
| 미국선녀 벌레 | 29 | 플로니카미드 입상수용제 |
| | 13+3a | 클로르페나피르.에토펜프록스 유현탁제 |
| | 15+4c | 디플루벤주론.설픽사플로르 입상수화제 |
| | 1b+3a | 디클로르보스.람다사이할로트린 분산성액제 |
| | 22a+15 | 인독사카브.노발루론 액상수화제 |
| | 23+4a | 스피로테트라맷.티아클로프리드 액상수화제 |
| | 29+4c | 플로니카미드.설픽사플로르 입상수화제 |
| | 3a | 감마사이할로트린 캡슐현탁제, 알파사이퍼메트린 입상수화제, 에토펜프록스 유탁제 |
| | 3a+15 | 람다사이할로트린.루페뉴론 유제 |
| | 3a+18 | 에토펜프록스.테부페노자이드 유제 |
| | 3a+22a | 에토펜프록스.인독사카브 유탁제 |

● 수실류

| 병해충 | 작용기 작 ¹ | 품목명 |
|----------------|--------------------|---|
| | 3a+28 | 비펜트린.클로란트라닐리프롤 액상수화제 |
| | 3a+4c | 람다사이할로트린.설펍사플로르 액제, 비펜트린.설펍사플로르 액상수화제, 에토펜프록스.설펍사플로르 유현탁제 |
| | 4a | 디노테푸란(수화제, 입상수용제, 입상수화제), 아세타미프리드 분산성액제, 이미다클로프리드 액상수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제 |
| | 4a+15 | 아세타미프리드.디플루벤주론 수화제, 아세타미프리드.플루페녹수론 수화제 |
| | 4a+29 | 아세타미프리드.플루니카미드 입상수화제 |
| | 4a+3a | 디노테푸란.에토펜프록스 수화제, 아세타미프리드.비펜트린 입상수화제, 아세타미프리드.에토펜프록스 수화제 |
| | 4a+4c | 아세타미프리드.설펍사플로르 입상수화제 |
| | 4a+6 | 아세타미프리드.에마멕틴벤조에이트 분산성액제 |
| | 4a+9b | 아세타미프리드.피리플루퀴나존 입상수화제 |
| | 4c | 설펍사플로르(액상수화제, 입상수화제) |
| | 6+3a | 아바멕틴.비펜트린 액상수화제 |
| | 미분류 | 사이클라닐리프롤 액제 |
| | 식나무 각지벌레 | 16 |
| 23 | | 스피로테트라맷 액상수화제 |
| 16+4a | | 뷰프로페진.티아클로프리드 액상수화제 |
| 3a+4c | | 람다사이할로트린.설펍사플로르 액제 |
| 4a | | 디노테푸란 수화제 |
| 4a+16 | | 아세타미프리드.뷰프로페진(액상수화제, 유제) |
| 4a+7c | | 아세타미프리드.피리프록시펜 분산성액제 |
| 카+16 | | 황.뷰프로페진 액상수화제 |
| 씩덩나무 노린재 | 1b+3a | 디클로르보스.람다사이할로트린 분산성액제 |
| | 3a | 알파사이페메트린 입상수화제, 에토펜프록스(수화제, 유탁제) |
| | 3a+18 | 비펜트린.크로마페노자이드 액상수화제, 에토펜프록스.메톡시페노자이드 유현탁제, 에토펜프록스.테부페노자이드 유제 |
| | 4a+15 | 아세타미프리드.디플루벤주론 수화제, 아세타미프리드.루페뉴론 입상수화제 |
| | 4a+18 | 디노테푸란.메톡시페노자이드 입상수화제 |
| | 4a+22a | 아세타미프리드.인독사카브 액상수화제 |
| 애무늬잎말 이나방 | 3a | 비펜트린 액상수화제 |
| | 4a+6 | 아세타미프리드.에마멕틴벤조에이트 분산성액제 |
| | 6+4c | 아바멕틴.설펍사플로르 액상수화제 |
| 애무늬고리 장님노린재 | 15 | 노발루론 액상수화제 |

