

9~10월의 사과원 관리

박 무 용 농업연구사
(원예연구소 대구사과연구소)

수확전 관리

가. 수분관리

수확기 근처까지 토양수분이 과다하면 질소 성분의 흡수가 많아져 착색이 좋지 못하게 되므로 수확전 20일~1개월 전에는 관수를 중단해야 한다. 그러나 그전에는 잎이 많은데 비하여 건조한 날이 많아 수분 증발이 심하므로 관수를 하는 것이 좋다.

나. 추비의 시용

가을거름을 과실 수확 전에 사용하여 잎에 새로운 질소의 공급으로 노화되었던 잎의 광합성 능력을 회복시켜 탄수화물의 합성을 증진시키고 저장양분의 축적을 많이 하여 다음해 봄의 발아와 생장, 개화, 결실에 좋은 영향을 준다. 저장양분의 다소는 내한성과 직접적인 관계가 있기 때문에 중요하다. 그러나, 너무 일찍 사용하면 과실의 착색이 문제가 되고, 2차생장을 유발하는 경우가 있으므로 후지의 경우 10월 상순경에 사용하는 것이 좋다.

착색관리

가. 사과의 착색

사과가 익어감에 따라 과피의 엽록소가 점차 없

어지고 엽황소가 증가하여 바탕색의 변화가 오고, 한편으로 화청소가 많이 생겨 붉은색을 나타내는데 이러한 일련의 변화가 사과의 착색현상이라 한다.

안토시아닌(Anthocyanin)은 화청소이며 적색, 청색, 자색을 나타내는 색소이며, 꽃과 과실의 여러가지 빛깔도 이 색소에 의해 나타나고 어린 잎에도 많이 함유되어 있으며 당과 결합한 배당체이며 플라본(Flavone)의 유도체로서 이 색소의 생성은 유전적 소질에 따라 지배되는 동시에 식물체 내의 당함량, 질소량, 수분 등과 일광, 온도 등 외부환경에 따라서 큰 영향을 받는다.

나. 착색에 영향을 미치는 조건

1) 품종

과실은 품종에 따라 고유의 색을 나타낸다 붉은 색이 여간 잘 나오지 않는 골덴텔리셔스 같은 황색계 품종이 있고, 주요 재배품종인 후지, 쓰가루는 비교적 착색이 잘 되지만 충분치 못하여 관리에 여간 주의를 하지 않으면 안된다.

착색이 잘 된 사과는 당연히 맛을 비롯한 품질도 이에 걸맞게 좋아야 할 것이지만 그렇지 않음으로써 생기는 불행을 우려하지 않을 수 없다. 충분히 익지



않아도 무난히 착색된 사과를 수확하여 출하한 결과 소비자에게 혼란을 주고 외면을 받게 되어 결국 재배가 급격히 줄어든 것을 생각지 않을 수 없다.

품종 고유의 특성 외에 사과의 착색에 가장 큰 영향을 주는 기본 조건은 과실 내부의 당분과 외부 환경인 온도와 햇빛이다.

2) 당분(糖分)

안토시아닌 색소는 당류가 변하여 생성되는 것이어서 과실에 당분 함량이 많아야 착색이 촉진된다. 자연상태에서 과실의 착색 정도는 당분 함량을 나타내는 지표이다. 과실에 당분이 많이 축적되기 위해서는 나무 전체에 햇빛이 고루 잘 들어가서 모든 잎에서 광합성이 활발하게 이루어져야 한다. 햇빛은 안토시아닌 색소의 발현에 직접적으로 영향을 미치지만 그보다도 먼저 과실의 당분을 만들기 위한 잎의 동화작용에 큰 영향을 미치기 때문이다.

3) 온도(溫度)

사과의 착색에는 15~20℃의 비교적 저온이 필요하다. 이것은 특히 안토시아닌 생성이 저온에서 촉진되기 때문이다. 과실의 성숙기에 저온에서 클로로필이 분해되는데 온도가 높으면 이를 억제한다. 카로티노이드 생성도 20℃정도의 저온이 적합하다.

안토시아닌 생성에 적합한 온도는 과실의 종류나 품종 그리고 과실의 성숙단계 등에 따라서도 약간 다르다. 홍옥은 성숙초기에는 15℃정도가 적온이나 성숙이 진전되면 20℃~25℃에서 가장 잘 생성되고 30℃에서도 안토시아닌을 생성한다. 그러나 쓰가루나 후지는 15~20℃에서 이 색소의 생성이 가장 많고 이 보다 온도가 높을수록 급격히 떨어진다.

따라서 이러한 품종은 성숙기에 기온이 높은 지역

에서는 착색이 불량하다. 성숙기에도 20℃이상의 고온이 계속되면 과피의 녹색 색소인 클로로필은 계속 생성되거나 그대로 남아있고 적색 색소는 잘 생기지 않아 과피색이 선명하지 않다.

