

◇ 동해부위로 부란병이 감염된 상태 ◇

부

란

병

막을 수 있다.

원 예 시 험 장  
임 명 순

부란병은 최초 1903년 일본에서 발견되었는데 미국에서 도입된 사과 나무에 일본의 야생식물에서 기생하던 병원균이 침입하여 발병된 것이 최초인 것으로 보고 되어 있으며 우리나라를 비롯한 일본, 중국 만주에 주로 분포되어 사과 재배에 가장 문제가 되는 병이다. 그러나 Plip의 보고에 의하면 1950년경 멕시코에서

도 발생이 심했던 것으로 보고된 바도 있다. 우리나라에서는 1919년 최초로 발견된 이래 사과나무 주산지에 차츰 번지게 되어 1960년에 들어와 더욱 심하게 번지다가 1970년대에는 약 34%가 발생되었으며 그후 약간 줄어드는듯 하였으나 년도에 따라 발생이 심하다가 최근에는 더욱 심한 경향을 보여 주고 있다. 사과나무 재배에 있어서 부란병은 서서히 진행되다가 1,2년내에 끝나는 것이 아니고 차츰 진행되어 어느 해에는 갑자기 심하게 발생하므로 폐원을 시키게 된다. 그러므로 언제나 주의 하여야만 하는 무서운 병으로 최선을 다하여 방제에 임하여야 할 것이다. 따라서 본고에서는 지금까지 밝혀진 부란병의 생리생태와 방제법을 종합적으로 기술하여 사과재배 농민들께 도움이 되었으면 한다.

## 1. 병원균의 생리생태

본 병의 병원균은 *Valsa Ceratoperma*라는 균으로 병 포자 또는 자낭포자의 형태로 전염되거나 수피 또는 목질부 속에 퍼져 있는 균사도 월동 전염원이 된다. 병포자와 자낭포자는 각각 병자각과 자낭각 속에서 형성되는데 병자각과 자낭각은 자좌속에서 형성된다. 자좌는 보통 병반의 표피에 5월경 다수의 까만소립점이 나타나서 수피 표면이 거칠

게 보인다. 자좌가 형성된 후 1개월 정도에는 병자각이 형성되고 비가 오거나 다습한 조건이 되면 병자각으로 부터 노랑색의 병포자 덩어리가 치약을 짜는것과 같이 밀려나오는데 이것이 빗물에 녹아 전파되거나 곤충의 몸에 묻어 전파 된다.

北島(1976)에 의하면 병포자의 비산은 3월경 부터 시작되어 6월에 최고에 달하였다가 7월하순 부터는 일시 중단되었다가 10월에 다시 증가하기 시작하여 11월에 약간 상승하다가 12월하순 이후 감소 된다고 하였다. 자낭각은 병자각 형성과 같은 시기 혹은 조금 늦게 병자각 주변에 형성되며 다음해 4~6월 사이에 가장 많은 포자를 비산시키고 7월 이후에는 비산되지 않다가 10~12월에 극소량이 비산된다고 하였으나 우리나라에서 부란병의 발생소장을 조사하고 병원균의 비산량을 조사한 바에 의하면 1차 발생은 확실하나 2차 발생 즉 10~11월의 발생은 아주 적은 것으로 생각된다. 병포자와 자낭포자의 발아 적온은 25~30°C이나 5°C에서도 장시간이면 발아 한다. 병포자는 건조상태에서 70일 이상 생존 가능하며 45°C의 3시간 이상에서 발아력을 상실한다. 균사는 병반 조직내에 충만하며 전전한 표피와 목부를 침입하며 병반을 확대한다. 균사의 발아적온은 23~29°C이