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|----------------|-----------------------|--|
| 점박이응애 | 13 | 클로르페나피르 액상수화제 |
| | 23 | 스피로디클로펜 수화제, 스피로메시펜 액상수화제 |
| | 25a | 사이플루메토펜 분산성액제 |
| | 25a+21a | 사이플루메토펜.펜피록시메이트 액상수화제 |
| | 25b | 피플루부마이드 액상수화제 |
| | 3a+10b | 비펜트린.에톡사졸 미탁제 |
| | 6+21a | 아바멕틴.페나자퀸 액상수화제 |
| | 6+23 | 아바멕틴.스피로메시펜 액상수화제 |
| | 6+28 | 아바멕틴.클로란트라닐리프롤 액상수화제 |
| 6+3a | 아바멕틴.비펜트린 액상수화제 | |
| 주머니 각지벌레 | 16+4a | 뷰프로페진.티아메톡삼 액상수화제 |
| | 19+16 | 아미트라즈.뷰프로페진 유제 |
| | 1b | 페니트로티온 수화제 |
| | 4a | 디노테푸란(액제, 입상수화제), 클로티아니딘(수화제, 액상수화제, 입상수용제) |
| | 4a+16 | 아세타미프리드.뷰프로페진 수화제 |
| 툽다리개미허리 노린재 | 18+3a | 크로마페노자이드.에토펜프록스 유제 |
| | 18+4a | 메톡시페노자이드.티아클로프리드 액상수화제 |
| | 28+3a | 클로란트라닐리프롤.람다사이할로트린 액상수화제 |
| | 3a | 감마사이할로트린 캡슐현탁제, 비펜트린(수화제, 액상수화제, 입상수화제), 에토펜프록스 수화제, 에토펜프록스 캡슐현탁제, 제타사이퍼메트린 유제 |
| | 3a+22a | 에토펜프록스.인독사카브 유탕제 |
| | 3a+22b | 에토펜프록스.메타플루미존 유헌탁제 |
| | 3a+28 | 비펜트린.클로란트라닐리프롤 액상수화제 |
| | 3a+4a | 델타메트린.티아클로프리드 액상수화제 |
| | 3a+4c | 비펜트린.설펡사플로르 액상수화제, 에토펜프록스.설펡사플로르 유헌탁제 |
| | 4a | 디노테푸란 입상수용제, 아세타미프리드 입상수화제 |
| 4a+18 | 클로티아니딘.메톡시페노자이드 액상수화제 | |
| 4a+3a | 아세타미프리드.비펜트린 입상수화제 | |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-13. 재배지 풀 관리

재배지에서 제초제 사용은 가급적 자제하고, 예초기를 이용하여 풀베기를 연 2~3회 실시한다. 제초제를 사용하는 경우, 일년생잡초 및 다년생잡초에 사용할 수 있는 등록된 농약은 아래와 같다.

● 수실류

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 ¹ | 품목명 |
|-----------------|-------------------|----------------------------|
| 일년생 및 다년생 잡초 | L | 인다지플람 액상수화제 |
| | E | 티아페나실 미탁제, 티아페나실 액상수화제 |
| | G | 글리포세이트포타슘 액제 |
| | G+E | 글리포세이트이소프로필아민.사플루페나실 액상수화제 |
| | H | 글루포시네이트-피 |
| | H+E | 글루포시네이트암모늄.티아페나실 액상수화제 |
| | H+O | 글루포시네이트암모늄.트리클로피르티이에이 액제 |
| | L | 디클로베닐 입제 |

¹ : 작용기작이 같은 농약을 계속 사용하는 경우 병해충에 저항성이 생겨 농약의 효과가 떨어질 수 있으므로 작용기작이 다른 농약을 번갈아 가며 사용해야 함.

10-14. 병해충 방제력

| 회수 | 월별 | 순별 | 방제시기 | 대상병해충 | | 방제요령 |
|----|----|--------|------|-----------------|--------------|------------------------|
| | | | | 병해 | 해충 | |
| 1 | 2 | 하 | 월동기 | | 감꼭지나방, 각지벌레 | 기계유유제(살충제) |
| 2 | | 상 | | 월동병해 | | |
| 3 | 4 | 하 | | 검은별무늬병 탄저병 | | 검은별무늬병 방제 |
| 4 | 5 | 상 중 | | 탄저병, 흰가루병 | 잎말이나방 | 탄저병 및 흰가루병 방제 |
| | | 하 | | | | |
| 5 | 6 | 상 중 | | 탄저병 모무늬낙엽병 | 감꼭지나방 | 모무늬낙엽병 방제 |
| | | 하 | | | 빨밀각지벌레 | |
| 6 | 7 | 상 | | 탄저병, 등근무늬낙엽병 | 췌기나방 각지벌레 | 탄저병 및 등근 무늬낙엽병 동시방제 |
| | | 중 | | | | |
| | | 하 | | | | |
| 7 | 8 | 상 | | | | |
| | | 중 | | 탄저병 | 감꼭지나방 | 탄저병 방제 |
| | | 하 | | | | |
| | 9 | 상 | | | | |
| 8 | | 중 | | 탄저병 | 췌기나방 | |

11. 수확 및 저장

11-1. 수확

11-1-1. 수확기 판정

적숙기는 품종고유의 색깔과 단맛이 충족되는 시기이다. 그러나 일반적으로 일찍 출하될수록 과실가격이 높아 조기수확, 출하하는 경향이 많다. 수확하는 과실은 과실 표면의 80~90% 정도가 착색되고, 중간크기인 과실을 대상으로 한다.

표 20. 단감 주요품종의 숙기

| 품 종 | 개 화 후 성숙소요일수 | 성 숙 기 | 과중(g) | 당도(Brix%) |
|------|-----------------|-------------|---------|-----------|
| 서촌조생 | 120 | 9월하순 | 200 | 15.0 |
| 상서조생 | 130~140 | 10월상순 | 230~250 | 15.0 |
| 차 량 | 150 | 10월하순 | 210~250 | 16.0 |
| 부 유 | 155~160 | 10월하순~11월상순 | 210~220 | 15.0~16.0 |

11-1-2. 수확방법

맑은 날을 택하여 수확하고, 수확시간은 아침 이슬이 충분히 마른 오전 10시 이후에 작업하는 것이 좋다. 적과 가위를 이용하여 수확하며 과실꼭지를 가능한 짧게 자르고 과정부의 날카로운 주두 흔적도 적과 가위로 잘라 없앤다. 과실은 상처나 손자국이 나지 않도록 조심스럽게 취급하며, 과실 수확 및 운반 용기는 그 안에다 부드러운 천을 붙여 사용하는 것이 좋다.

