

2. 미립성토 보일 때의 제설포

사과원의 응애류 발생과 관리대책

농업기술연구소 이순원

최근에 과수농가의 농민과 원에 및 농금조합의 지도기사들을 대상으로 과수해충 방제실태에 대한 설문조사를 한 결과, 사과원에서는 응애류가 심식종류나 진딧물보다 방제가 어려운 해충으로 지적되고 있다. 또한 필자가 전국 6개 지역의 15개 일반 농가의 사과원을 2년간 3회 이상 관찰할 결과에서도 심식종류의 피해를 받고 있는 농가는 거의 없었으며, 응애류는 그 발생정도에 차이는 있으나 대부분의 사과원에서 상존하고 있는 현상이었다.

이와같이 응애류가 사과원에서 주요해충으로 등장하게 된 이유는 첫째, 시비·농약살포 등 관리상태의 향상으로 사과나무 잎의 생리적 조건이 변화되어 응애류의 생식력을 자극시켰기 때문이라는 '생식자극설'(生殖刺激說)과 둘째, 1940년대 후반 이후 농약 사용의 급증으로 인하여 응애류의 발생을 억제하던 포식성 응애를 비롯한 천적류가 감소 또는 멸종 되었기 때문에 응애류가 격발(激發)하게 되었다는 '포식자억제설'(捕食者抑制說) 등이 있다.

이러한 응애류의 문제를 해결하기 위해서는 앞으로 많은 연구와 함께 실제 과수농가 농민

들의 응애류에 대한 명확한 이해가 뒤따라야만이 가능할 것으로 본다. 특히, 금년도 사과원의 응애류 발생전망도 표1과 같이 전년도에 비해 초기 발생원

이 되는 월동밀도가 사과응애와 점박이응애 모두 상당히 높기 때문에 특별한 관심과 대책과요망되고 있다.

표 1. 년도별 응애류의 월동밀도

(농기연)

년 도	사과응애월동밀도 (개 / 10개단과지)	점박이응애 월동성충 (생충수)	
		조피 (약150cm내)	지표낙엽 (약100엽내)
1983	42	273	204
1984	2	16	4
1985	60	152	44

(1983, 1984년은 6 개, 1985년은 13 개 사과원에서 2 월하순에 조사한 평균치)

필자는 이러한 취지의 일환으로 최근 몇년간 조사한 결과를 토대로 하여, 현재 우리나라 사과원의 응애류 발생현황과 주요 우점응애류의 발생생태 및 방제 대책등에 대하여 설명하고자 한다.

응애류의 발생현황

우리나라에서 사과나무를 가해하는 응애로 보고된 것은 7 종이지만 실제적으로 피해를 주고 있는 응애는 사과응애와 점박이 응애이다. 농민들께서도 이들의 형태적 구분만은 확실히 알고 있어야 한다.

사과응애, 몸은 붉은색 기부에 흰 반점 점박이응애, 담황색 락

우고 흑색무늬

응애는 아주 작기 때문에 육안으로는 암늪 성충만이 구별가능하다. 사과응애는 몸 색깔이 빨강고 자세히 보면, 털의 기부에 흰 반점으로 보이는 흑들이 있다. 점박이응애는 5 월하순~9 월하순에는 담황(淡黃)~담황녹색(淡黃綠色) 이고, 몸통부분(胴部) 좌우에 하나씩의 흑색무늬가 있으며, 10월~4월에는 월동형 성충으로서 몸은 등색(橙色) 이고 흑색무늬가 없기 때문에 일부 농민들은 이때 점박이응애를 사과응애나 벚나무 응애등으로 오해하는 경우가 있다.