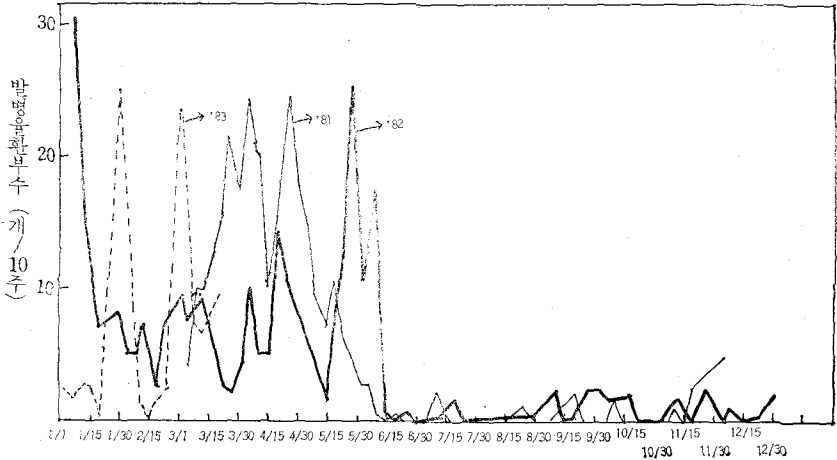
◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

고 최고는 33~35°C이며 최저는 5~10°C이다.

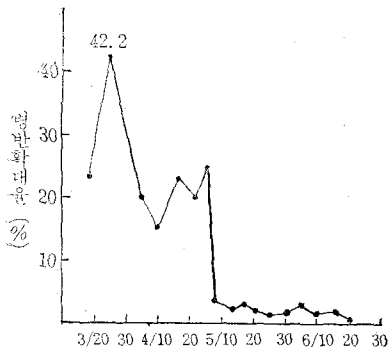
**2. 발생소장 및 전염경로**

현재까지 알려진 바에 의하면 본 병의 발생은 봄과 가을에 2차의 발생 [피크]가 있는 것으로 알려져 있

었다. 그러나 1980년 부터 원예시험장에서 홍옥 22년생 10주를 공시하여 년도별로 발생 소장을 조사한 결과 1월에서 6월중순까지 한번의 최대발생기를 나타냈으며 그 이후는 발생 피크가 없이 미약하였으나 발병조건만 좋으면 언제나 발병이 가



◇ 시기별·연도별 부란병 발생소장 ◇



◇ 시기별 부란병 발생 확대율 ◇

능한 것을 나타내었다. 병반 확대 정도도 3월에서 5월까지 최대로 증가 되었으며 그 이후는 확대되지 않았다. 수관부위별 발병생태도 가지(결과지) 부란병의 발생이 많았으며 과경지(과대지) 부란병도 많은 편이다.

**3. 감염조건 및 전염경로**

병원균이 사과나무에 침입하여 병징을 나타내는 데필요한 조건은

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

◇ 월별, 수관부위별 발병상태

(단위 : 개소/10주)

부위	월별	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	계	비율
주 간		6	0	0	4	2	0	0	0	0	0	12	3.6
주지부주지		26	11	16	14	24	4	0	0	2	1	98	29.6
측 지		33	15	21	32	25	5	0	1	7	5	144	43.5
과 경 지		1	—	—	5	30	29	0	0	0	2	77	23.3
계		66	26	37	55	81	48	0	1	9	8	331	—
비 율		20	7.9	7.1	16.6	24.5	14.5	0	0.3	2.7	2.4	0	0

가. 기온이 25~30°C에서 가장 빠르고 많이 발생한다.

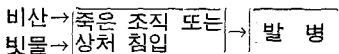
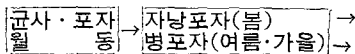
나. 수채내의 수분함량이 적고

다. 질소질비료를 과용시

라. 수세가 쇠약할때

마. 상처를 받았을 경우에 감염및 발병이 심하다.

특히 12월에서 5월 사이에 위와 같은 조건이 이루어 지면 감염되기 쉬우며 무병수라도 가지부란병의 형태로 병원균이 정착한 후 점차 이부분이 병포자 및 자낭포자가 전염원으로 되어 줄기부란병으로 발전한다. 발병이 심한 나무 또는 사과원(패원)이 있으면 500m 이내에서 발병이 심하고 동일원내에는 발병수를 중심으로 동심원 상으로 확대된다. 현재까지 밝혀진 전염경로를 요약하면 다음과 같다.