11-1-3. 과실 고르기

수확한 과실은 병해충 피해과, 기형과, 상처과, 배꼽터짐과, 꼭지들림과, 생리장해과(녹반증), 오염과실 등은 철저히 가려낸다. 나머지 과실은 목록이나 음성 선별기, 중량 선별기, 비과괴선별기 등을 이용하여 크기 및 선택, 당도별로 선과하여 각각 등급별로 포장한다.

11-2. 저장

11-2-1. 저장 전처리

수확된 과실을 생리적으로 안정시키고, 특히 과도한 수분으로 발생하는 저장중 장해과의 발생을 감소시키기 위해서는 수확 후 바람이 잘 통하는 그늘진 곳에서 3~4일 예냉 건조 하는 것이 필요하다. 따라서 장기 저장할 과실은 통풍이 잘되는 곳에 하우스를 세우고 차광망으로 햇빛을 차단한 상태에서 컨테이너 박스에 담은 감을 층적하여 3~5일 음건한 후 저장하면 저장 중 생리장해 발생이 현저하게 감소된다. 경우에 따라 예냉기간이 본 저장시 과실품질에 크게 영향을 주기도 하는데 강우가 잦을 때 수확한 과실은 예냉건조 기간을 길게 하며, 척박하고 양지바른 과원에서 생산한 과실은 예냉건조 기간을 짧게 하여도 된다. 적정 기간은 폴리에틸렌 봉지에 감을 넣어 저장하였을 때 비닐 봉지 내부에 물방울이 생기지 않는 정도가 적당하다.

11-2-2. 과실상태에 따른 저장성

부유품종은 차랑품종보다 낮은 1~2℃가 저장 적온이다. 또한, 주 야간의 온도차이가 많은 지역에서 생산된 과실이 저장력이 강하며, 수확 전 8~10월의 과숙, 과건은 저장력 저하의 원인이 된다. 지나친 시비에 의한 대과는 빠르게 노화되기 쉬우며 저장장해 또한 쉽게 발생한다.

11-2-3. 저장시 발생하는 생리장해

11-2-3-1. 과피흑변 현상

감 저장 중 발생하는 생리적 장해는 과실의 흑변현상과 갈변현상으로 나눌 수 있다. 과피의 흑변현상 발생부위는 과피 조직에 국한되며 흑변조직을 제거하면 과육부위는 이상이 없으므로 식용에는 큰 지장이 없지만 외관이 불량하여 상품가치를 상실하게 된다. 이러한 흑변현상의 발생기작은 폴리페놀(polyphenol)이 폴리페놀 산화효소(polyphenol oxidase)의 반응에 의해 퀴논(quinone) 중합체로 변하며 흑색 색소인 멜라닌(melanin)을 형성하는 일련의 생화학적 반응으로 볼 수 있다.

또한 과피흑변은 과수원의 기상환경과 토양 영양분에 의해서도 좌우되는데 일반적으로 유기질 비료의 과다사용은 저장 중 과피흑변의 발생을 증가시킨다.

11-2-3-2. 과실갈변 현상

과실갈변은 과피흑변과 초기 증상은 유사하나 과피의 변색과 아울러 과육의 함몰을 초래하며 이취를 발생시켜 식용가치와 상품가치를 잃게 된다. 이러한 갈변 발생은 주로 과정부에서 발생되는데 폴리에틸렌 봉지내의 비정상적 가스 조성에 의해서 발생이 되는 것으로 여겨지고 있다. '94-'95년 원예연구소에서 폴리프로필렌(polypropylene : 폴리에틸렌 봉지보다 통기성이 약함) 봉지에 밀봉 저장한 감에서 대부분 과실갈변이 나타난 것으로 보아 고농도의 이산화탄소와 저농도의 산소에 의한 장애로 생각된다.

11-2-3-3. 조직의 연화

감 저장시 조직의 연화 정도는 저장 온도에 크게 영향을 받아 온도가 높을수록 쉽게 연화되어 상품성이 크게 저하되는데, 장기 저장을 위한 감의 적정 저장 온도는 0℃로 보고되어 있으며 국내에서는 -0.5~0℃가 최적 온도로 알려져 있다.

그러나 감을 그대로 저장할 경우에는 저장 2개월이 지나면 과실이 연화되면서 증산에 의한 위조현상으로 상품 가치를 상실하게 된다. 따라서 감을 장기 저장하기 위해서 폴리에틸렌 봉지(PE film)에 밀봉하여 저온 저장하는데, 이는 과실의 호흡에 따른 산소 농도의 감소와 이산화탄소의 증가로 인해 호흡이 억제되고 이에 따라 노화가 지연됨으로써 과실의 저장 수명을 연장시킨다. 0.06mm 폴리에틸렌 봉지에 단감을 밀봉 저장하면 산소 농도는 2~5%, 이산화탄소는 6~7% 농도로 유지되는데 폴리에틸렌 봉지 내에 기체 조성은 저장 온도 및 봉지의 두께에 영향을 받는다. 저장 온도는 2℃를 넘지 않는 것이 과실 연화 억제에 필수적이며 0.06mm 보다 두께가 두꺼울수록 봉지 내 산소 농도는 낮아지고 이산화탄소 농도는 높아져 과실의 생리대사가 억제되어 과육이 단단하게 유지된다.

