

금 감

농촌지도관 현 원 화

1. 분 류

금감은 운향과의 상록 소교목(小喬木)으로, 원산지는 중국이다. 금감은 Swingle에 의해 금감속(金柑屬, *Fortunella* Swing.)이라는 속명(屬名)이 붙여졌고, 감귤속(柑橘屬, *Citrus* L.)과는 구별된다. 동시에 금감속은 원시금감아속(原始金柑亞屬)인 ‘두금감’ 과 진생금감아속(眞生金柑亞屬)인 ‘장실금감’, ‘영과금감’, ‘환실금감’, ‘장수금감’ 등 2아속(亞屬)으로 분류된다(그림 1).

이 외에 진생금감아속에 ‘장엽(長葉)금감’ 이 알려져 있는데 이는 말레이시아와 중국 남동부에 위치한 하이난도(海南島)에 분포한다.

금감의 염색체수는 감귤속과 동일한 $2n=18$ 이고, 게놈도 동일하다. 금감속이 감귤속과 다른 점은 잎맥이 뚜렷하지 않고, 열매는 크기가 작지만 껍질이 매우 얇으면서 매끈하고 달다. 또한 갑(=양낭)의 수가 적고, 꽃은 크기가 작으면서 늦게 핀다는 점 등이 다르다.

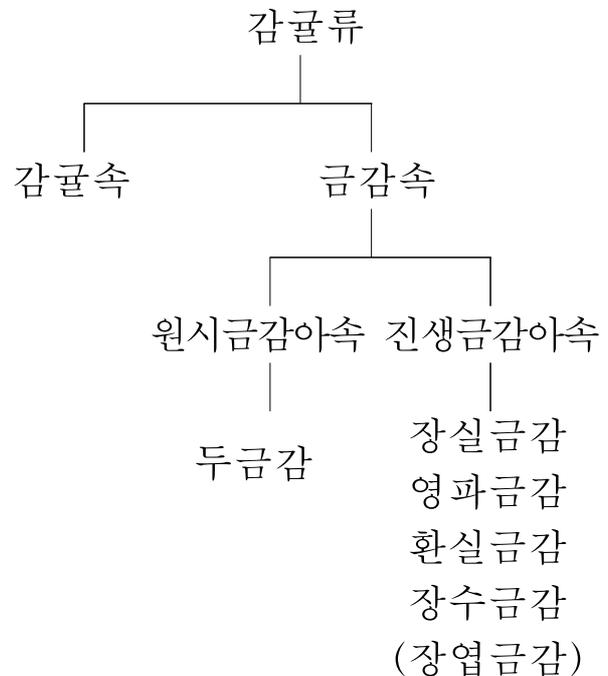


그림 1. 감귤류에서의 금감의 위치

2. 기능과 용도

온주밀감은 껍질을 버리고 과육만 먹지만, 금감은 껍질 채 먹기 때문에 영양가가 높다. 껍질과 과육에 함유된 성분을 비교하면, 당질(糖質)은 19.5g/100g대 10.4g/100g이고, 회분(灰分)은 0.9g/100g대 0.5g/100g으로 껍

질에 당질이나 회분이 많다. 회분(灰分) 중에서 칼슘이나 칼리성분은 특히 껍질에 많이 함유되어 있고, 당분은 확연히 껍질에 많아서(19.5%) 껍질이 과육보다 더 달다는 것이 입증되었다.

일반적으로 금감은 밀감에 비하여 칼로리, 지질, 당분, 철은 2~3배 칼슘, 비타민 A는 12배, 비타민 B2, C, 당분은 1.~2.5배가 많다. 이러한 물질들은 껍질에 많이 함유하고 있기 때문에 껍질 채 먹는 금감은 천연의 비타민제라고 할 수 있다. 게다가 금감은 β -카로틴이나 비타민 E도 많이 함유하고 있고, 과실로는 드물게 칼슘을 함유하고 있어 뼈나 치아를 튼튼하게 하고, 신경을 안정시키는 효능도 있는 것으로 알려져 있다.

금감은 신선한 열매 1~2개를 그대로 먹거나, 설탕절임으로 또는 주스로 아침저녁으로 복용하면 효과적인데, 우리나라에서는 금감을 단지 후식용이나 주류의 안주용으로만 이용되고 있지만, 일본에서는 생식은 물론 민간약제로도 이용이 되고 있어서 소비량이 증가하고 있는 것이다.

3. 재배현황

금감이 우리나라에 도입된 시기는 명확하지 않지만 문헌에 기록된 금귤(金橘)을 우리가 현재 사용하고 있는 금감(金柑)으로 해석하였을 때, 제주풍토록(濟州風土錄 : 金淨, 1521)에서 금귤이 기술되어 있으며, 탐라지(耽羅志 : 李元鎮, 1653)에는 석금귤(石金橘) 등이 재배되어 진상하였다는 내용이 기술되어 있다. 여러 문헌을 종합해 볼 때 금귤의 종류는 대금귤(大金橘), 금귤(金橘), 석금귤(石金橘), 당금귤(唐金橘) 및 소금귤(小金橘) 등 모두 5종이 재배되었던 것으로 추정된다.