7 - 10월에는 점박이응애가 우점 응애류의 발생양상은 약제나

기타 재배적 관리상태가 변천함에 따라서 변화한다고 보아야 한다. 과거 우리나라 사과원의 우점응애는 5~8월에 걸쳐서는 사과응애였고, 점박이응애는 8~9월에 일부 사과원에서 우점

응애라는 보고가 많았으나, 현재 관행사과원에서는 4월하순~5월을 제외하고는 7~10월에 걸쳐 점박이응애가 단연 우점응애로 변화 되었다. (그림 1)
즉, 현행 방제체계하에서는표

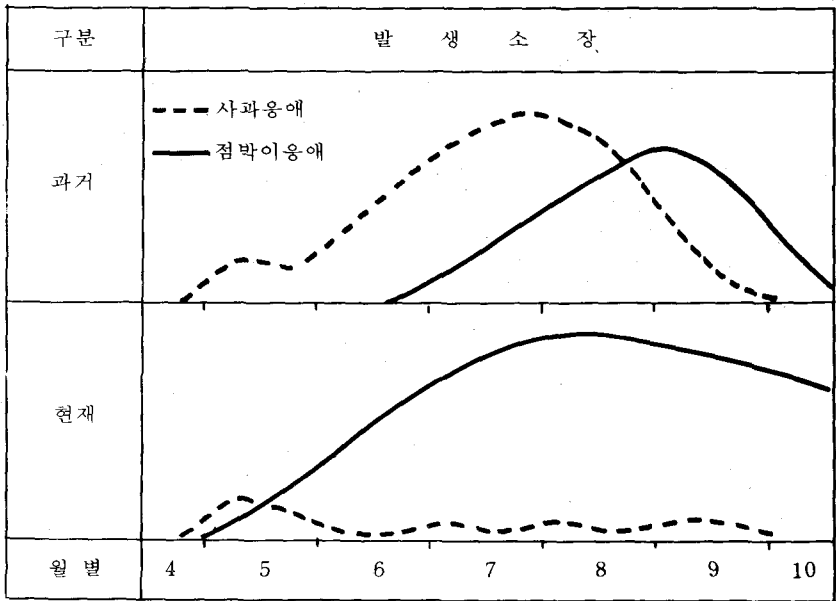


그림 1. 사과원의 응애류 발생모식도

2에서와 같이 사과응애는 초기(5~6월)에 일부 농가에서 문제되고 있고, 점박이응애는 초기부터 발생하기 시작하여 7~9월에 피해가 많고 월동에 들어가는 후기(9월하순~10월)밀도도 높기 때문에 년중 우점응

애화 되었다. 이러한 점박이응애의 우점화는 우리나라와 재배조건이 비슷한 일본에서도 같은 경향으로, 8개 현(県) 중 2개 현에서 점박이응애가 완전히 우점종이고, 5개 현에서 점차 우점화 추세에 있다고 한다.

표 2. 전국사과원의 시기별 응애류 밀도

(농기연, 암성충+약충+알수/100엽)

응 애 종 류	년 도	5월중순~	7월하순~	9월하순
		6월상순	8월상순	10월중순
사과응애	1983	442	7	19
	1984	185	14	85
점박이응애	1983	311	913	1,310
	1984	39	740	1,205

(수원2, 안성3, 예산4, 월성2, 영천2, 김천2개 사과원의 평균치)

응애류의 발생생태

사과응애는 사과나무·배나무·복숭아나무 및 뽕나무등을 가해하며, 알 상태로 월동(越冬)한 뒤 표3과 같이 4월하순~5월상순에 부화(孵化)하여 가해

하기 시작하며 년 7~8회 발생하고, 월동알을 8월하순~10월에 걸쳐 주로 2~5년생 가지의 분기점(分岐点)·화아기부(花芽基部)·잎눈틈새(葉芽腋) 및 줄기의 움푹한 곳에 집중 산란한다.

표 3. 년도별 사과응애 월동알의 누적부화율 변동

(농기연)

조 사 시 기	1982	1982	1984
4월4반순	0%	3.5%	0%
5반순	22.5	44.5	10.6
6반순	90.5	71.0	72.9
5월1반순	94.1	78.0	88.5
2반순	97.6	81.0	91.6

점박이응애는 기주범위(寄主範圍)가 대단히 넓어서 사과나무 등 각종 과수류 및 옥수수·콩등 전작물, 오이, 고추 등 채소류와 쭉·클로버 등 지면 광엽잡초류를 가해한다. 성충으로 월동후 3월상순부터 월동처에서

이동을 시작하여 4월중순까지 이동이 계속되는데 지면낙엽이나 잡초더미에서 월동한 것은 광엽잡초에서 증식한뒤 사과나무로는 1세대후반-2세대 성충부터 이동한다. 반면, 사과나무 조피(粗皮)에서 월동한 것중 일부는