11-2-4. 저장방법

11-2-4-1. 저온저장

저장 조건 중 가장 중요한 요건은 온도로서 0~2℃의 저온이 가장 적합하다. 저장고내 습도는 80~90%로 유지하는 것이 가장 이상적이며 저장고의 가스 조건은 산소 5%, 탄산가스 5~10%일 때가 장애의 발생이 가장 적다. 저장 중 과실에서 발생하는 유해가스, 과도한 습도, 지나친 고온 등으로 여러 가지 장애가 일어나기 쉽기 때문에 환기가 필요하다.

● 수실류

11-2-4-2. CA(controlled atmosphere) 저장

과실의 CA 저장은 저온을 바탕으로 하여 산소농도는 대기보다 약 4~20배 낮추고 이산화탄소 농도는 약 30~150배 증가시킨 조건(O₂ : 1~5%, CO₂ : 1~5%)에서 저장하는 방법을 말한다. 이러한 조건에서는 호흡의 억제, 에틸렌의 생성 및 작용의 억제 등에 의해 유기산의 감소, 과육의 연화, 엽록소의 분해 등과 같은 과실의 후숙과 노화 현상이 지연되며 미생물의 생장과 번식이 억제되는 효과로 인해 과실의 품질을 유지하면서 장기간의 저장이 가능해진다.

국내의 대표적인 저장 과실인 사과, 배 등은 CA 저장을 할 경우에 이산화탄소 농도를 2%가 넘지 않는 조건에서 저장을 하는데, 이는 고농도의 이산화탄소에 의해 과실의 저장 중 과육갈변, 과심갈변 등과 같은 장애를 유발하기 때문이다.

그러나 단감의 경우는 이산화탄소의 농도를 15%까지 높여도 사과, 배에서와 같은 장애를 입지 않는 것으로 보고되고 있는데, 이 원인은 단감이 고농도의 이산화탄소에 대해서도 내성을 갖고 있기 때문인 것으로 생각된다.

국내에서 CA 저장 기술은 아직 실용화되지 않고 있으며 실험적인 수준에 머물러 있는데, 1994~1995년도 원예연구소의 실험결과에 의하면 산소 1%, 이산화탄소 8% 조건에서 MA 저장보다 2개월 정도 저장기간을 연장할 수 있었다.

11-2-4-3. 폴리에틸렌 필름 밀봉 저온저장

현재 감 저장은 0.06mm 폴리에틸렌 비닐백에 감을 5개씩 넣어 0~2℃의 저온저장고에 저장하는 방법이 가장 많이 사용된다. 이 경우 폴리에틸렌 비닐백 안의 공기 조성이 산소 5%, 탄산가스 5~10%로 감 저장에 적절한 환경이 조성되어 CA 저장과 같은 효과를 얻을 수 있다. 최근에는 포장기를 이용, 날개포장을 자동화하여 저온 저장함으로써 과실의 품질과 저장력을 향상시키고 있다.

11-2-4-4. 수확 후 약제처리

감의 흑변방지에는 재배 중 칼리비료의 시용이 효과적이며 수확 후 향산화제인 DPA(Diphenylamine)처리로 과실 갈변을 줄일 수 있다. 그러나 수확 후 약제 처리는 과실의 식용에 문제가 있으므로 효과적인 생리장애 방지기술은 되지 못한다.

11-2-5. 저장고 관리

감의 장기저장을 위한 저장고의 적정온도는 0℃로, 저장고 내부의 온도 분포를 균일하게 하여 저장과실의 주위 온도가 0℃가 되는 것이 중요하다.

창고 내 과실을 너무 빼곡하게 쌓으면 공기의 흐름이 좋지 못하므로 사이의 간격을 충분히 확보하여 공기흐름을 좋게 해야하며 통로를 중심으로 전체 공기가 쿨러를 통하여 쉽게 순환될 수 있도록 하여야 한다.

12. 감 가공

12-1. 감 탈삼

12-1-1. 탈삼방법

뽕은감은 예전부터 우리나라에 자생하던 과수로서 수확 후 탈삼을 거치지 않으면 식용을 하지 못하기 때문에 농가에서 염수침지, 온탕침지, 알콜 등을 이용하여 소규모로 탈삼처리를 하고 있으며 실험적으로 이산화탄소에 의한 탈삼이 이루어지고 있는 실정이다. 감의 뽕은맛은 과실 내에 존재하는 갈릭산(gallic acid) 혹은 이외의 유도체에 각종 페놀(phenol)류가 결합한 고분자 화합물인 탄닌(tannin) 성분에 의한 것이며, 온탕, 알콜, 이산화탄소 처리로써 뽕은맛의 원인이 되는 탄닌 성분을 불용화시켜 뽕은맛을 느낄 수 없게 만든다.