일반적으로 낮 기온이 높고 야간 기온이 낮은 주야온교차가 클 때 호흡, 증산에 따르는 양분 소모가 적어 착색에 유리하다고 알려져 있으나, 사과의 경우 안토시아닌 생성에 미치는 주야온의 영향은 마찬가지로 모두 15~20℃가 적당이다. 만생종에서 착색이 더 잘되기를 기다려 수확을 늦추어도 기온이 10℃이하로 떨어지면 착색이 더 증진되지는 않는다.

4) 광(光)

햇빛은 무엇 보다도 엽록소 생성에 필수적 요소이나 과실의 착색에도 큰 영향을 미친다. 사과의 붉은 색 색소인 안토시아닌이 생성되기 위해서는 과실의 표면에 햇빛이 직접 닿지 않으면 안된다. 일광중에서도 파장 380m μ 정도의 자외선을 받아야 한다.

따라서 사과가 잎이나 가지에 가려진 부분, 햇빛을 향하지 않은 면이나 약한 빛을 받은 나무 속에서 착색이 불량하다. 공기가 맑은 산간에서는 저온의 영향도 있지만 자외선을 많이 받아 착색이 잘 된다. 그러나 홍옥은 가시광선에서도 안토시아닌 색소를 생성할 수 있어 후지에서와 같은 강한 직사일광이 아니어도 쉽게 착색된다.

착색증진을 위한 관리

가. 도장지 제거

나무속까지 햇빛이 들어갈 수 없을 정도로 수관이 복잡한 경우에는 과실의 착색이 나빠져 상품성이 떨어지므로, 도장지나 불필요한 가지는 제거해야 한다.

표 1. 반사필름 피복에 의한 후지 표장의 조도 변화 (단위: Lux)

과원 방향	구 분	9월 19일 (흐림)	9월 30일 (흐림)	10월 9일 (맑음)	평균	
동 남 향	수관외부	34,900 (100)	25,733 (100)	95,800 (100)	52,144 (100)	
	수관 내부	반사필름설치 (하기전정)	1,174 (3.4)	2,814 (10.9)	16,379 (17.1)	6,781 (13.0)
		반사필름설치 (무전정)	1,081 (3.1)	2,533 (9.8)	4,746 (5.0)	2,787 (5.3)
	무 처리	660 (1.9)	491 (1.9)	1,143 (1.2)	765 (1.4)	

* ()는 백분율 임

표 2. 봉지 벗기는 시기와 사과 후지품종의 과실 품질

봉지벗기는 시기 (수확전 일수)	안토시 아닌 (총광도)	엽록소 (mg/m ²)	착색 정도 (1~10)	당 도 (°Bx)	산 함량 (%)	경 도 (kg/5mm ²)
20	0.243	7.8	5.3	14.3	0.46	1.94
30	0.320	8.3	7.1	14.5	0.43	1.93
40	0.343	8.6	7.1	14.6	0.44	1.90
무대	0.203	27.5	4.6	15.4	0.39	1.78

그러나 도장지를 너무 일찍 제거하게 되면, 신초 생장을 자극하여 꽃눈형성을 방해하거나 과실에 좋지 않은 영향을 주게된다. 또한 수세를 과도하게 떨어뜨리기도 하므로 신중을 기해야 한다. 일반적으로 9, 10월이 되면 도장지가 제거되더라도 새가지의 2차생장이나 꽃눈 발달에 미치는 영향이 적으므로 이 시기에 도장지나 불필요한 가지를 제거하도록 한다.

나. 반사필름 피복

반사필름을 수관 하부에 피복하면, 빛이 나무 밑까지 도달하지 않아 발생하는 과실 밑부분의 불완전한 착색을 보완하고, 나무전체의 광 환경을 개선할 수 있다. 반사필름을 일찍 피복할 경우 효과는 좋지만 작업에 불편을 초래할 수 있으므로 마지막 약제를 살포하고 난 후, 잎따기와 도장지 제거와 병행해서 수확전 약 30~40일전에 피복하고 봉지를 씌웠을 경

우에는 속봉지까지 제거한 후에 피복해야 하며, 열방향으로 피복되도록 한다.

피복 후 반사필름위의 이물질이나 적엽에 의한 낙엽등을 제거하여 피복효과를 높이도록 한다.

다. 봉지벗기기와 잎따기

1) 봉지벗기기

일반적으로 봉지를 벗기는 시기는 과실비대기에서 성숙기로 전환하는 시기와 일치하는데, 봉지를 벗기는 시기가 빠르면 과면은 일시적으로 붉게 착색되지만 다소 엽록소가 생성되어 녹색이 되고, 너무 늦으면 착색이 충분하지 못하고 과실의 당 함량은 낮아지게 된다.