현재 우리가 재배되고 있는 품종은 일본에서 도입된 품종들인데, 1960년대에 조금씩 재일교포 등을 통하여 도입된 것으로 추정되지만 명확한 도입기록은 없다. 제주도에서의 금감 재배는 파인애플재배가 쇠퇴하면서 파인애플을 재배하였던 시설에 금감을 재식하면서 증가되었다. 하지만, 이후 ‘부지화(不知火)’ 등 새로운 만감류 품종이 도입되면서 금감 재배면적은 점차 감소되어 1997년 128ha, 2004년 90ha, 2012년 41ha로 급감한 상태이다(그림 2).

2001년경 일본에서 씨 없는 금감인 ‘푸치마루’가 도입되었다. 과실 크기, 껍질의 단맛, 과육의 신맛, 향기 등을 고려할 때 ‘영파금감(寧波

金柑)’ 이 생체로 먹을 때 가장 우수하다. 또한 설탕절임 등 가공용으로 도 ‘영파금감(寧波金柑)’ 이 다른 품종보다 좋다. 반면에 ‘장수금감(長壽金柑)’ 은 품질에서 나쁘고, ‘환실금감(丸實金柑)’ 은 과실크기가 작고 큰 가시가 많기 때문에 과실판매용 품종으로는 적합하지 않다.

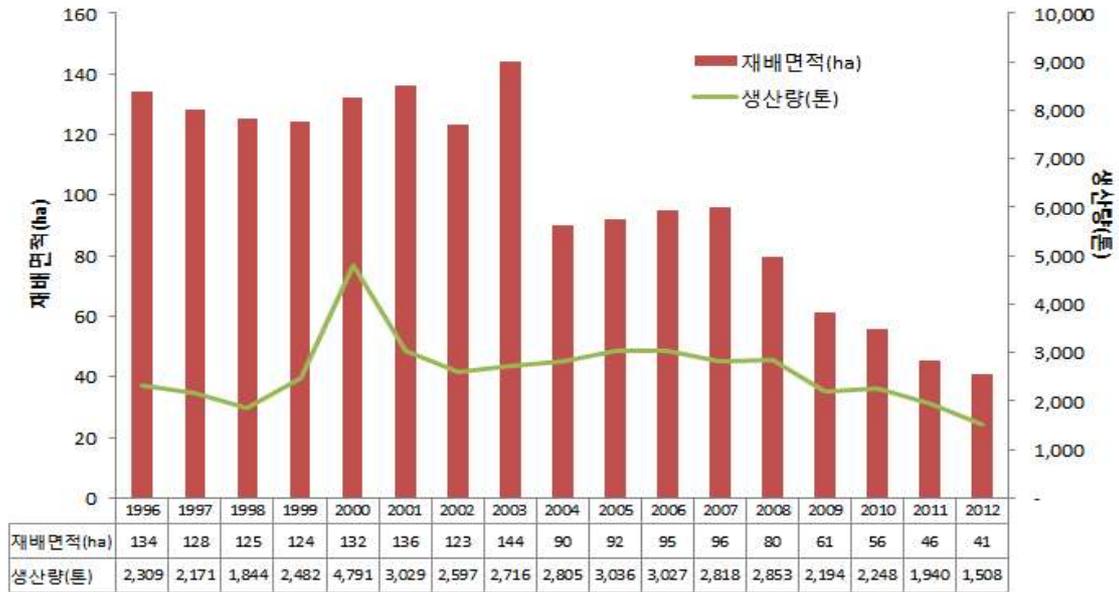


그림 2. 연도별 금감 재배면적 및 생산량(제주도)

3. 주요품종

가. 영파금감(寧波金柑)

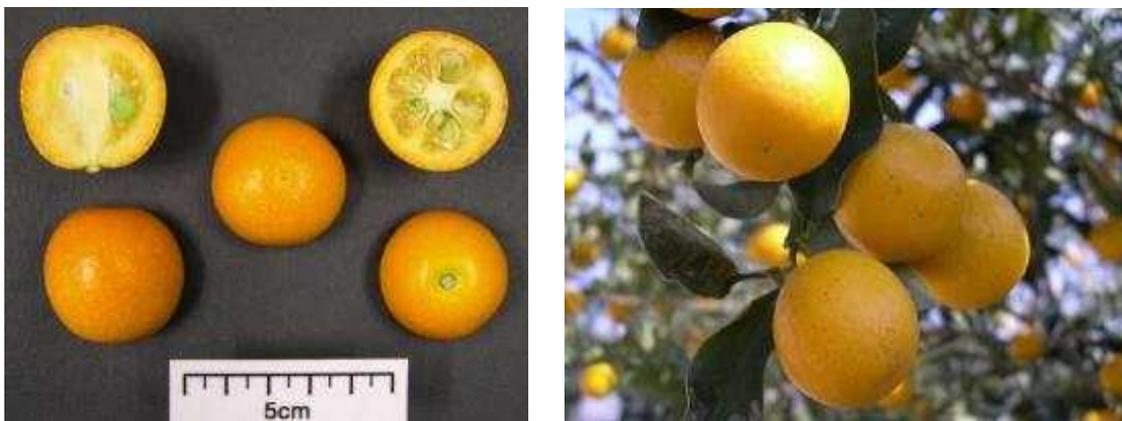


그림 3. ‘영파금감(寧波金柑)’ 의 열매와 착과상태

‘영파금감(寧波金柑)’은 재배가 쉽고 풍미도 좋아서 현재 일본에서 재배되고 있는 금감 중에서 대표적인 품종으로, 시중에 시판되고 있는 금감은 일반적으로 ‘영파금감(寧波金柑)’을 의미한다.