- ① 온탕탈삼법(溫湯脫澁法) : 농가에서 관행적으로 사용한 방법으로써 간편하고 또 단시간에 탈삼이 완료되는 방법이다. 45℃ 정도의 온탕에 15~24시간 뽕은감을 침지한다. 온탕을 넣은 큰 통은 거적으로 덮어서 보온한다. 이 때 온도가 높으면 감이 상하고 너무 낮으면 완전히 탈삼되지 않는다. 감의 양이 많을 경우에는 실시가 곤란하므로, 가정에서 소량을 탈삼할 때 많이 쓴다.
- ② 알콜탈삼법 : 대량 탈삼에 많이 이용되고 밀폐할 수 있는 용기의 밑바닥에 목면(木綿)을 깔고 서로 상처를 입지 않도록 과실을 쌓아 넣고 각 층마다 알코올·소주 등을 분무하여 밀봉한다. 일반적으로 알코올은 감 10kg에 35% 알코올 80~100ml가 적정 사용량이다. 탈삼기간은 20℃의 장소에서 보통 품종이면 5~6일, 탈삼이 어려운 품종은 8~10일 가량 소요된다. 알콜탈삼법은 처리 후 수송기간 내에 탈삼되도록 하는 방법으로도 많이 이용되고 있는데 이때에는 비닐백을 이용하기도 한다. 용기를 감과실로 가득 채워 공간을 최소화해야 하고, 밀폐시켜야 하는 번거로움이 있으며,

❶ 수실류

가스 탈삼법에 비하여 과실이 연화되기 쉬운 경향이 있다. 일본에서는 탈삼전용 알콜(95% 알콜 180ℓ에 대해 초산에틸 5~7kg을 첨가)을 이용하기도 한다.

- ③ 가스탈삼법 : 이 방법은 탈삼기간이 비교적 짧고 과실의 형태유지가 좋으면서 대량처리가 가능하므로 대규모 상업화에 적당하다. 가스의 종류는 탄산가스와 고체탄산가스인 드라이아이스를 사용한다.

- 탄산가스 탈삼법

일반적인 평압과 압력을 가한 가압법이 행해지는데 가압인 경우 0.7~1.2 kg/cm²의 압력을 가하며 최적 탄산가스농도는 70% 전후로 적어도 50~60%의 농도가 되어야 탈삼이 완전하게 된다. 탄산가스 농도의 판정은 마취 또는 향불이 직접 타들어 갈 정도까지가 적당하다. 가압법인 경우 평압법 보다 탈삼일수가 1/3 정도 빠른 3~4일이 걸린다. 탄산가스탈삼의 용기에 있어서는 고압법인 경우 철제탱크 또는 콘크리트 탈삼실을 이용하며, 용기를 열고 감과실을 밖으로 옮기기 위해 급작스럽게 가스를 방출하면 과실이 열과(裂果)될 염려가 있으므로 서서히 가스를 배출하도록 한다. 평압법은 드럼통과 같은 용기를 사용하여도 무방하며 탈삼에는 4~5일이 걸린다.

- 드라이아이스 탈삼법

드라이아이스(고체탄산가스)를 이용한 탈삼법은 드라이아이스가 승화되면서 발생하는 탄산가스를 이용하는 것으로 탄산가스에 의한 탈삼법과 완전히 동일한 원리이다. 이 방법의 장점은 처리하는 양에 관계없이 탈삼조작이 간편하고 다른 방법에 비교해서 탈삼경비가 저렴하다. 가스가 누출되지 않는 용기일 경우 석유통에서 철제탱크 또는 비닐봉지 등을 이용할 수 있으며 수송 중에도 탈삼이 가능하다. 드라이아이스 44g은 평상압력에서 22.4ℓ의 탄산가스를 발생시키므로, 1kg의 드라이아이스는 510ℓ의 탄산가스를 발생시킨다. 180ℓ의 용기에 필요한 드라이아이스는 350g이나 실제로 용기내의 공간은 30% 정도 밖에 되지 않으므로 117g이면 되지만 용기내의 공기배출, 치환 때문에 손실되는 탄산가스, 과실 조직 중에 흡수되는 가스 등을 고려할 때 130g 정도가 필요하다. 표준사용량은 18ℓ용기의 경우 30g, 180ℓ용기는 230g의 드라이아이스가 필요하며, 탈삼기간은 일반적인 품종의 경우 3~4일이 소요된다.

