

# 저수고 밀식재배 사과원 수고조절 방법

양 상 진 농업연구사  
(원예연구소 대구사과연구소)

## 1. 사과재배의 현황과 문제점

우리나라에 사과가 전래되어 경제적 재배가 시작된 지는 약 100여 년이 되었으나, 왜성사과 재배는 1970년대 후반부터 M.26, MM.106 등의 왜성 또는 반왜성대목의 보급으로 시작되었다. 그동안 재배기술이 꾸준히 발전되었으나 노동 생산성이 선진국에 비해 낮은 실정이다.

WTO 체제의 출범은 농산물을 포함한 모든 품목이 국경 없는 무한경쟁 시대에 돌입되었음을 의미하므로 우리의 사과도 예외일 수는 없다. 따라서 현재의 일반 사과원은 수고가 높아 관리가 불편하고, 노력이 과다(이태리 : 66시간/10a, 우리나라 : 208시간/10a) 소비됨으로 국제 경쟁력 제고를 위한 노동절감형 사과 생산 체계로의 전환이 시급한 실정이다.

## 2. 밀식재배 사과원 현황

왜성대목(M/9)을 이용한 저수고 밀식재배는 집약적 관리와 생력화가 가능한 노동절감형 사과 생산 체계이며, 최근 우리나라 사과재배 농가의 인식의 전환으로 재배면적이 급속하게 증가되고 있는 추세에 있다. 우리나라의 저수고 밀식재배 면적은 1998년 경

북의 42ha를 시작으로, 2000년 489.1ha가 조성되었고, 2001년도 485ha가 조성되었다. 도별로는 경북이 “신경북형 사과 생산 체계확립”이라는 목표 아래 꾸준히 재배면적이 증가하여 전국의 64.7%에 달하는 629.9ha가 조성되었거나 조성 중에 있으며, 그 다음으로 충북, 전북 순이다.

도 별	재 배 면 적 (ha)			
	계	98년	99~00	01(계획)
경기	4.0	-	4.0	-
강원	2.5	-	2.5	-
충북	122.0	-	47.0	75
충남	65.8	-	16.8	49
전북	95.5	-	74.5	21
전남	15.5	-	15.5	-
경북	629.9	42.0	257.9	330
경남	35.0	-	25.0	1.8
기타	3.9	-	3.9	-
계(전국)	974.1	42.0	447.1	485.0

## 3. 밀식재배 사과원의 안정적 수고 조절 방법

저수고 밀식재배에 적합한 수형은 그 지역의 환경 특성을 고려하여 다양한 방법으로 시도되고 있으나 유럽 등 선진국에서 주로 채택하고 있는 것은 세장방



추형(Slender Spindle)이다. 세장방추형이란 좁은 크리스마스 장식나무와 같은 형태로 기부의 폭이 1~1.8m이고, 위로 갈수록 폭이 좁아지는 형태이다. 재식거리는 3.0x1.0~3.8x1.8m이고 수고는 2.5m 내외이다. 안정적 수고를 유지 관리하기 위하여 먼저 밀식재배에 적합한 묘목을 재식한 후 체계적인 관리를 하여야 한다.

**가. 밀식재배에 적합한 묘목**

저수와 밀식재배의 성공조건 중 가장 중요한 것은 묘목의 소질이다. 이용되는 묘목은 첫째, 나무가 적게 자라 관리가 편리하여 재식 밀도를 높일 수 있고, 둘째, 개체간 생육이 균일하여 매년 고른 결실을 가져오며, 셋째, 조기 결실성이면서 수량이 많고 과실 품질이 좋아야 하므로 M.9대목에 직접 뿌리가 충분히 발달한 자근묘가 적합하다.