나무세력은 중간정도로 생육이 늦기 때문에 크게 자라지 못하여 나무 높이가 2m정도이고, 나무모양은 개장성이다. 가지는 길이가 짧고, 작은 가지가 다소 밀생한다. 가지 자람이 위로 향하지만, 열매가 맺히게 되면 열매무게로 인하여 가지 전체가 아래로 처진다. 가지 길이는 7~8cm 정도의 것이 많고, 세력이 강한 가지는 가시가 드물게 발생한다. 마디길이는 9mm정도이다.

열매는 종경과 횡경 모두 30mm정도여서 둥근모양이지만 달걀모양의 열매도 결실된다. 열매가 어릴 때에는 ‘장실금감(長實金柑)’보다 더 길쭉한 모양으로 자라지만 비대가 계속되면서 둥근 모양으로 된다. 열매의 무게는 12~13g정도이다.

나. 푸치마루



그림 4. ‘푸치마루’의 열매와 착과상태

종자가 형성되면서 품질이 나빠지만 단배(單胚)이기 때문에 잡종 획득이 용이한 ‘장실금감(長實金柑)’을 종자친으로 하고, 식미가 비교적 양호하지만 종자가 있는 ‘4배체 영파금감(寧波金柑)’을 화분친으로 하여 교배를 실시하여 3배체의 잡종육성을 시도하였다. 또한 ‘4배체 영파금감(寧波金柑)’은 ‘영파금감(寧波金柑)’의 실생묘 중에서 선발된 것으로

로 주심배(珠心胚)에서 유래된 것인지, 교잡이 이루어진 유성배(有性胚)에서 유래된 것인지는 분명하지 않다.

열매 껍질은 단맛은 강하나 쓴맛이 없다. 또한 ‘영과금감(寧波金柑)’은 열매 중심부가 시큼하지만 이 품종은 중심부의 신맛이 거의 없기 때문에 껍질째 먹는 맛은 ‘영과금감(寧波金柑)’보다 우수하다. 과실의 향기는 ‘영과금감(寧波金柑)’과 거의 비슷하다. 쪽정이 종자가 1~2립 있으나, 완전종자는 0.3립 정도로 거의 없는 편이어서 먹기 쉽다는 장점을 가지고 있다.

4. 주요 재배기술

금감 종류는 일반적으로 열매가 작기 때문에 열매숙음을 실시하여 과실비대를 촉진시켜 상품가치가 높은 큰 열매를 생산할 수 있도록 노력한다. 또한 생육이 완만하여 수관확대가 늦으므로 단위면적당 심는 나무를 많이 하여 초기 수확량이 많이 확보될 수 있도록 노력한다. 수관이 점차 확대되면서 밀식상태가 되면 중간위치에 심겨진 나무는 솎아베기 또는 수관을 축소시키는 작업을 실시한다.

가. 생육특성

1) 가지 자람과 열매 맺는 성질

금감은 일반 감귤보다 늦은 4월 말부터 5월 초순사이에 새순이 움트기 시작하면서 봄 가지가 자라기 시작한다. 봄 가지는 20일 정도 자라는데, 길이는 10cm정도지만 20cm 이상 자라기도 있다. 나무가 어릴 때에는 봄 가지가 약간 긴 편이지만, 해가 갈수록 가지가 짧아진다. 봄가지의 기부 1~2번째 잎은 생장이 불완전한 것이 많다.

여름가지는 6월 중순 무렵에 자라기 시작하여 7~8월까지 계속된다. 여름가지는 봄가지보다 길어서 20cm이상 자란다. 가을가지는 9월부터 10월까지 자라는데, 여름가지보다 짧다.

금감의 열매 맺는 습성은 당년도에 자란 봄가지와 전년도에 자란 여름가지의 잎겨드랑이에 단생(單生) 또는 쌍으로 직화(直花)상태의 봉오리로 착생되거나, 당년도에 자란 여름가지의 정단부에 꽃을 착생하기도 한다.

2) 개화 및 결실

금감은 다른 감귤류와 달리 4월 중순에 봄가지가 발아되고, 이 가지가 생장이 정지되면서 잎겨드랑이의 눈이 꽃눈으로 분화되어 꽃이 핀다. 꽃피는 시기는 봄(5월경), 여름(6월 말~8월경), 가을(10월경) 등 3차례 있으나 봄과 가을에는 꽃피는 것이 상당히 적다. 게다가 꽃은 10일 전후의 간격으로 피는데, 꽃피는 기간은 4~5일 정도이다. 처음 피는 꽃을 1번 꽃이라 하고, 이 1번 꽃이 지고 10여일 후에 피는 두 번째 꽃은 2번 꽃, 다음은 3번 꽃이라 부른다. 또한 1번 꽃에서 열매가 맺힌 것을 1번 열매, 2, 3번 꽃에서 맺힌 열매를 2번 열매, 3번 열매라 각각 불린다. 보통 2, 3번 꽃에서 그치기 쉽다. 과실크기는 1번 꽃에서 착과된 과실이 크게 되므로, 재배기술로 1번 꽃의 결실율을 높일 필요가 있지만, 이 시기가 장마철이어서 재배기술로는 어렵다.