#### 4. 발병요인

##### 가. 병균의 침입구

일본 아오모리 시험장에서 1976년부터 '79년까지 침입구별로 조사한 바에 의하면 가지부란병은 과병자 62.4%, 전정상처 28.8%, 가지가 찢어진상처 4.2%, 눈 또는 기타 3.5%, 불명확한것 1.1% 순이었다. 줄기부란병은 찢어진 상처 64.5%, 전정상처 18%, 분지부위 6.3%, 기타 불명확한것 11.2% 순으로 과경지 및 찢어진상처 그리고 전정상처가 대부분의 부란병의 침입구 였다. 우리나라에서도 원예시험장의 조사에 의하면 전정상구 42.8%, 과경지 35.2%, 조피 및 분지 13.2%, 동해 5.4%, 절상 기타 3.4% 순이었다. 그러나 1976년 원예시험장에서 안동지방의 부란병 발병부위를 조사하였던 성적에 의하면 전체 350개의 환부를 조사한 것 중에서 전정상구

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

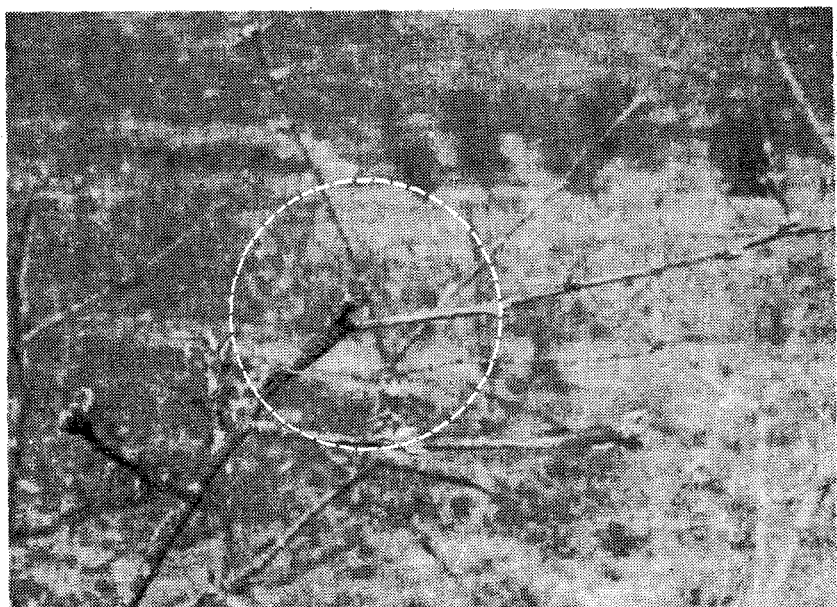
88.8%, 가지부러진 자리 4.6%, 과경지 3.1%, 해충식해부위 14%, 박피상구 1.1%, 일소부위 1%로 지역에 따라 또는 조사자에 따라 약간 다르지만 전정상처가 3개지역 모두 발병율이 높은 것으로 보아 전정시 부란병의 예방을 위하여 가장 주의해야 할 것이라 믿는다.

나. 부란병 발생과 재배관리

A. 초생재배와의 관계

일본 長野試의 塩入(1981)은 부란병의 발병수율이 5%에서 100%까지

의 다발원 39개소와 소발원 32개소의 과원을 대상으로 초생재배와 부란병의 발생과를 조사한 결과 초생구(잡초)의 pH가 가장 낮았으며 따라서 부란병의 발병도는 가장 높았다. 또한 다발원 39개중 22개가 전면 초생구였는데 이는 사과나무와 잡초의 지력쟁탈로 토양의 산성화가 빨리 일어났기 때문이라고 보고하고 토양의 pH와 부란병의 발병도 간에는 부의상관 즉, pH가 낮으면 부란병의 발생이 증가 된다고 보고 하였다. 따라서 토양의 산도를 pH 5.5에서 6.5 정도로 교정하므로써 서서히 부



◇ 과경지의 부란병 발생상태 ◇

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

란병이 소강상태 또는 감소되었다고 보고한 결과로 미루어 토양관리 방법과 산성토양의 개량은 부란병의 발병요인과 관계가 깊은 것으로 인정된다.