지면으로 이동하여 일차 잡초에서 증식한 후 낙엽내 월동충과 같이 사과나무로 재이동 하나, 일

부는 직접 일찍 전엽(展葉) 하던 사과나무의 도장지 등을 가해한다. (표 4)

표 4. 점박이응애(우성충)의 지면잡초 및 사과잎에서의 초기밀도

(1982, 농기연)

조사 시기	지면잡초(마리/20주)		사과잎(마리/100엽)
	명아주	쑥	
4월23일	8	3	4
28일	17	5	5
5월7일	110	13	2
15일	602	210	4
22일	172	39	15
25일	제 초 제 살 포		16

이후 점박이응애는 10세대 정도 발생한 뒤, 9월중순부터 월동형 성충이 나타나기 시작하여 10월하순 이후는 대부분이 월동형으로 되며(표 5), 조피 및 과실의 꽃받침 부분(萼窪部)으로의 이동은 10월상순~11월하순 까

지 계속되나 10월중 하순에 가장 많이 이동한다(그림 2). 그리고 낙엽 및 잡초로의 이동은 주간(主幹)을 통해 내려가는 것과, 사과잎의 낙엽과 함께 지면에 떨어지는 것으로 생각된다.

표 5. 시기별 점박이응애의 월동성충율 변동

(1984, 농기연)

조사 시기	조사성충수	월동성충수	월동성충율
9월6일	178마리	0마리	0%
15일	195	4	2.1
21일	278	42	17.8
29일	348	149	42.8
10월5일	480	242	50.4
11일	560	359	64.1
19일	488	370	75.8
29일	776	685	88.3
11월5일	279	230	82.4

(스타크림슨 5 주에서 100엽을 채취하여 현미경하에서 조사)

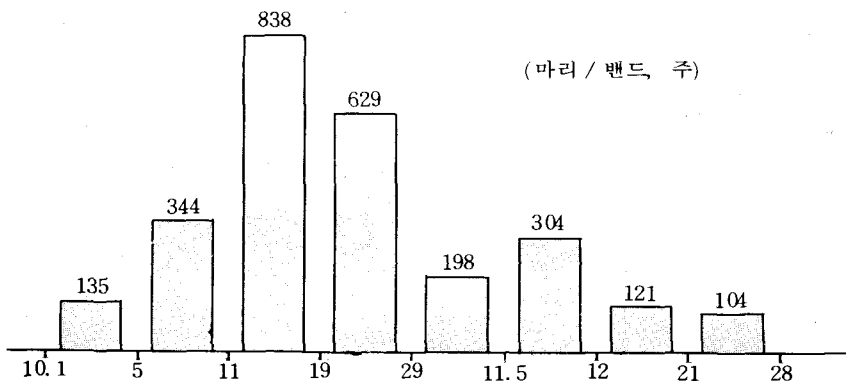


그림 2. 점박이응애 월동성충의 시기별 주간조피 이동수 (1984, 농기연)

응애류 방제현황 및 대책

방제현황

필자가 수원등 6개지역 15개 사과원에서 조사한, 약제별 평균 살포횟수를 보면 표 6 과 같이 살균제는 13~14회, 살충제는 7~8 회였고 살비제는 5~6 회였다. 또한, 최근에는 영양제를 옆면에 살포하는 사과원이 점차 늘고 있는데, 이는 사과잎 상태

를 응애가 증식하기 좋게 만들 수 있을 것으로 본다.

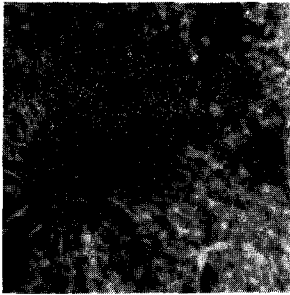
우리나라에서는 현재 살비제가 10계통 24품목 이상이 시판되고 있지만, 표 7 과 같이 유기주석계가 년평균 2.1회로 가장 많이 살포되고, 유기염소계가 1.1회 등의 순이었다. 또한 동일계통 연용은 유기주석계를 3~4 회, 유기염소계가 아유산에스텔계를 2~3 회 살포하는 농가도 있었다.