그림 5. ‘장실금감’의 꽃봉오리

표 1. 금감의 꽃피는 시기와 과실무게
(波多 등, 1985)

나무 번호	열매무게(g)		
	1번 꽃 (7월 5일)	2번 꽃 (7월 20일)	3번 꽃 (7월 30일)
1	18.1	12.0	7.9
2	14.6	10.1	7.0
3	19.0	13.1	6.6
4	23.1	13.0	11.2
5	20.9	15.2	10.8
평균	19.2	12.5	8.7

주) 1. 조사시기 : 12월 11일 조사

꽃피는 것이 3~4회 반복되기 때문에 열매크기도 꽃피는 시기에 따라서 차이가 있고, 나무 전체적으로는 크기가 균일하지 못하다. 제일 빨리 핀 1번 꽃에서 맺힌 열매가 가장 크다는 것은 당연하고, 2번째로 핀 꽃에의 열매가 두 번째로 크다(표 1). 3~4번 꽃에서 맺힌 열매는 12월 무렵까지도 완전히 착색이 안 되어 녹색이 남아있고, 열매크기도 작다. 금감의 꽃피는 시기는 장마가 끝날 무렵부터 시작되어 장마가 끝난 여름철에 종료되므로, 기온이 이상고온으로 되면 결실이 불량하게 된다.

3) 열매의 특징과 발육

금감의 열매는 짧은 원형으로 무게는 10g정도이다. 과실표면은 매끄럽고, 성숙되면 등색으로 된다. 껍질의 유포는 직경이 0.8mm 정도로 작고 분포밀도가 높다. 껍질두께는 4mm정도이고 달콤하다. 과육은 옅은 황색으로 과즙은 그다지 많지 않고, 신맛이 있다. 종자는 과실 1개당 4~5개가 있고, 열매꼭지가지(과경지)는 가늘고 짧다.

꽃이 핀 후 2개월 동안은 과실발육이 활발하고, 이후 10월까지의 완만하게 비대한다. 12월이 되면 기온이 낮아지면서 과실비대가 중지된다. 금감의 과실비대는 꽃피는 시기에 따라서 차이가 뚜렷하여 꽃이 늦게 필수록 크기가 작아진다. 다른 감귤에서 과실크기는 열매 맺히는 부위에 따라서 차이가 생기지만, 금감은 꽃피는 시기에 의해서 열매크기가 다른 것이 특징이다.

나. 주요 재배기술

금감은 다른 감귤보다 왜성이므로 묘목을 심는 간격은 3m×3m로 재식하고, 이 사이에 1그루를 더 심어서 나무가 왕성해지면 간벌하는 것이 바람직하다. 어떤 토양이든지 금감을 쉽게 재배할 수 있지만 물이 잘 빠지는 토양이 좋다. 토양수분이 많게 되면 과실표면에 녹색이 남게 되고 맛도 담백하게 되므로 주의해야 한다. 토양산도는 pH6정도가 적당하다.

금감을 재배하는데 있어서 중요한 것은 첫째, 1~2번 꽃에서 열매가 맺힐 수 있도록 해야 한다. 금감은 과실 크기가 커야 상품이 되기 때문이다. 이를 위해서 봄가지 등 열매가지(=결과지)가 적어도 10cm이상 자라도록 관리한다. 또한, 꽃피는 기간에 고온건조한 상태가 계속되면 수정이 원활하지 않아 어린과실의 발육이 정지되어 낙과를 초래한다. 이를 방지하기 위해서는 짙이나 부직포 등으로 토양을 피복하거나 물주기 등으로 과수원이 건조되지



그림 5. 노지재배에서 눈 피해를 받은 ‘장실금감’

않도록 해야 한다. 두 번째로 계획적인 밀식재배로 초기 수량을 확보하도록 한다. 금감은 생육이 완만하여 수관 확대가 느리다. 이 때문에 되도록이면 계획된 밀식재배를 시행하여 결실초기의 수확량을 확보한다. 세 번째로는 서리나 눈피해를 받지 않도록 관리해야 한다. 금감은 품종에 따라서 다소 차이가 있으나 내한성은 온주밀감보다 강한 것으로 알려져 있다.

1) 결실관리

금감의 꽃은 대부분 봄 가지의 잎겨드랑이에 착생된다. 착생된 꽃이 수정되지 않으면 떨어지지만 그 위치에 다시 꽃이 나오는 경우가 몇 차례 있으므로 가능한 일찍 핀 꽃에서 확실하게 열매가 맺힐 수 있도록 한다.

결실은 자가수분에 의하므로 수분수가 필요 없고, 벌 등 곤충이 꽃가루를 옮겨주므로 꽃이 피는 시기에는 약제 살포를 가능한 하지 않도록 한다. 수정이 이루어지면 과실발육이 활발하게 이루어져서 꽃핀 후 7일 정도 지나면 꽃잎이 떨어지고 어린 과실이 형성되며 2주정도 지나면 직경이 1cm정도 된다.