봉지 벗기는 시기는 사과 조생종은 수확 20일전, 만생종은 수확 30일전 즈음 착색증진에 효과적이다. 봉지를 벗길때는 바깥봉지를 벗긴 후 5~7일 후 속봉지를 벗기고, 봉지를 벗긴 후 일소가 생기기 쉬우므로 봉지를 벗길 때 주의하여야 하며, 하루중 과실의 온도가 높은 오후 2~4시경에 벗기는 것이 일소 피해를 줄일 수 있다.

2) 잎따기

봉지를 벗긴 후 과실 주위의 잎을 따주면 착색이 좋아지지만 지나친 잎따기는 과실 착색이나 당도를 떨어뜨려 과실품질을 저하시키고 수세약화의 원인이 되므로 잎을 따주는 시기와 정도에 유의해야한다.

라. 과실 돌려주기

과실을 돌려서 햇빛을 받지 않는 부분이 햇빛을 받을 수 있도록 하여 과실전체가 착색이 되도록 하는 작업으로 특히 낙과에 주의하면서 잎따기 작업에 맞



추어 몇차례 나누어 실시하도록 한다.

마. 가지유인

과실이 성장함에 따라 가지가 늘어지거나 심할때는 부러지기도 하기 때문에 끈으로 늘어진 가지를 매달아 주거나 지주를 세워 받쳐주어야 하며 햇빛이 잘 들어가도록 가지의 방향을 조절하도록 한다.

수확 및 수확후 과실관리

가. 수확적기 판단

과실이 충분히 성숙하여 품종 고유의 빛깔과 풍미를 나타낼 때라고 할 수 있는데, 만개기로 부터의 일수, 당도, 크기, 착색 등을 종합적으로 고려하여 수확하도록 하며, 나무에서도 위치에 따라 익는 정도에 차이가 있으므로 2~3회 정도로 나누어 수확하도록 한다.

이때 미숙과를 유통시키는 것은 장기적인 안목으로 볼 때 절대적으로 피해야 할 일이다.

나. 수확작업상의 주의사항

- 1) 수확시각은 아침 또는 저녁때 과실의 온도가 낮은 시각을 택하는 것이 좋다. 온도가 낮아 과실의 호흡작용이나 증산작용이 완만하여 과실의 포장, 수송, 저장 등 과실의 취급과정에서 손상과를 줄일 수 있다.
- 2) 사과는 한나무에서도 과실의 숙도가 다르므로 일시에 수확하지 말고 2~3회 나누어 성숙이 잘된 것 부터 수확해야 한다. 특히 조생종은 성숙이 균일하지 못하므로 여러번 나누어 수확하는 것이 유리하다.
- 3) 사과는 과피가 연하므로 수확시 무리한 힘을

가하든지, 부딪쳐서 상처가 나지 않도록 해야 한다. 과실이 압상을 받거나 꼭지가 빠지면 상품가치가 떨어질뿐더러 저장력이 약해지고 상처를 입은 과실은 부패균의 침입으로 썩게 된다.

- 4) 과실을 수확할 때는 과실을 밑에서 받쳐들고 가볍게 위로 젖히면 쉽게 떨어진다. 수확 때 무리하게 잡아당기면 꼭지가 빠지거나 가지가 부러져서 여기에 부란병균의 침입을 받아 가지부란병의 원인이 될 수 있다.
- 5) 사과는 -2℃~-3℃에서 동해를 받게 된다. 만생종을 재배할 때는 수확전에 나무에서 얼지 않도록 수확시기를 잘 포착할 것이며 나무에서 동해를 받은 과실은 압상을 받기쉬우므로 자연상태에서 완전히 녹은 다음 수확해야 한다.

나. 수확 과실의 관리

수확직후의 과실은 과실온도가 높아 호흡작용과 수분증발로 시들음 및 연화를 빠르게 한다. 수확후 포장, 수송, 저장하기 전에 과실의 온도를 낮추어 수송력과 저장력을 강하게 하고 고무병이나 기타 생리적 장애를 적게 받도록 하는 조치가 필요한데 이를 예냉이라 한다. 예냉은 과실을 수확하여 바로 냉장시설 창고에 넣어야 하나 이러한 시설이 없으면 건물의 북쪽이나 나무그늘 등 햇빛이 직접 닿지 않고 통풍이 잘 되는 곳에 수확상자에 담은 채로 과실의 온도를 내리게 한 후 포장하여 수송하거나 저장고에 넣어야 한다. 예냉기간은 품종 및 수확시기에 따라 다르나 일반적으로 2~3일 이면 된다.

저장한 과실은 저장고가 온도와 외기보다 높을때는 과실이 얼지 않을 때까지 야적해서 충분히 예냉시킨 후 저장고에 넣는 것이 좋다. ㉞