◇ 토양산도와 부란병 발생정도 (과원수)

구분	pH				계
	4-5	5.1-5.5	5.6-6.5	6.6-	
소발원	1	10	17	3	31
다발원	20	7	10	0	37

◇ 토양 관리 방법과 부란병 발생정도

구분	항목					수관하	계
	전척	면경	전초	면생	전멸		
소발원		10	10	10		1	31
다발원	2		22	10		1	35

◇ 토양관리 방법과 부란병 발병의 관계

관리방법	항목	pH	발병도	수량 (c/s)
전면척경		6.0	19.3	310
잠초초생		4.7	39.4	224
면척		5.4	16.7	304
초생, 유기물, 경운		5.4	17.2	278
수관하멸척		5.6	22.0	296

※ 각구 7~10개 과원의 평균치

B. 나무의 수세와의 관계

토양관리가 다르고 수세차이가 큰 6년생 후지의 주간 및 주지에 25개 소색의 직경 1.6cm 「콜크보라」로

수피를 잘라내고 주위에 부란병 포자를 살포한 후에 부란병의 포자가 발생되는 병반과 카루스를 형성하는 것을 가지고 나무수세와 부란병의 발생정도를 조사한 결과 수세가 양호한 나무는 발병율은 낮았고 카루스 형성도 양호한 반면 수세가 약한 나무는 70%의 병반이 형성되고 병반진전은 급속히 빨랐다고 하였으며 카루스 형성은 낮았다고 보고 하였다. 이는 병충해의 피해를 받아 조기 낙엽이 된 경우 비료분의 부족에 의한 수세가 약한 경우 또는 배수 및 한발등 토양조건의 불량지 및 문우병, 고점병등의 피해를 받은 나무에서 심한 부란병이 발생하는 결과와 일치 되는 것으로 수세를 양호하게 해주어야 부란병의 발생을 줄일수 있다는 결론과 일치한다.

C. 전정시기와의 관계

전정의 시기가 빠르면 빠를수록 저온시기 이기 때문에 유합조직 형성이 안되고 병원균이 감염되어 발병 되었다고 하며 겨울이 중점감염 기간이라고 하였다. 한편 尾澤(1981)은 전정시기와 부란병의 발생시기를 일반 관행방제를 하는 과수원에서 소발원과 다발원을 나누어 조사한 결과 1월중순부터 2월과, 2월부터 3월중순에 실시하는 것이 3월하순 이후에 실시하는 것에 비하



◇ 환부의 중앙에 자좌(소립점) 발생상태.



◇ 병자각에서 병포자가 나온 상태.

여 현저히 발병율이 높았다고 보고하여 전정의 시기가 부란병 발생과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다.

며 S.S의 기종 간에도 약제살포 효과가 다르기 때문에 부란병의 발생과 관계가 깊다.

D. 방제기구와의 관계

일반 동력분무기로 방제하는 과정에서 S.S를 구입하여 방제할 때는 우선 나무의 수형이 S.S를 살포 하더라도 약제가 잘 묻을수 있는 수형을 만들고 약제를 살포 해야만 한다. 특히 S.S는 줄기 및 주지의 배면에는 충분히 묻지 않는 경향이 있다. 또한 S.S를 사용시 과수원의 양쪽 끝 또는 포장변두리의 나무는 약제가 잘 묻지 않는 곳이 있게 되는데 이때 동력분무기를 사용하여 재차 살포하는 것이 부란병 및 기타 병해충의 방제에 효과적이라고 보고한바 있으

◇ 방제기구와 부란병의 발생과의 관계 (단위 : 해당원수)

구분	항목		S + 동력분무기	계
	S	S 동력분무기		
소발원	17	12	1	30
다발원	20	16	0	38

E. 품종갱신 및 품종과의 관계

품종갱신을 위하여 고접을 실시하는 경우가 부란병의 발생에 유의하여 실시해야만 한다. 중간매목의 수령이 26년생 이상은 부란병의 발생이 많고 수령이 낮더라도 갱신원은 비갱신원 보다 부란병의 발생이 많아지는 것을 볼수있다. 특히 고접후 5년 이전 보다 6년 이후에 부란병의

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

◇ 품종과 부란병 발생과의 관계

(단위 : 해당원수)

구 분	품 종	후 지	테리셔스계		홍 욱	육 모	쓰가루	골 든	계
			테리셔스	계					
소 발	원	21	9	—	—	1	1	32	
다 발	원	26	6	2	1	2	—	37	

발생이 심한 것을 볼수 있다. 품종별 부란병 발병간에는 조사자에 따라 다른데 후지, 홍육, 테리셔스계통 및 쓰가루 등이 부란병에 약하다고 보고 된바 있으나 분명치는 않다. 더우기 나무의 수세, 기상, 수령, 대목의 종류, 토질등에 따라 다르게 나타내기 때문에 확실한 저항성 차이를 보여주지 않으므로 품종에 따른 차이는 확실치가 않다.