표 6. 전국사과원의 약제별 년중 살포횟수

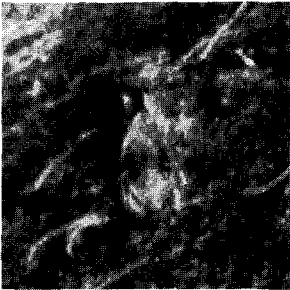
(농기연)

년 도 별	살 균 제	살 충 제	살 비 제	영 양 제
1983	13.6	8.5	6.2	1.0
1984	14.1	7.4	5.2	2.5

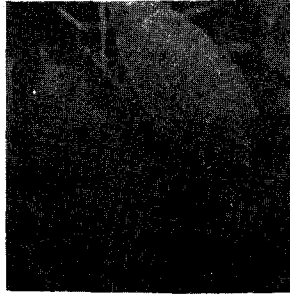
(수원등 6개지역 15개 사과원의 평균치)



◇ 사과응애·잎의 표면과 뒷면에서 즙액과 열물소를 흡수한다.



◇ 점박이응애·초기에는 수에 이물된다.



◇ 사과진리응애·꽃봉오리에서 즙액을 빨아 먹는다.



◇ 새충제 깎지벌레·깎지를만 먹는다.

살포시기에 따라서는 표 8 과 같이 동계방제 시기인 3~4월 상순에는 1 회 이내로 석회유황합제 살포시 살비란·테디온 등을 혼용하여 살포하는 농가가 많고,

기계유유제를 살포하는 농가는 극히 일부였다. 이후 4월중순~6월에 2.1~2.6회, 7~9월에는 2.5~2.8회로서 월 1 회 정도 정기적으로 살포하고 있었다.

표 8. 전국사과원의 시기별 살비제 살포횟수

(농기연)

년 도 별	3~4월상순 (동 계)	4~6월	7~9월	계
1983	0.8	2.6	2.8	6.2
1984	0.5	2.1	2.6	5.2

나. 방제상 문제점

년 5~6 회 살비제를 살포하

면서도 이미 언급한 바와같이 응애류 방제가 효과적으로 되지 않는 이유로는, 전국 15개 사과원

에서 2년간 관찰하고 과원주와 대화를 해본 결과는 다음과 같다.

응애종류, 발생시기 등 잘 몰라

첫째 많은 농민들이 자기 사과원에 어떤 응애가 언제 어느정도 발생하는지를 잘 모르고 있었다. 물론 응애는 크기가 작고 잎 뒷면을 주로 가해하므로 심한 피해를 받기 이전에는 쉽게 눈에 띄지 않는다 해도 암놈성충은 충분히 관찰이 가능하므로 사과응애인지 점박이응애인지는 구별할 수 있다.

사과응애약으로는 잘 안죽어

둘째, 사과응애는 대체로 현재의 살비제로 잘 방제되고 있어서 별 문제가 되지 않으며 점박이응애의 방제가 어렵다는 것을 아는 사과원주도 상당수 있으나, 실제 약제살포는 과거 사과응애 우점이던 때와 같은 방식으로 하고 있는 사과원이 많았다.

동일계약제 연용, 저항성 생겨

셋째, 살비제는 동일품목의약

제는 물론이고 동일계통의 약제도 년 1회 살포하는 것을 원칙으로 하고 있으나, 일부 효과가 좋은 약제만을 년 3~4회 까지도 연용하여 저항성 유발등에 의한 약효저하도 있을 것으로 생각한다.

과원관리요령 안 지키기도

넷째, 초기 밀도억제를 위해 지면의 낙엽처리 및 조피균기등의 재배적 관리를 권장하고 있으나 실제 이를 따르는 사과원은 많지 않았다.

응애약으로만 표기도 문제

다섯째, 현행 살비제 대부분은 사과응애와 점박이응애에 대한 약효구분이 되어있지 않고, 응애류로 일괄되어 있는 것도 하나의 문제점이라 생각한다.