수정이 이루어지고 열매가 맺히게 되면 열매를 비대시키기 위하여 적당량을 남기고 나머지는 솎아내야 한다. 솎아내야 할 열매는 7월 하순 이후 피는 꽃에서 맺힌 열매와 상처받은 열매 등이다. 생리낙과는 8월 말까지 거의 종료되므로 늦어도 9월 말까지는 열매솎기를 마치도록 한다. 솎아내는 정도는 결과지 길이가 10~15cm정도라면 열매를 2~3개 정도만 남기고 나머지는 솎아낸다. 8월에 열매를 솎아내면 이후에 재차 꽃망울이 맺히는 경우가 있으므로 너무 빨리 솎아내지 않도록 한다.

2) 물과 비료주기

꽃필 때부터 열매가 어릴 때까지는 고온 건조상태가 계속되면 즉시 물을 주도록 한다. 물주는 양은 10일 간격으로 10mm정도로 한다. 또한 토양수분의 증발을 방지하기 위하여 짚이나 부직포 등으로 토양표면을 덮어주도록 하고, 초생재배에 의해 토양 유실이나 유기물 공급도 도모하도록 한다. 초생재배를 할 때에는 예초작업을 철저히 실시하여 양수분의 경합이 없도록 한다

금감은 크기가 큰 과실이 상품가치가 높으므로 앞서 설명한대로 일찍 핀 꽃에서 결실시키는 것이 중요하다. 이를 위해서는 새순이 움트기 전에 양분을 축적시켜서 세력이 강한 새순을 발생시켜 열매가 달리도록 한다. 나무에 양분이 부족하면 새순 자람이나 과실비대가 나빠지고, 경우에 따라서는 과실에 쓴맛이 강하게 느껴지기도 한다. 그러나 질소성분을 열매가 한창 성숙하는 시기에 너무 많이 사용하면 나무는 잘 자라지만 착색이 늦어지고 맛이 담백해지기 쉽다.

비료를 주는 양은 온주밀감 기준으로 하였을 때 대략 절반정도이고 주는 시기는 봄 비료와 여름 비료로 주는데, 착색촉진을 위해 질소성분이 늦게까지 남아있지 않도록 주의한다(표 2, 3). 가을 비료는 열매가 맺기 이전인 어린나무에만 주고 열매가 달리는 나무는 생략한다. 아울러 봄 가지에서 잎이 작게 펼쳐질 경우에는 액비로 엽면시비를 한다.

표 2. 금감에서 수령별 시비량
(波多 등, 1985)

수령	수확량 (kg/10a)	질소 (kg/10a)	인산 (kg/10a)	칼리 (kg/10a)
1년		4.0	3.0	2.5
3년		6.0	4.0	3.5
5년	1,500	8.0	6.0	5.0
7년	2,500	10.0	8.0	6.0
성목	3,000	12.0	10.0	8.0

주 일본 미야자키현(宮崎縣)에서의 권장량임

표 3. 금감의 수령별 시기별 시비 비율(波多 등, 1985)

수령	봄비료 (2월 중순)	여름비료 (5월 중순)	가을비료 (9월 중순)
1년	40	30	30
3년	40	30	30
5년	70	30	-
7년	70	30	-
성목	70	30	-

주 일본 미야자키현(宮崎縣)에서의 권장량임

3) 수확과 방법

금감의 열매는 꽃이 핀 후 150일정도가 되면 성숙된다. 열매는 껍질까지 먹기 때문에 껍질에 단맛이 충분하도록 만드는 것이 중요하다. 착색은 10월 하순부터 녹색이 빠지기 시작하여 황색 또는 황등색으로 변하는 11월 하순부터 수확이 가능하다.

금감의 수확방법은 다른 감귤과 동일하다. 다만 일반 감귤에서는 많아야 2회에 걸쳐 수확을 하지만 금감은 착색된 열매부터 순차적으로 여러

번 수확해야한다는 것이 다르다. 과경지가 가늘고 짧아서 맨손으로 수확할 수 있지만, 꼭지부 껍질이 찢어지는 경우가 있으므로 주의한다.

금감의 열매는 다른 감귤보다 크기가 작고 착색된 열매를 선별하여 수확해야 하므로 한 사람이 하루에 80kg정도 수확할 수 있다. 수확 기간이 길고, 나무 높이도 낮으므로 작업은 수월한 편이다.

일반적으로 수확직후에 출하를 하지만, 저장을 하는 경우 폴리에틸렌 봉지에 0.5 ~1kg씩 담아서 냉암소에 보관하면 껍질이 마르는 것도 줄이면서 1개월 정도 보존이 가능하다.

4) 정지 · 전정

금감의 가지는 가늘고 밀생한다. 지금까지는 나무모양에 대한 관심이 적어서 방임 상태로 있었기 때문에, 나무 상태가 빗자루 모양의 가지가 밀생된 수형이었다. 또한 열매 밑가지(결과모지) 및 열매가지(결과지)의 수가 많아지면서 가지가 가늘어지거나 밀생되기 쉽다. 수관 바깥주변의 가지와 잎의 밀도도 높아지게 된다. 이런 상태로 되면 수관 내부에 무효용적도 커지게 되어 수확량이 줄어들고 품질도 나빠진다. 품질 좋은 과실을 생산하기 위해 개심자연형에 가까운 수형을 만들어서 수관 속에도 햇볕이 충분히 들어갈 수 있도록 한다. 나무가 어릴 때부터 수형을 만드는 경우에는 개심자연형과 마찬가지로 기둥가지(주간)에서 나온 2~3개의 가지를 주지로 선정하여 수형을 유지하고 주지의 굵기가 가늘기 때문에 아주지는 설정하지 않는다.