F 수령과의 관계

일반적으로 노목은 유목보다 부란병의 발생이 심하다고 알려져 있으나 유목이 성목보다 부란병의 발생이 적거나 또는 저항성있는 것으로 연구된 바는 없다. 따라서 유목이나 성목 공히 방제를 철저히 하여야 한다고 생각 된다.

5 방 제 법

지금까지 설명한 바와 같이 부란병은 사과재배에 가장 문제가 되는 병해지만 현재까지 부란병균을 사멸시킬수 있는 약제가 개발되지 못하였기 때문에 언제나 철저한 예방과 치료만이 본병의 피해에서 벗어날수 있는 방법이다. 그러나 철저한 예방과 치료를 완벽하게 실천하기란 상당히 어렵다. 그래서 사과 농사를 짓는분이라면 누구나 부란병에 획기적인 새로운 약제나 방법이 없는가를 물어오고 있다. 때문에 농민들 사이에는 수십가지의 방제법들이 구전(口傳)되어 사용되고 있으나 이들 방법이 이론적 근거가 부족하고 실제적인 효과도 적었다. 따라서 지금까지 밝혀진 방제 방법중에서 가장 이론적 근거가 확실하고 효과적인

◇ 고점갱신원과 비갱신원의 수령과 부란병발생과의 관계(단위 : 해당원수)

구 분	고 점 갱신원	비갱신원	중간대목의 수령				고점후년수	
			10~15년	16~20년	21~25년	26년이상	5년 이전	6년 이후
소발원	24	7	2	4	3	10	4	13
다발원	26	7	1	3	4	8	9	13



방제법의 실재를 소개하면 다음과 같다.

### 가. 예방대책

#### 1) 수세를 튼튼하게 길러야 한다

수세를 튼튼하게 길러야 하지만 농비가 부족하여 퇴비를 못넣거나 과다 결실로 수세가 약하게 되는 경우에 부란병의 발생이 서서히 증가하게 된다. 따라서 질소질 화학비료를 적게 주는 대신 충분한 퇴비를 넣어주어 수세를 좋게하고 적과를 충분히 하여 과다 결실을 시키지 말아야 한다. 그러나 결실관리를 잘하기란 상당히 어려운데 실제적인 경험을 토대로 결실 관리를 철저히 하여 수세를 안정 시키는 것이 부란병의 발생을 줄일수 있다.

#### 2) 전염원을 제거할 것

아무리 예방을 잘했다 하더라도 주위의 과원이나 자기 밭에 부란병이 발생하면 전염원이 되기 때문에 조기에 발견하여 잘라 태우거나 땅속에 묻어야 한다. 묘목을 들여다 심을 때는 병반이 없는 튼튼한 묘를 들여다 심어야 하며 병반이 있나 없나를 살펴보고 소독한 다음 재식해야 할 것이다.

#### 3) 침입구가 없도록 할 것

부란병은 사물기생(死物寄生) 즉 죽은 조직을 통하여 전염 발병된다. 그러니까 나무에 죽은 조직을 만들지 않으면 침입구가 없게되어 부란병은 예방 할 수 있다. 그러나 사과 나무에서는 전정 및 적과 또는 과실을 수확한 뒤의 과경지 또는 성목에서의 거친껍질 등 죽은 조직을 만들지 않을수 없으므로 이들 조직을 인위적으로 생기지 않도록 하거나 최대한으로 줄일수 있게 해야 한다. 또한 일단 발생된 상처를 썩지않고 병균이 침입할수 없도록 보호해야 한다. 즉 전정시 굵은 가지를 톱으로 자를때는 톱을 잘 들게 하여 배끈하도록 잘라서 바로 수피가 아물도록 해야 하는데 이때 표피주위를 잘드는 칼로 깨끗하게 깎아주고 병균이 침입하지 못하도록 보호제를 발라 주어 병균의 감염을 방제하는 것이 안전하다. 거친 껍질이 많은 경우에도 조피작업을 실시하고 동기 약제를 살포할 것이며 동해 부위 또는 햇빛에 덴자리는 언제나 살피서 병균이 전염 발병되지 않도록 석회유황합제 같은 약제를 발라주거나 살포해야된다. 근본적인 방법은 동해 또는 햇빛에 데지 않도록 백도제 또는 수성페인트를 발라 줄 것이며 또는 전정을 잘 해야 할 것이다. 과경지를 통해서 전염하는 경우가 있으므로 과실을 수확시 또는 적과제

