



과수의 문제해충

응애, 진딧물

발생생태와 방제대책을 알아본다

방제위해  
효과적인  
호르몬인

정확한 발생상황 파악 선행돼야

이 순 원

농촌진흥청 시험국 농업연구사

### 1. 머리말

우리나라의 주요과수에는 약 400 여종의 해충이 가해하고 있으며 이중에서도 **응애**·진딧물류가 가장 방제하기 어려운 해충이라는 것은 과수 재배 농민이라면 너무나 잘 알고 있는 사실이다. 특히 과수는 상품 생산성이 높고 상품의 가치는 과실의 외관에 의해 거의 전적으로 좌우되고 있으므로 이에 부응하는 과실생산을 위해서 문제가 되고 있는 응애·진딧물류를 어떻게 효과적으로 방제할 것인가의 중요성이 더욱 강조되고 있다.

저항성커져 문제화된 「2차해충」

한편 최근에는 인축독성과 환경오염등 농약사용에 의한 부작용이 점차 사회 문제로 제기되고 있음에 따라 소비자들은 외관에 의한 상품 가치 판단외에도 질적으로는 농약에 오염되지 않은 과실을 요구하고 있다. 이러한 점에서 볼 때 일부에서 주장하고 있는, 농약과 화학비료를 사용하지 않는, 유기농법의 취지를 간과해 버릴수는 없다. 그러나, 과수는 영년생 작물이어서 수십년을 건전하게 생육해야 하며 상품화되는 과실만은

해충의 피해를 받지않아야 된다는 점에서 유기농법의 실용화에는 많은 문제가 제기되지 않을 수 없다. 이와같은 양립할 수 없는 두 측면을 서로 조화시키기 위한 해결책은, 심식충류와 같이 직접과실을 가해하는 관건해충 보다도 응애·진딧물류와 같이 잎을 가해하여 간접 피해를 주는 해충에서 찾을 수 있으리라고 생각한다.

특히 응애와 진딧물은 각각 거미강(網) 과 곤충강으로서 분류학적으로는 큰 차이가 있으나, 이들은 세계 2 차대전 이후에 과실을 직접 가해하는 심식충류와 잎말이나방류 등 관건해충 방제를 위한 유기합성농약의 지속적인 사용에 의해서, 이들을 효과적으로 억제해 주던 천적들이 약제에 더 큰 영향을 받았을 뿐아니라 저항성이 증대되어 문제 해충화된 '2 차해충' 이라는 공통점이 있다.

따라서 필자는 전환기를 맞고있는 과수해충의 방제대책 수립을 위하여, 응애 진딧물의 방제도 지금과는 다른 측면에서 대응책이 마련되어야 한다고 생각한다. 본문에서는 응애·진딧물의 발생상황과 종류별 피해특징을 설명하고, 효과적인 발생예찰 방법과 방제대책을 제시함으로써 과수를 재배하는 농민에게 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

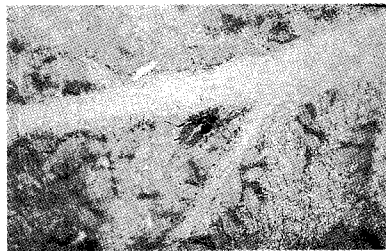
## 2. 응애·진딧물 발생과 피해증상

사과나무·배나무·복숭아나무 등 우리나라 주요과수류에 발생하는 응애·진딧물의 종류로는 <표 1> 과 같이 사과응애·점박이응애·간자와응애가 비교적 숙주범위가 넓은 공통종이다. 그밖에 사과나무에 녹응애가 있으며 배나무응애와 클로버응애도 보고되어 있다.

진딧물류는 조팝나무진딧물이 사과나무와 배나무를 공통으로 가해하는 것을 제외하고는 숙주특이성이 강하여 사과나무에는 사과면충과 사과혹진딧물, 배나무에는 배나무면충·배나무털관동굴밑 진딧물·자두동굴밑진딧물이 있으며 복숭아나무에는 복숭아혹진딧물·복숭아잎혹진딧물·복숭아가루 진딧물로 수종별로 각각 다른 종류가 문제되고 있다.

사과·배에 점박이응애 다발생

이들 응애·진딧물의 발생양상은



◆ 조팝나무진딧물

◎ 과수응애·진딧물, 발생생태와 방제대책 ◎

〈표 1〉 수종별 주요 응애류와 진딧물의 종류

수종별	응 애	진 딧 물
사과나무	녹응애, 클로버응애, 사과응애, 점박이응애, 간자와응애(차응애), 벗나무응애	사과면충, 조팝나무진딧물, 사과혹진딧물
배나무	사과응애, 점박이응애, 간자와응애(차응애)	배나무면충, 조팝나무진딧물, 배나무털관동굴밀진딧물, 자주동굴밀진딧물
복숭아나무	사과응애, 점박이응애, 간자와응애(차응애)	복숭아혹진딧물, 복숭아혹잎진딧물, 복숭아가루진딧물

〈표 2〉 수종별 주요 응애류와 진딧물류의 시기별 발생일도

(응애 : 총마리수 / 100엽, 진딧물 : 총마리수 / 50개 어린가지)