- C.T.S.D방식에 의한 탄산가스 탈삼법

이 방법은 앞에 기술한 탄산가스 탈삼법보다도 탄산가스의 농도를 높여서 단시간에 탈삼시키는 방법으로 정온단기(定溫短期)가스처리법이라고도 한다. 이 방법은 처리시간이 24시간으로 매우 짧은 것이 장점이다. 수확과실은 신속하게 창고 안으로 쌓아 실내온도를 30℃를 유지할 수 있도록 한 뒤, 12~24시간 가온처리 하며, 이때 실내온도를 균일하게 하기 위해서 송풍팬을 부착한다. 이후 내부의 가스 농도를 96~100%까지 높이고 24시간으로 가스처리한 뒤 실내 탄산가스를 배기시켜 출고시킨다. 이 방법에서 실내온도와 가스처리 시간은 과실크기, 육질, 탄닌 함량, 성숙시기 등에 따라 조금씩 차이가 있는데 일반적으로 ‘평핵무’는 23~25℃에서 24시간, ‘삼전조생’은 25℃에서 20~24시간, ‘도근조생’은 25℃에서 16~20시간을 불완전단감과 같은 경우(종자가 없거나 적어서 짧은 경우) 25℃에서 12~16시간을 처리한다. 외기온이 18~20℃로 낮아지면 과실 내 온도도 낮아지므로 CO₂ 주입 전에 최소한의 온도를 유지시키는 것이 필요하다.

④ 동결탈삼법 : 짧은감을 -20℃ 부근에서 냉동하여 그대로 저장하면 서서히 탈삼된다. 이 경우는 탈삼에 상당한 기간을 요하는데 품종 따라 빠른 것은 20일, 늦은 것은 80일 이상 소요된다. 동결에 의한 탈삼의 기작은 동결에 의해 탄닌 물질 그 자체는 변화하지 않으나 탄닌을 포함하는 콜로이드의 불가역변화, 특히 탈수변성(脫水變性)과 관련이 있는 것으로 추측된다.

⑤ 수상탈삼법 : 단감과 같이 짧은감을 나무에 착과된 상태에서 탈삼을 유도하여 수확하는 방법으로 일본의 경우 ‘평핵무’에서 실용화되고 있다. 처리 시기는 9월 상순이며, 과실은 120g 이상의 미착색과를 선택한다. 탈삼제는 과실 1개당 1알(1알의 성분 : 40% 에탄올 1.2ml 함유)을 사용한다. 과실봉지는 폴리에틸렌 봉지(0.03mm)를 사용하고, 탈삼제를 넣은 후 봉지를 씌워 봉지입구를 밀폐하고, 4일 후 봉지 밑을 개봉하여 탈삼제를 제거한다. 처리 과실은 10월 하순까지 성숙시키면서 비대, 착색 후 수확한다. 밑으로 처진 가지에 착과된 과실은 탈삼이 어렵고, 100g 이하의 과실은 낙과하기 쉬우므로 이들 과실은 처리대상에서 제외시킨다. 처리 후 10일이 되면 과실 중에 갈반이 생긴다.

● 수실류

12-2. 연시 가공 및 이용

감(청도반시)의 연화 및 후숙을 촉진시키기 위해 등록된 농약은 아래와 같다.

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 등록농약

| 병해충 | 작용기작 | 품목명 |
|------|------|---------|
| 연화촉진 | 비대상 | 에테폰 액제 |
| 후숙촉진 | 비대상 | 에틸렌 발생제 |

에틸렌은 과실의 착색 및 연화 촉진 작용을 하기 때문에 조생종 감귤이나 고추에 에틸렌을 발생하는 에테폰을 사용하고 있으며 짧은감의 연시 제조에는 에틸렌과 작용이 유사한 아세틸렌이 발생하는 공업용 카바이트가 이용되고 있다.

그러나 에테폰은 과실에 직접처리로 과실 내부 및 표면에 에테폰이 잔류하여 비위생적이며, 카바이트 처리는 중금속 잔류로 인해 안전성이 문제가 될 수 있다.

수용액의 에테폰은 클로로에틸 포스폰산(2-chloroethylene phosphonic acid)이 주성분으로써 pH 2 이하의 용액에서는 안정하나 pH 5 이상의 조건에서는 쉽게 분해되며 분해 과정에서 에틸렌이 발생된다. 따라서 에테폰 용액에 알칼리성 물질인 수산화 화합물(예: KOH, NaOH)을 첨가하여 pH를 상승시키면 에틸렌 발생이 쉽게 유도된다.

에테폰 및 알칼리성 물질은 액체 상태이기 때문에 이를 고체의 지지체에 흡수시켜야만 과실에 직접적인 접촉 없이 에틸렌 가스만으로 짧은감을 후숙시킬 수 있다. 따라서 에테폰 용액을 흡수성이 있는 물질(예: 흡수지, 활성탄, 질석, 제올라이트, 톱밥 등)에 흡수시킨 후 알칼리성 물질을 혼합하면 ‘에틸렌 발생제’가 되어 과실에 직접적인 접촉없이 짧은감의 후숙촉진 효과를 나타낸다 (그림 1).

에틸렌 발생제의 사용은 0.03mm 폴리에틸렌 필름에 짧은감(청도반시, 평핵무)을 넣은 후 봉지를 묶고 15kg 포장 단위를 기준으로 탈지면(4×4cm) 3개에 에틸렌 발생제액을 적셔 10~15℃에 보관해놓으면 품종에 따른 차이는 있지만 보통 상온에서는 5일, 저온에서는 9일 만에 탈삽 및 연화가 이루어진다. 에틸렌

발생제를 적신 탈지면 개수는 처리시의 온도가 25℃ 이상에서는 1/2개, 18~20℃에서는 2개, 8℃에서는 4개 정도로 온도에 따라 조절해 주어야 한다.