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

과경지를 남기지 않도록 주의해야 하는데 수확시는 과실을 잡아 당기야지 말고 한손으로 밑을 받쳐 들고 위로 올려제끼면 잘 떨어지므로 과경지를 남기지 않고 수확을 하여야 한다. 전정 또는 적과시 나무에 오를때는 구두같은 것을 신고 올라가서 상처가 발생되지 않게 할 것이며 나무가지를 벌려 줄때 반침대를 사용시 가지에 고무를 대어 상처가 발생되지 않도록 해야 할 것이다.

4) 수관을 복잡하게 하지 말 것

수관내부가 너무 복잡하다 보면 약제 살포시 약제비 및 노력비가 많이 들뿐 아니라 줄기 및 가지에 잘 묻지 않아 부란병의 발생이 증가 된다. 특히 동력분무기로 방제를 하던 사과성목원에 S.S로 방제기를 바꿀 때는 수관을 잘 조절하여 내부가 복잡하지 않아야 한다는 것을 알고 계획을 세울것이다.

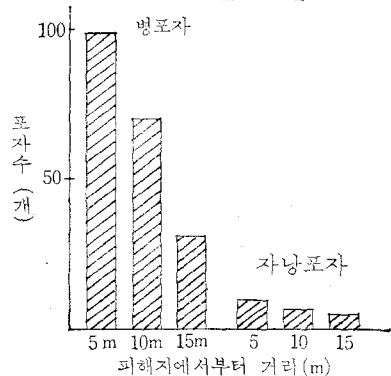
5) 전정법 개선

헛가지를 자를때는 눈 바로 위를 잘라내어 잘라낸 자리가 당년에 아물게 해야한다. 또한 가지를 기부에서 슈아 낼 때는 원가지에 바짝 붙여서 단면이 원가지면과 평행이 되게 잘라서 주위의 표피가 빨리 아물도록 조치 해야한다. 이때 톱질을 할때도 굵은 가지는 찢어지기 쉬우

므로 밑가지를 먼저 1/3정도 자른 후에 위에서 부터 잘라주어 찢어져서 절상을 받지 않도록 주의해야 한다. 전정의 시기도 앞에서 설명한 바와 같이 3월 중순 정도 이후에 실시하는 것이 영양분의 소모는 좀 많겠지만 부란병 방제에는 효과적이므로 생육기 직전에 실시하는 것이 효과적이다.

6) 전정지 및 전정기구 처리

전정지에는 부란병균이 잠복되어 있으므로 병원균이 발육하여 비·바람에 날려 본 포장에 전염하는 경우가 있으므로 가지의 처리를 잘해야만 한다. 일본 아오모리 시험장에서 (1979) 피해지에서 부터의 병포자 및 자낭포자의 분산거리를 조사한 바에 의하면 비 바람에 의하여 15mm까지도 분산 확인된것을 그림에



◇ 부란병 피해지로부터의 조사기간중 거리별 채집된 포자수(46.8mm<sup>2</sup>당) <1979, 아오모리 시험장>

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇

서보는바와 같다. 때문에 부란병의 가지를 비에 젖지 않도록 피복을 하여 주거나 포자 비산전에 불에 태우는 것도 부란병의 방제에 효과적인 방법이라고 본다.

다음은 전정기구 소독인데 전정사들이 다른 과원으로 옮겨가며 전정을 하다 보면 전정기구에 부란병균이 묻어 전염되기 때문에 다른 장소로 옮길때마다 전정기구를 알콜이나 불로 소독하여 사용하는 것이 부란병을 예방하는데 최선의 방법이며 가능한 직업 전정사를 사용하지 말고 원주가 직접 전정을 하는 것이 바람직한 방법이라고 본다.