어린나무는 가능한 주지를 빨리 만든다. 이를 위해서는 주지 후보가지의 끝부분을 잘라주고 불필요한 가지를 솎아내며 가능한 잎은 많이 남겨두도록 한다. 성목인 경우는 가지가 밀생된 수관 내부까지 햇볕이 투과되지 않으면 죽은 가지가 생기므로 측지를 솎아낸다.

해가 거듭되면서 수령이 오래되면 가지 자람이 완만해지면서 10cm이하의 짧은 열매가지(결과지)도 많아지는데 이때는 가지 길이가 20~30cm 정도 되도록 갱신전정을 한다. 갱신전정은 수관전체를 한꺼번에 실시하지 말고 2~3년에 걸쳐서 실시한다. 한꺼번에 너무 많은 잎이 제거되면 나무세력이 약화될 수 있으므로 주의한다.

5) 병해충 및 생리장해

금감은 병해충에 강하기 때문에 재배하기가 수월한 편이지만 가지가 가늘고 밀생하기 때문에 죽은 가지가 많이 발생된다. 이 죽은가지는 검은점무늬병의 서식처가 되어 과실표면에 검은 점을 유발시킨다. 이를 예방하기 위해서는 죽은가지를 완전히 제거하고 꽃이 진 후인 7월 중순 무렵과 8월 중하순 등 2회에 걸쳐 적용약제를 살포한다. 궤양병에 대해서는 금감 자체가 저항성이 있고 보통 시설재배가 이루어지므로 그다지 문제가 되지 않는다. 가지가 밀식되고 환기가 불량하면 화살깎지벌레가 발생하므로 주의한다.

그 외 병해충 방제는 온주밀감에 준하여 관리한다.

다. 조기 출하형 시설 재배

금감을 일찍 시장에 출하하기 위한 시설재배는 3월 중·순부터 비닐피복과 가온으로 꽃피는 시기를 앞당김으로서 12월부터 1월에 출하하는 재배형태이다. 이러한 재배형태는 꽃피는 시기가 노지보다 한달 정도 빠르므로 1번 꽃과 2번 꽃에서 열매 달림이 용이하고 열매가 비대하는 시기에 빗물이 열매에 닿지 않으므로 검은점무늬병의 피해가 없어서 결모양이 좋다. 또한 12월 이후의 서리나 눈에 의한 피해가 없어서 과실이 성숙되는 단계별로 쉽게 수확할 수 있고 수확량도 많게 되며, 과실크기도 크고 맛도 좋아지게 된다.

1) 온도관리

3월 중·하순에 비닐을 피복한 후 며칠간은 하우스내의 온도가 갑자기 상승되지 않도록 환기를 실시하고, 서서히 온도를 올려준다. 일반적으로 비닐을 피복하고 20일정도가 지나면 새순이 움트기 시작하고, 새순이 완전히 자라서 굳어지기까지는 3주일정도 소요된다. 이때까지의 온도관리는 관리방법에 따라서 다르지만, 낮에는 30~33℃, 밤에는 15~18℃ 정도로 유지하도록 한다. 새순이 움트는 시기에 고온장해를 받아서 탈락되면 이후의 생육이 부진하므로 4월부터는 맑은 날에 하우스 내부온도가 35℃ 이상 되지 않도록 환기를 충분히 해주어야 한다(그림 6).

1번 꽃이 피는 시기는 새순이 발아한 후 60~65일 무렵인데, 금감의 시설재배에서는 1번 꽃에서의 성공적인 결실여부가 한해 농사를 결정하는

중요한 요소이므로 온도관리를 철저히 해야 한다. 꽃봉오리가 맺히면서 꽃필 때까지는 봉오리의 발달을 촉진시키기 위하여 야간에는 20℃ 정도, 낮에는 30℃ 정도가 유지되도록 관리하는 것이 좋다. 그러나 1번 꽃의 꽃 달림이나 1번 꽃에서의 결실을 촉진시키기 위해서는 새순 자람이 끝난 후부터 1번 꽃이 필 때까지의 약 2주일정도는 야간온도를 관행보다 5℃ 높은 25℃로 유지시켜주는 것이 1번 꽃의 꽃 달림이나 결실이 촉진된다. 꽃피는 시기가 빨라지면 대과(大果)비율과 나무 1그루당 수량이 증가된다(표 4, 5). 가온을 하지 못하는 상황이라면 보온 등으로 최대한 야간온도를 25℃ 가까이 올릴 수 있도록 관리한다.

이후 장마철이 지나면 천장비닐을 제거하여 노지상태로 재배를 하는데, 천장비닐을 제거하지 않고 재배할 경우에는 고온으로 인하여 일소가 유발될 수 있고, 극심하면 낙과되므로 환기를 충분히 실시하도록 한다. 10월이 되면 열매가 착색되기 시작하는데, 이때부터 다시 비닐을 피복하여 보온을 하도록 하고, 12월~1월의 수확시기에는 열매가 동결되는 것을 방지하기 위해서 5℃ 정도를 유지할 수 있도록 보조가온을 실시한다.