그림 1. 에틸렌 발생제를 이용한 연시제조 모습

표 21. 에틸렌 발생제를 이용한 청도반시의 연시제조(과수연구소 : 1993~1994)

| 저 장 조 건 | 저온(0~4℃) | 상온(15~20℃) | 고온(30℃) |
|---------|----------|------------|---------|
| 연시제조 일수 | 9 | 5 | 3 |

질 좋은 연시는 동결저장 해두고 필요시에 언제든지 꺼내어 사용할 수도 있다. 우선 동결박피 연시를 만들 때에는 감의 껍질과 꼭지를 떼어내야 하는데, 이는 일반 수돗물로 동결 감을 깨끗이 씻어내듯이 문지르면 과피가 벗겨지게 된다. 다음에 곧바로 감꼭지도 떼어내면 동결박피 연시가 되며 이는 가정에서 냉동실에 두어 필요시 언제든지 꺼내어 슬라이스 하여 이용할 수 있다.

또한 동결박피 연시를 컵 등에 담아 녹은 상태로 실온 및 저온에서 두어 쉽게 마실 수 있게 한 것을 연시과육음료라고 한다. 또한, 대량의 순수한 감 과육음료의 제조 목적일 때에는 상기와 같이 뚫은감 연시의 표피 및 꼭지를 제거한 다음 상온에서 교반기를 천천히 저어줌으로써 균질의 연시과육을 제조하고 이를 영하의 온도에서 동결시켜 보관하면서 이용할 수 있다. 이때에 씨가 있는 품종의 감을 이용하면 씨 주위의 검게 보이는 탄닌 성분때문에 상품의 미관이 좋지 않으므로 가능하면 무핵품종을 이용하는 것이 좋다. 동결박피 연시를 슬라이스로 이용할 때에는 즉시 사용하여야 하며, 연시과육음료를 이용할 때에는 제조 후 저온에서 하루가 넘지 않도록 한다. 연시과육음료 섭취시에는 냉장실 등에서 서서히 녹이는 것이 좋다.

12-3. 꺾임 건조 및 포장

12-3-1. 꺾임용 품종

꺾임용 꺾임은 여러 품종이 사용되는데, 양질의 꺾임을 위해서는 품종을 통일하는 것이 필요하다. 꺾임의 품질은 품종에 따라서도 좌우되는데 국내에서는 편원형인 동시, 수시, 월하시 그리고 장형인 고종시, 단성시 등으로 가공된 꺾임의 품질이 우수하다.

12-3-2. 수확시기

감의 수확시기가 늦을수록 당분함량이 높지만 과실이 연화되어 있으므로 박피하는데 있어 어려움이 있다. 그러므로 경제성을 감안하면 과실이 단단한 적숙기를 택하는 것이 좋으며, 착색이 나쁜 과실은 꺾임의 색이 나빠지고 단맛도 적으므로 과숙되기 전에 수확하여 이용한다. 그러나 수확을 여러 번 하기 어려워 1~2회만 수확하는 경우 속도에 따라 4~5일부터 7일 정도 후숙하여 적숙되면 사용한다.

12-3-3. 박피

감의 박피는 가능한 얇게 꼭지따기를 한 다음 칼을 사용하여 수작업으로 박피하는데, 이때 감 절단부에 철이 접촉되면 감의 색이 흑변하기 쉬우므로 스테인레스 칼을 사용하는 것이 좋다. 박피할 과실의 양이 많을 경우 밀착식 동력박피기를 사용하면 1.6~2.0배로 능률을 높일 수 있다.

12-3-4. 건조방법

12-3-4-1. 천일건조

감의 천일건조에 적합한 곳은 건전한 북서 계절풍이 강하여 통풍이 잘 되며 주위에 축사가 없고 먼지 등이 날리지 않는 깨끗한 장소가 필요하다. 일반적으로 건조기간은 적합한 환경에서 약 55일~60일 정도 소요되며, 환경 조건에 따라 약간 차이가 있을 수 있다. 그러나 천일건조는 기후에 따라 꺾임의 품질이 좌우되므로 열풍건조 등 인공건조를 하거나, 천일건조 후 인공건조를 병행하는 절충식건조를 하면 꺾임의 품질 및 상품화율을 향상시킬 수 있다.

12-3-4-2. 열풍건조

인공건조는 기상에 영향을 받지 않으나 고온으로 급속히 건조시키면 감 표면이 경화되어 발한(재우기)후에도 쉽게 주름이 풀리지 않아 외관이 불량하고, 미숙과를 사용하면 공동과가 발생하기도 하여 조직감이 나쁘며, 감의 호흡작용이 충분하지 않아 짙은맛이 남게 된다. 꺾임제조를 위한 인공건조는 농가에 많이 보급되어 있는 열풍건조기를 사용할 수 있으며 열풍건조로 제조되는 짙은감은 반드시 적숙과 이상인 것으로 이용한다. 그리고 건조기에 넣기 전 채반 위에 건조포(부직포)를 펼쳐 놓은 뒤 그 위에 감을 올려놓고 건조한다. 건조는 초기온도를 30~32℃로 하여 감의 속도, 크기 등에 따라 1.5(적숙과)~2일(과숙과) 건조한 다음 1일 간 건조를 중단(휴건)한 후 다시 약 1일 간격으로 건조와 휴건을 반복한다. 이후 온도를 28~30℃로 낮추고 습도는 다소 높여주어 1일간 건조와 휴건을 반복한 다음 0.5~1.5일 건조하면 수분함량이 45~50%인 반건시를 생산할 수 있다. 그러나 이보다 더 건시에 가깝게 건조하면 외관이 불량하여 품질이 나쁠 수 있다.