묘목은 접목부위 위쪽 10cm 위치의 줄기 직경이 11mm이상이고, 접목부위에서 40cm 위 부분부터 길이가 30~60cm의 측지가 10개 이상 발생된 묘목을 이용하는 것이 좋다. 또 측지는 분지각도가 넓고 세력이 너무 강하지 않으며, 주간부에 골고루 위치하는 것이 좋고, 측지수가 많은 묘목일수록 조기 생산이 가능하고 수세가 안정된다. 그리고 왜성대목이 15~20cm 정도가 반드시 노출될 수 있도록 재식하여야 한다.

**나. 재식 당년의 주간연장지 관리 방법**

측지가 10개 이상 많이 발생되고 최상단 측지 위쪽의 주간 연장지 길이가 60cm 정도이면 세력이 적당하다. 1m 정도로 세력이 좋을 경우에는 주간연장지 상에 가지가 발생하지 않을 수 있으므로 발아 전에 주간 연장지를 수평 또는 수평 이하로 유인하여 가지를 골고루 발생시킨다. 유인된 부분의 배면에 눈이 터 10cm 정도 자라면 선단을 다시 일으켜 세워 주거나 다시 반대 방향으로 유인하여 측지 발생을 유도한다.

표 3. 주간상단부 무측지부분 관리 방법별 생육상황

처 리	신초발생수 (개/주)	신초길이 (cm)	총신초장 (cm)	신초경차율 (%)
주간유인	6.2	12.0	74.4	35.3
주간절단	3.0	20.1	60.3	14.3
무처리	1.6	8.5	13.6	19.2



그림 1. 주간상단부 유인

표 2. 측지 결실 상태별 재식 2년차 생육

측지수	적과수 (개/주)	완과수 (개/주)	평균신초장 (cm)
0	0	16	70.9
1	1	19	64.7
3	5	28	58.8
5	10	40	51.7
7	12	53	44.9

**다. 측지 및 새가지 성장 조절 방법**

측지 및 새가지를 그대로 방치할 경우 수형이 복잡해지고 광투과율이 나빠 품질 저하의 요인이 되므로 원하는 위치에 적당한 길이로 자랄 수 있게 조절하는 관리기술이 필요하다. 그래서 측지 및 새가지의 적절한 관리 방법을 구명하기 위하여 후지

/M.9 사과나무에서 유인각도별로 생육상황을 조사한 결과 유인각도가 클수록 생육이 억제되는 결과를 얻었다. 따라서 세력이 약한 가지는 유인각도를 적게 하여 생장을 유도하고 세력이 강한 가지는 수평 또는 수평 이하로 유인하여 세력을 억제시키며, 주간 상단부에 발생하는 새가지는 조기에 유인 추나 유인끈으로 수평으로 유인하되 세력이 강한 가지일수록 유인을 강하게(120 내외)하여 세력을 억제시킨다.

측지 유인은 일반적으로 7~8월에 실시하며, 분지 각도가 좁은 측지는 길이가 10cm 정도 자랐을 때 이 쭈시개 등을 끼워 분지 각도를 넓혀준다.

지상 60cm 이하에 발생하는 측지는 조기에 제거하고 지나치게 굵은 곁가지(원줄기 굵기의 2/3 이상 되는 곁가지)는 위치에 관계없이 제거한다.

측지 발생이 필요한 곳은 아상처리를 통하여 측지 발생을 유도하고 아상처리에 의하여 발생된 가지는 분지각도가 좁은 경우가 많으므로 위에서 언급한 방법으로 분지각도를 넓혀주는 처리를 한다.