표 4. 금감 시설재배에서 야간온도가 개화 및 착과에 미치는 영향 (藤川 등, 1997)

설정온도 (야간/주간)	1번 꽃 개화일	온도설정 이후부터 개화일수	조 사 가지수 (개)	결과모지당 수량 (개)		1번 과실이 없는 결과모지 비율 (%)
				꽃 달림	열매 맺음	
25℃ /30℃	5월 4일	15일	100	16.7	4.4	3
20℃ /30℃	5월 11일	22일	100	8.3	2.3	32

- 주) 1. 시험재료 : ‘寧波金柑’ 5년생, 비닐피복 : 3월 중순,
2. 새순 굳기 전까지 온도관리 : 주간 30℃, 야간 20℃ 유지

표 5. 금감 시설재배에서 야간온도가 수확과실의 품질에 미치는 영향(藤川 등, 1997)

설정온도 (야간/주간)	과실횡경 (mm)	과실무게 (g)	2L 등급이상 과실비율(%)	나무 1그루당		Brix	구연산 (%)	착색 비율
				수확량 (kg)	과실수 (개)			
25℃ /30℃	31.5	19.4	40.8	10.7	565	15.0	0.26	9.7
20℃ /30℃	30.9	18.3	19.1	7.5	413	15.1	0.31	9.3

- 주) 1. 시험재료 및 온도관리는 표 4와 같음.
2. 과실 수확 · 조사일 : 1995년 12월 10일

2) 물주기

새순 자람과 건실한 상태의 여부는 꽃 달림과 열매 맺음에 영향을 끼치므로 비닐을 피복하여 꽃이 피기 전까지는 토양상태에 따라서 적절히 물을 주도록 한다. 화산회토양은 물을 머금은 힘이 있으므로 7일 간격으로 15mm정도를 사질양토는 물을 머금은 힘이 약하므로 3~5일 간격으로 10~15mm의 물을 주도록 한다.

꽃피는 기간에는 물을 적게 주는데 너무 극단적으로 적게 주면 꽃가루의 발아능력이 떨어져서 결실상황이 나빠진다. 따라서 토양표면이 마르지 않을 정도의 소량 관수한다. 이후 장마가 끝나고 여름이 되면 고온 건조한 날씨가 계속된다. 또한 이때부터는 열매가 급격히 비대하면서 양수분 소모가 많기 때문에 충분히 물을 주도록 한다. 9월 하순까지만 충분히 관수하고 이후에는 과실착색을 위하여 물을 주지 않는다. 관수를 계속하면 착색이 늦어지고 열과가 발생할 수 있다.

3) 열매숙기

열매가 착과되면 비대를 촉진시키기 위하여 1~2번 꽃에서 열매가 많이 맺었을 때는 3번 이후의 열매는 전부 숙아내도록 한다. 3번 이후의 열매를 숙아내어도 결실량이 많은 열매가지(결과지)에 대해서는 기형과, 상처 받은 과실 등을 우선적으로 숙아내고 다음은 후기비대가 나쁜 둥근모양의 열매를 숙아낸다.

1~2번 열매가 적을 경우에는 3~4번 열매를 수확하여야 하는데, 과실비대는 그다지 좋지 않다. 이런 경우의 열매 숙음은 생리낙과가 끝난 직후 열매를 숙으면 어느 정도 과실비대에 효과가 있다. 어느 경우에도 결과지가 건실

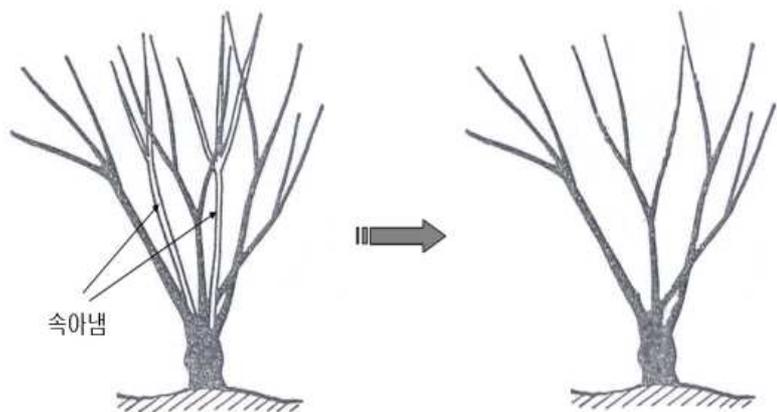


그림 6. 금감의 시설재배에서 뼈대가지(=주지)설정 (波多 등, 1985)

하다면 5cm 정도의 길이에 열매 1개를 최종적으로 남긴다.

한편, 여름순이 많이 발생하면 양수분 경합으로 과실비대를 방해하거나 생리낙과를 조장하므로 양분 균형 관리 측면에서 솎아낸다.

4) 정지·전정

금감의 경우 정지전정 작업을 소홀히 하면 그림 6 좌측과 같이 주지급의 가지가 여러개 발생한다. 일조가 나빠지고 수량이나 품질에도 좋지 않게 된다. 따라서, 수량과 품질을 높이기 위해서는 수관내부에도 햇별이 잘 스며들도록 개심자연형으로

나무를 만든다. 노지에서는 2~3개 주지를 설정하지만 시설재배에서는 생육이 왕성하므로 주지 3~4개로 구성한다(그림 6).