12-3-5. 발한 (재우기)

건조정도에 따라 다르겠지만 열풍건조를 7~8일에 완료한 반건시는 건조 직후 2~5℃의 저온에서 3~4일간 발한(재우기)하면 고품질의 꺾임을 생산할 수 있고, 이보다 수분함량이 낮은 건시는 5~7일 발한하는 것이 좋다.

12-3-6. 건조 정도

꺾임은 건조정도에 따라서 건조 소요일수, 수율, 품질 등이 차이가 있는데 수분함량에 따라서 크게 구분하면 수분함량 45~50%의 반건시와 35% 내외인 건시로 나눌 수 있다. 이 중 반건시는 건조기간이 열풍건조에서 7~8일, 천일 건조인 경우 16~20일이 소요되지만, 건시는 천일건조시 30~35일이 소요되어 반건시 제조시 건조기간을 단축할 수 있고 수율은 30~40% 증대되며 품질에 있어서도 색이 우수하고 관능적 기호성도 우수하다.

12-3-7. 백분발생

꺾임은 건조말기에 표면에 백분이 발생하는데 이것은 대개 포도당과 과당이 6:1의 비율로 구성되어 있다. 이 백분은 대체로 발생되지 않거나 약간 발생되어 꺾임의 색이 잘 드러나는 것이 고품질로 여겨지기에 지나친 백분발생은 주의하여야 한다. 그리고 반건시인 경우는 저장 중에 백분이 발생하는데, 특히 0~5℃의 저온저장에서 쉽게 생성되며 그 입자도 크게 발생한다.

12-3-8. 포장방법

곶감은 유통 또는 저장 중에 수분의 증발로 인하여 조직이 경화되거나 곰팡이가 증식하며, 또한 표면에 있는 백분이 변색되어 품질이 쉽게 저하되고 살균처리 시 고유의 물성이 변하기에 저장성이 매우 낮은 식품이다. 따라서 곶감을 반건시로 제조할 경우 수율이 높고 품질이 우수하여 경제성이 높지만 쉽게 곰팡이가 발생되어 지금까지는 비교적 저장성이 높은 건시가 생산되어 왔으나 이 역시도 현재의 종이상자 포장, 랩포장, 나무상자포장 등으로 포장할 경우 유통기간은 매우 짧다.

12-3-8-1. 가스치환 포장방법

곶감의 곰팡이 발생 및 변색방지를 위하여 포장내부의 산소를 제거하면 품질수명을 연장할 수 있으나, 진공포장하면 곶감이 수축되어 외관이 불량하기에 곶감의 보형성(保型性)과 완충성을 위하여 가스치환 포장한다.

치환가스는 불활성가스로써 흡수성, 용해성이 적은 특징을 갖고 있으며 비교적 가격이 저렴한 질소(순도 99% 이상)를 사용한다.

포장 재료는 기체 투과성이 낮은 0.1mm NY/PE(나일론/폴리에틸렌) 적층필름 등을 이용하면 가스치환 효과가 오래 유지될 수 있으며 필름의 크기에 따라 100g~1kg으로 소포장할 수 있다.

포장방법은 가스치환 장치가 부착된 진공포장기를 이용하여 포장재에 곶감을 넣은 후 진공상태에 이르도록 하고 뒤이어 질소가스가 치환되도록 한다. 가스 치환시 그 양이 많을 경우 너무 팽창하여 부피가 크고 외관도 좋지 않으며, 적을 경우에는 진공포장과 크게 다르지 않기에 내부부피의 40~60%를 치환하면 적당하다. 가스치환포장으로 곶감의 품질유지 기간이 연장되기에 그동안 품질이 우수하면서도 쉽게 곰팡이가 발생하는 등 저장성 문제로 생산되지 못했던 반건시 제조가 가능하다.

12-3-8-2. 가스치환 포장 곶감의 저장성

곶감을 가스치환 포장하면 저장성이 크게 연장되므로 반건시의 경우 종이상자포장(관행)하면 기존 상온에서 10일 미만, 저온에서 2개월이었던 품질수명을 각각 2개월, 4개월로 연장할 수 있다.

건시에서는 관행의 종이상자포장에서 상온 1개월 미만, 저온 3개월인 품질수명을 각각 4개월, 5개월로 연장할 수 있다. 가스치환 포장한 곶감도 출하시기에 따라 상온 유통기간이 차이가 있는데 겨울철에는 50~60일 간 품질이 유지되지만 봄에는 30~40일, 여름에는 10~20일로 상온 유통기간이 겨울에 비하여 줄어든다.