그림 2. 유인각도별 새가지 생육 상황

라. 목표수고 도달 후 주간연장지 관리 방법  
사과나무의 주간 상단부를 그대로 방치하면 상단

부의 생육 상태에 따라 나무 전체의 수세에 영향을 미치므로 수고 조절에 의한 생력재배 효율 증대 및 세력 안정을 위하여 목표수고 도달 후 주간연장지 관리 방법 구명이 필요하다. 후지/M.9 3년생을 시험재료로 목표수고 도달 후 주간연장지를 수평으로 유인한 처리와 연장(무처리)하는 처리를 비교한 결과 주

표 4 재식 2년차 목표수고 상단부의 주간 관리 방법별 이듬해 생육상황

처리	주간상단부			
	신초발생수 (개/주)	신초길이 (cm)	착과수 (개/주)	화아수 (개/주)
유 인	9.2	23.3	2.0	7.5
무 처리	6.8	34.6	0.6	4.4

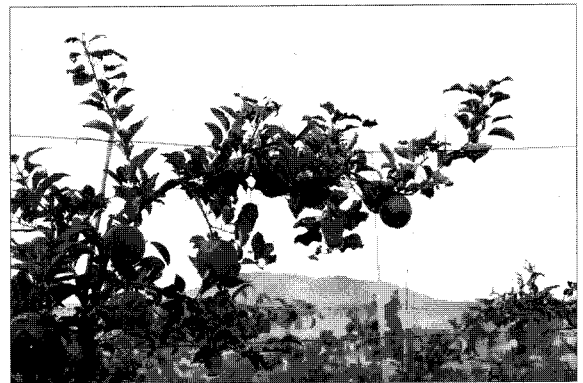


그림 3. 주간연장지 관리방법별 생육상황



간연장지의 선단부를 수평으로 유인한 처리가 신초 수 및 도장지 발생이 적었고 수세가 안정되었다. 따라서 목표수고 도달 후 주간연장지를 수평으로 유인하고 유인한 부위에서 발생되는 신초도 아래로 유인하여 화아 형성을 촉진시킨다. 또 유인한 부위의 가지가 세력이 강해지면 화아가 형성된 2년생 가지로 대체시켜 안정된 수세를 유지시킨다.

#### 마. 성과기 수형 관리

성과기에는 수관의 모든 부분에 햇별이 골고루 들어갈 수 있도록 관리한다. 주간에 20~30개의 측지를 배치하는 것이 적당하며, 주간상에 적당한 간격을

두고 배치되도록 한다.

늘어져 오래된 가지, 쇠퇴한 가지를 중심으로 갱신하여 생산성 높은 젊은 결과지가 주간에 배치되도록 노력한다. 또한 성과기 관리에서 중요한 점은 밑식장애가 일어나지 않도록 주어진 공간에 수고와 수폭을 제한하는 것이다.

기부에는 3~5개의 반영구성을 지닌 다소 강한 하단 골격지를 두되 나무의 균형 있는 세력 유지를 위하여 완전히 숨아내지 않고 필요하면 연차적으로 교체해 준다. 나무의 아래 부분에는 다소 강한 가지가 배치되고 위쪽으로 갈수록 점점 약한 측지가 배치되어야 하며, 지나치게 굵은 결과지(원줄기 굵기의 2/3 이상 되는 결과지), 직립된 가지 및 복잡한 가지는 제거한다.

#### 4. 맺는 말

세계 사과 산업은 '80년대 말을 고비로 급변하고 있다. 우리가 지금 WTO 체제 하에서 맞고있는 사과 산업의 위기는 '60년대 EEC 출범 직후 네덜란드나 남부티롤의 사과재배 농민이 처했던 암담함과 크게 다를 바 없을 것이다. 영세하고 부적합한 환경 속에서 프랑스나 독일의 대규모 농가와 경쟁력에서 우위를 확보하기 위하여 그들이 기울인 노력을 본받고, 기후가 다르고 토양조건이 다르고 재배품종이 다를 지라도 그들의 선진화된 재배기술을 배워 우리의 것으로 만들어야 한다.

밀식재배는 원천적으로 불가능한 것이 아니고 급변하는 세계에 능동적이고 적극적으로 대처해 나가는 사고의 인식이 부족하였기 때문이므로 지금부터 하면 된다는 자신감으로 급변하는 세계의 사과산업에 긍정적이고 적극적으로 임해야 할 것이다. ㉞



그림 4. 후지/M.9 재식 3년차 과원의 모습