나무가 어릴 때부터 개심자연형으로 만들기 위해서는 수관 안쪽으로 뻗은 가지, 바퀴살모양의 가지 등 불필요한 가지를 솎아내고 주지의 끝에는 가지 하나만 남겨서 건설하게 키운다. 하우스에서 밀식재배에 의

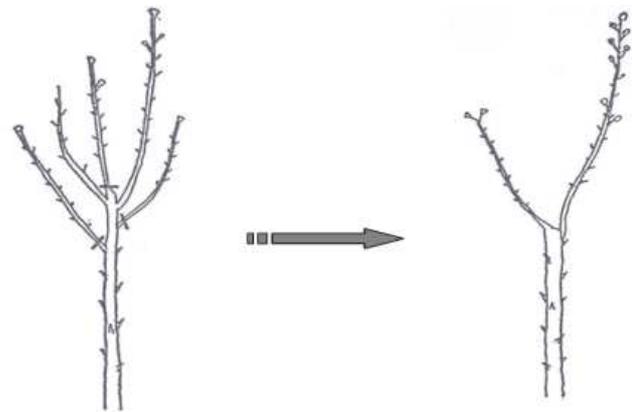


그림 7. 금감에서 결과지의 솎음 전정(波多 등, 1985)

하여 열매를 일찍 맺히게 하려면 주지 배치 각도를 넓혀주어야 한다.

나무가 성목이 되면 수관내부로 햇별을 많이 들여보내기 위해서 열매 달리는 부위를 주지 내부까지 가깝게 만들어야 한다. 이를 위해서는 결가지(측지)를 솎아내고(그림7), 세력이 강한 결가지(측지)는 중간에서 절단하여 새순을 발생시킨다.

전년 열매가 적은 경우 가을 가지가 발생하는데 이듬해 새순 발생이 약하고 꽃 맺음이 나빠진다. 그러므로, 가을가지가 발생하면 여름가지의 건설한 부위 8~10마디에서 잘라준다. 3~4번 과실이 꼭대기 눈(정아) 근처에 결실되었던 경우에도 이 부분에서 발생된 새순이 약하므로 바로 아래 1~2번 열매가 맺혔던 부위까지 잘라낸다. 유인된 가지에서 수직으로 발생된 새순 중에 세력이 강한 것은 발생초기에 솎아낸다.

5) 비료주기 및 기타 관리사항

저장양분 축적을 위해서는 기온이 내려가기 전에 가을비료를 주어야 한다. 이듬해 발생하는 새순이 일찍 건설하게 굳으면서 꽃눈 발생을 촉진시킬 필요가 있다. 따라서 새순이 이용할 수 있는 시기에 비료성분이 발휘될 수 있는 비료를 주도록 한다(표 6).

표 6. 하우스재배 금감의 시비기준 (波多 등, 1985)

시기	시비 비율	성분	수령별 시비량(kg/10a)		
			5년생	7년생	성목
2월 중순	60%	질소	6	7	10
		인산	4	5	7
		칼리	4	5	7
11월 하순	40%	질소	4	5	6
		인산	3	3	4
		칼리	3	3	4
계		질소	10	12	16
		인산	7	8	11
		칼리	7	8	11

과실의 비대촉진과 나무세력을 유지시키기 위해서는 여름비료도 필요하지만 착색이 늦어지므로 이 시기에는 액비를 옆면 살포하는 것으로 마감한다. 가을비료는 11월 하순에 주는데, 수확하는 시기와 겹치지만 토양 전면에 뿌리도록 한다.

봄비료는 시비 후에 흡수하여 이용될 때까지의 기간이 길기 때문에 전면 시비 후에 토양과 잘 섞어 주도록 한다. 여름에 비닐을 제거할 경우에는 검은점무늬병 등 병해충이 염려되는데 이에 대한 방제와 수확요령은 노지재배 및 간이 피복형 재배에 준하여 실시한다.

라. ‘푸치마루’의 착과율 향상방법

50m이내에 수분수로 사용가능한 다른 금감 품종이 없는 ‘푸치마루’ 재배 과원의 경우에는 수분수를 30 : 1비율로 재식하도록 한다. 수분수는 과실 판매가 경제적인 ‘영과금감’을 이용하는 것이 바람직하다. 수분수를 혼식할 수 없는 상황에서는 30 : 1비율로 ‘영과금감’으로 고접을 실시한다.

꽃봉오리가 맺기 시작하면 개화기간 동안만이라도 시설재배의 경우 비닐을 제거하여 매개곤충에 의해 수분이 이루어질 수 있도록 한다. 생리낙과가 끝나면 적정량이 착과되어 품질 좋은 열매가 맺힐 수 있도록 열매를 숙아주도록 한다.

표 7. 수분수용 품종에 따른 ‘푸치마루’ 착과율 비교

꽃가루 품종	꽃 수	착과수	착과율
영파금감	261	62	23.8
장실금감	253	72	28.5
무처리	2,664	6	0.23



(무처리)



(영파금감에 의한 수분처리)

그림 8. 수분 유무가 금감 ‘푸치마루’의 착과에 미치는 영향