다. 약제 살포전 고려할 점

응애류 방제수단으로서 농약에 버금갈 효과적인 수단은 없다고 본다. 그러나, 이러한 농약을 사용하기에 앞서 고려해야 될 몇가지 전제조건이 있다. 첫째, 문제가 되고 있는 응애의 정확한 종류를 확인해야 하며 이에 대한 기본적인 발생생태는 알고 있어야 한다. 특히 점박이응애

는 복잡한 발생양상을 가지므로 더욱 중요하다. 둘째, 어느 정도 발생했을 때방제를 해야 될 것인지를 고려해야 한다.

예방제 살포는 의미없어

응애류는 심식충과는 달리 직접 과실을 가해하는 것이 아니므로 피해가 직접 수량에 영향을 미치지 않는다. 따라서 예방하기 위해서 아직 응애류가 발생하지도 않았는데 살포하는 것은 무의미하다고 본다. 지금까지 보고된 바로는 사과 한 잎당 15마리 정도가 수 일을 계속 가해해야 잎이 피해를 받으며, 또한 과실 수량이나 품질·착화수에 영향을 미치기에는 상당량의 피해를 받아야 한다. 그러나, 응애는 세대기간이 짧고 산란수가 많으므로 피해밀도에 도달해서 방제하는 것은 위험부담이 크므로 피해의 염려가 없는 수준에서 방제밀도를 고려해야 한다. 아직까지 방제밀도로 확립된 것은 없으나, 농약사용지침서에서는 엽당 3~4 마리를 권장하고 있다. 필자가 덧붙이고 싶은 것은 육안으로 관찰할 수 있는 것은 암컷성충이므로 기준을 암컷성충으로 명시하는 것이 좋고, 시기별로 차이를 두어 5~6 잎

에는 엽당 1~2 마리 수준에서 조기방제하는 것이 효과적인 것으로 생각되며, 7월 이후에는 엽당 3~4 마리일 때 방제해도 좋을 것이다. 밀도조사는 5그루 이상에서 총100엽 정도를 수관(樹冠) 내부와 외부 및 사방에서 골고루 관찰하여 엽당 평균을 구해야 정확한 예찰을 할 수 있다. 셋째, 가능하면 농약 살포횟수를 줄인다는 의미에서 재배적인 관리등을 우선하는 것이 좋을 것이다.

지피물과 거친 껍질은 제거

특히, 점박이 응애는 지피물과 조피물과 조피에서 월등하므로 전년에 발생이 많았던 사과원은 2월에 낙엽등 지피물을 제거하거나, 조피를 끊어주는 것이 좋다. 조피는 주간과 주지등 가지 하단부의 조밀한 속조피 까지도 철저히 제거해야 한다. 또한, 초기에는 지면의 광엽잡초에서 주로 증식하므로 6월 이전에 예초(刈草) 및 제초제 살포 등의 작업을 하는 것이 좋은데, 이때 잡초에서의 밀도가 높고 예초한 풀을 방치하면 오히려 사과나무로의 이동을 조장할 우려도 있다. 그리고, 수상에서 수관전체

로 퍼지기 전에는 수관내부의 일찍 전엽한 도장지등에 집중가해하므로 이들 도장지를 제거하는 것도 좋은 방법의 하나인데, 5월중순 이전이 좋고 6월이후는 효과가 적다고 한다.

라. 약제 방제

사과응애 발생이 문제되고 있는 사과원에서는 이미 권장되고 있는 방제체계가 효과적일 것으로 본다. 즉, 1 차적기는 동계방제로서 기계유유제를 살포하든가 석회유황합제에 살란제를 가용하여 살포하므로써 월동알을 방제하고, 2 차는 개화전후 또는 낙화후에 저온에 효과가 좋은 살비제를 살포하여 월동알에서 부화한 1 세대를 방제하는데 이때는, 약해 및 방화곤충(訪花昆虫)에 대한 영향을 신중히 고려해야 한다. 3 차는 장마후 7월중하순에 살충·살란력이 있고 잔효력이 긴 약제를 선택하여 살포하면 효과적일 것이다.