7) 별뎀(일소) 및 동해 피해막기

전정을 알맞게 하여 주간 및 주지 부위에 일소를 받지 않게 해야하며 부란병 때문에 가지를 잘라내어 줄기 및 주간에 일소를 받을 염려가 있으면 백도제를 발라주거나 요접을 실시하여 가지를 받아내는 것도 효과적이다. 그리고 동해를 받지않게 백도제 또는 수성페인트를 발라 보호해야 한다. 특히 어린나무는 겨울에 동해를 받지 않도록 흙으로 복토를 하거나 짚으로 싸 주는것도 부란병 방제에 효과적인 방법이다.

8) 약제살포에 의한 예방

① 휴면기에는 석회유황합제 50액

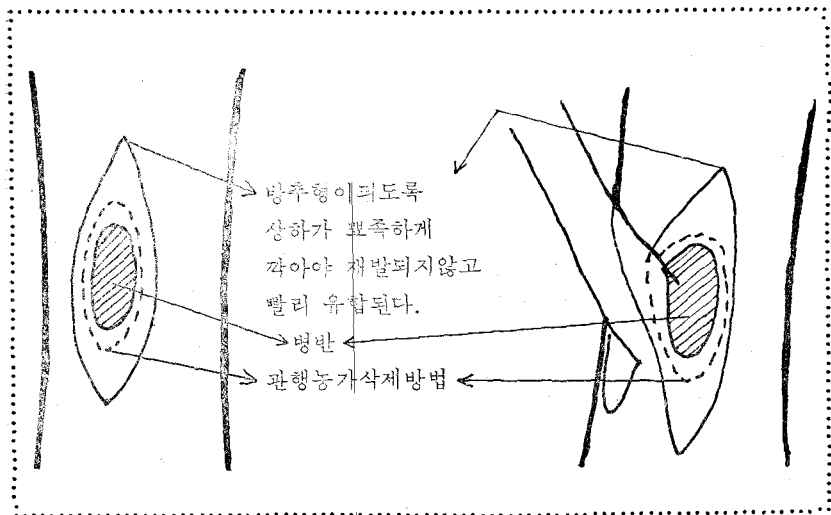
이나 지오판수화제 1,000배 또는 배노밀수화제 1,000배를 1회 또는 2회 정도 살포를 하여 예방하면 효과적이다. 부란병이 심하지 않은 곳에서는 기계유유제와 지오판수화제 및 배노밀 수화제를 혼용하여 1회 살포로서 휴면기 방제회수를 절감하는 경우도 있다. 그러나 부란병이 심한 과원에서는 수확후 11월하순에 지오판수화제 1,000배나 석회유황합제 50액을 특별 살포하면 더욱 효과적이라고 보고된 바도 있으며 현재농가에서 실용화 되고 있다.

② 생육기간 중에 약제살포는 반점낙엽병, 탄저병, 부패병등의 방제를 위하여 약제를 살포하게 되는데 잎과 과실에만 살포하지 말고 줄기와 가지에도 충분히 약제가 묻도록 살포하면 예방에 더욱 효과적이라고 보고 있다.

나. 환부 깎기 및 약 바르기

일단 부란병이 침입한 환부는 조기에 발견하여 환부가 적을때 깎아내고 치료를 하는 것이 최우선의 작업인데 이때는 삭제된 환부 조직이 땅에 떨어지지 않게 비닐 또는 마대를 깔고 칼이나 톱등을 사용하여 환부에 썩은 이병조직이 조금도 남지 않도록 깎아낸다. 이때 깎아내는 장비는 환부 한 부위를 깎고 다른 환

◇ 부란병 발생현황 및 방제대책 ◇



◇ 병반치료 방법(깎아내는 요령)

부를 깎을 때는 반드시 불이나 알콜 등으로 소독을 하고 사용해야 한다. 환부를 깎을 때 환부의 둘레에서 건전한 조직이 2~3cm 포함되게 칼날을 나무의 깎는면에 수직이 되게 꽂아 상하끝이 뾰족하게 방추형 모양으로 깎아내고 (그림참조) 목질부라도 썩은 이병 조직이 남으면 재발하기 때문에 남기지 않도록 해야 한다. 이렇게 환부를 제거한 다음에는 재발하지 않도록 보호제를 발라주어야 하는데 현재 보호제로 알려진 것만 해도 수십가지에 이르고 있으나 효과적인 것들은 다음과 같다.

1) 알콜 : 1976~'79년에 개발된 약제로 환부를 가장 깨끗하게 보존할 수 있고 재발율도 가장 낮은 약제

로 효과적이라고 하였으나 병원균을 살균 및 수피 침투 효과는 없다.

2) 발코트 도포제 및 유고자이는 병원균의 재발을 방지하는 효과는 적고 재침투를 못하게 피막을 형성하는 약제로 너무 두껍게 도포하면 도포된 병반부 안에서 재발할 경우 재발 여부를 알수가 없으므로 치료후 바를때는 넓게 발라야 한다.

3) 콩기름+톱신 또는 베레이트 : 일본 아오모리시험장에서 1979~1981년까지 시험한 결과로 식물성기름이 수피의 표피에 침투력이 우수하고 이때 톱신이나 베레이트를 함께 칩투시켜 재 감염을 막아주어 효과적이라고는 하나 완전한 효과를 기대하기는 어렵다.

4) 흙바르기(泥卷法) : 일본에서 1976년 부터 최초로 시작되었으며 땅속에서는 부란병이 발생되지 않는 것에 착안, 흙속에 부란병균을 사멸시키는 어떤요소가 있다고 보고 개발된 방법으로 흙속에 부란병의 환부를 삭제하지 않고 흙을 반죽하여 3~5cm 두께로 환부 보다 3~5cm 쯤 크게 밀착 시킨 다음 비닐로 감아준 후 1년정도 지나면 부란병균의 비산도 막고 그대로 치료된다는 방법이지만 우리나라에서는 기대할 만한 효과를 인정 받지 못해 권장할 만한 방법은 못된다.

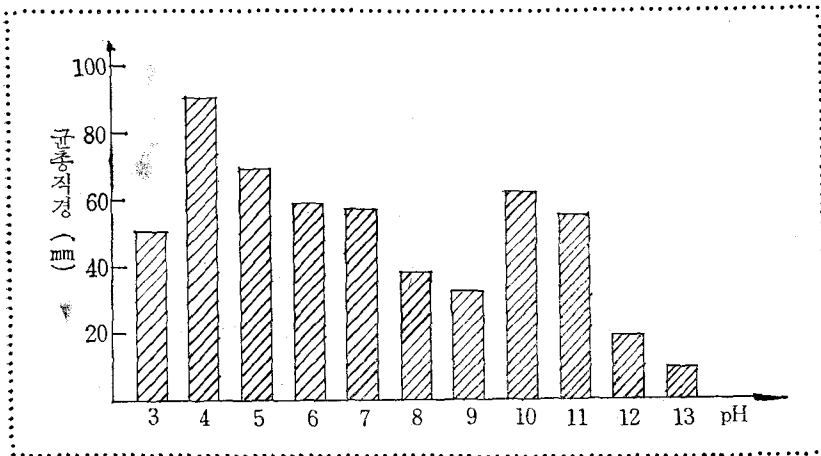
5) 가성소다(NaOH) 1%액 도포: 부란병균을 실내에서 pHDA 배지의 pH를 3에서 13까지 조절하여 균의 배양을 한 결과 pH 13에서는 전연 배양이 되지 않는 결과를 얻어 pH

13은 NaOH 1%이므로 1%액을 만들어 환부에 도포한 결과 2년 동안 완치율 100% 이므로 그 효과가 인정되어 현재 시험중에 있다.

6) 톱신 페스트-1975년 일본 아오모리 시험장에서 살균력은 낮으나 카루스 형성력 및 피막 효과가 좋은 도포제로 선발되어 보급될것으로 환부를 완전히 삭제한 후 도포하면 효과적이다.

7) 석회유황합제- 살균력은 있으나 카루스 형성 및 피막 효과는 낮으므로 10~15일 간격으로 자주 확인하며 수회 연속적으로 도포해 주면 효과적이다.

이상의 결과로 종합적인 방제법을 실용화 하므로서 부란병의 발생을 줄이고 수량을 높여야만 될것이다.



◇ 배지의 pH별 부란병균 발육상태(1981, 원시)