점박이용애 발생이 문제되는 사과원에서는, 전년도 9~10월 발생이 많았을 경우 1 차적기는 3월전에 조피균기를 하고 기계유유제를 살포해서 월동성충을 방제하고, 2 차는 약해등 제약

조건이 많은 개화기를 피해서 5월하순에 앞의 뒷면을 관찰하여 방제밀도 이상일 경우에는 살비제를 살포해야 한다. 이후는 10여일 간격으로 관찰해서 살포여부를 결정한다.

한번 살포해도 충분한 량을

응애류 방제는 약제자체도 중요하나 어떻게 살포하는지의 방법이 더욱 중요하다. 즉, 한번 살포시는 충분량을 살포하여 수관내부 및 상단에까지도 끌고루 약제가 묻도록 하고, 특히 점박이용애는 앞 뒷면에서 주로 가해하므로 뒷면에 중점적으로 묻도록 해야한다.

적기에 약제 살포가 최상책

결론적으로 응애의 약제방제는 적기에 살포될 경우만 효과적인 방제수단이 될 수 있으며, 발생정도를 무시한 정기적 살포는 오히려 천적의 감소·약제저항성유발 및 증식력 촉진등을 가져오므로써 문제를 악화시킬 수도 있다는 점을 명심하여 금후 응애류방제는 발생정도를 반드시 관찰하여 방제밀도 이상인 경우에만 약제를 살포하고, 동시에 재배적 관리등을 우선하여 밀도저하를 피하며, 천적의 영

향력을 증대시키는 종합적인 관리법을 확립해야 할 것이다.

필자는 최근 4~5년간 살균제는 일반 사과원과 비슷하게 살포하고 살충제와 살비제의 살포횟수를 여러 수준으로 살포하면서 응애류 발생동태를 조사하고 있다. 그림 3에서와 같이 살비제 무살포구에서도 7~8월의 밀도는 살비제 관행살포구와 같은 수준으로 유지되었으며, 특히 9월 이후 월동에 들어가기까

지는 오히려 밀도가 낮게 유지되었다. 이와같은 주요 원인은 이리응애과 및 마름응애과에서 각각 1종씩의 포식성응애가 점박이응애를 포식하였기 때문인 것으로 생각한다. 그러나 이같은 현상은 심식충등 다른 해충에 대한 대책이 아직 문제로 남아있기 때문에 실제 농가에 적용은 불가능하지만, 금후 사과원의 응애류 방제에 시사하는 바 크다고 본다.

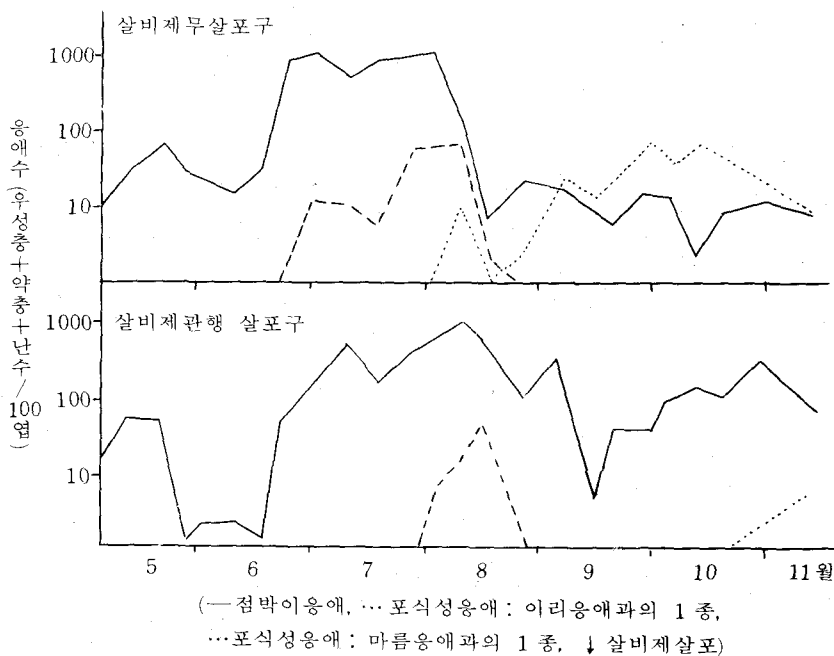


그림 4. 처리별 응애류의 경시적 밀도변동 (1984 농기연)