수종별	해 중 별	관리상태	시 기 (월)						
			4	5	6	7	8	9	10
사과나무	녹응애	무방제	0	27	798	2,102	436	1,287	2,280
		관행방제	0	0	0	1	2	6	91
	사과응애	무방제	4	94	672	1,144	645	116	72
		관행방제	10	67	192	190	36	7	14
	점박이응애	무방제	0	34	346	1,226	421	110	97
		관행방제	6	41	339	1,050	1,275	663	1,056
	사과혹진딧물	무방제	19	639	4,625	1,760	68	127	308
		관행방제	5	3	0	0	0	0	0
조팝나무 진딧물	무방제	0	165	740	454	75	55	279	
	관행방제	0	90	1,763	1,811	580	366	470	
배나무	배나무털관 동굴밀진딧물	무방제	395	6,065	1,450	0	0	0	18,588
복숭아나무	복숭아 혹진딧물	"	15	1,059	1,329	0	0	0	0
	복숭아 잎혹진딧물	"	0	64	2,947	3,780	0	0	0
	복숭아 가루진딧물	"	0	1,153	20,069	18,283	1,876	6,113	2,865

\* 사과나무 : '86 - '88 평균치, 배나무·복숭아나무 : '82 - '84 평균치

과수원의 관리상태와 시기에 따라 많은 차이가 있다. <표2>에서 보듯이 응애류는 사과나무에서 농약 살포를 하지 않을 경우 녹응애가 6~7월과 9~10월, 사과응애와 점박이응애는 6~8월에 다발생하고 7월에 최고밀도에 이르러 피해가 심했다.

반면에 일반사과원과 같이 관행방제할 경우는 녹응애와 사과응애는 문제되지 않을 정도로 극히 소발생하며 점박이응애만이 7~10월에 다발생하였고 8월에 최고밀도를 보였다. 그외 클로버응애·간자와응애·벚나무응애는 무방제의 경우에도 극히 소발생하여 아직까지는 관리상 문제가 있는 해충이라 할 수는 없다.

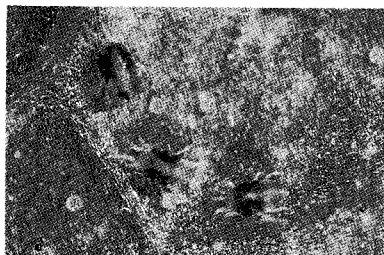
배나무에서 점박이응애는 사과나무에서와 비슷한 발생경향으로 주요 문제응애 였으나 사과응애 등은 문제가 될 정도로 다발생 하지는 않았다. 복숭아나무는 사과나무, 배나무와는 달리 아직까지 응애가 문제시 되지 않고 있으나 일부농가에서는 복

숭아 수확후 8~9월에 점박이응애와 간자와응애가 다발생하여 피해가 심하며 조기 낙엽 되는 경우도 있어 관리 여하에 따라서 금후에 문제 시 될 가능성을 배제할 수 없다고 본다.

### 관행방제시 조팝나무 진딧물 6~7월에 다발생

진딧물류는, 사과나무에 방제를 하지 않을 경우, 사과혹진딧물이 5~7월에 다발생 하여 잎을 말아 조기 낙엽 되는 피해를 야기한다. 조팝나무진딧물은 가해 부위인 어린가지의 잎이 사과혹진딧물에 이미 피해를 받아 먹이상태가 좋지 않고 또한 천적류의 발생이 많아서 6~7월에 일부 발생하였다. 반면 관행방제시에 사과혹진딧물은 약제에 잘 방제되어 거의 발생하지 않고 조팝나무진딧물이 6~10월, 특히 6~7월에 다발생하였다.

배나무에서는 무방제시 배나무면충과 배나무털관동굴벌 진딧물이 4



◆점박이응애(성충과 알)



◆사과혹진딧물

~6월에 다발생하여 어린가지의 생장에 큰 영향을 주었으며 조팝나무진딧물은 사과나무에서와 같은 경향을 보였다.

복숭아나무는 무방제시 복숭아혹진딧물이 5~6월, 복숭아잎혹진딧물이 6~7월, 복숭아가루진딧물이 5월이후에 다발생하여 사과나무나 배나무에서보다 피해가 심하였다. 그러나 적기에 1~2회 약제를 살포할 경우 잘 방제될 뿐아니라 복숭아진딧물과 복숭아잎혹진딧물은 각각 6월과 7월이후에는 채소류등 중간숙주작물로 이동해 가므로 복숭아나무에서는 문제가 되지 않는다.

#### 피해양상은 어떻게 다른가?

한편, 응애류와 진딧물류의 가해에 따른 숙주식물의 피해양상은 가해시기, 해충의 종류 및 숙주에 따라서 상당히 큰 차이를 나타낸다. 사과응애와 점박이응애는 6~7월 가해시 어린가지의 생장이나 화아분화에 큰 영향을 주어 이듬해의 결실상태를 나쁘게 하나, 9월이후 다발생시는 과실의 꼭지부위로 이동해서 모여있는 간접적 피해말고는 나무생육에 그다지 큰 영향을 주지 않는다. 또 녹응애는 크기가 아주 작아서 엽당 수백마리가 가해하지 않는한 큰 피해증상이 나타나지 않는다.

진딧물류중에서 사과혹진딧물·배

나무면충·복숭아잎혹진딧물 등은 잎을 말리게 하므로 소발생하여도 피해증상이 큰 반면에 조팝나무진딧물은 사과나무의 어린가지당 수백마리가 가해하여도 잎이 말리거나 외관상 별다른 피해증상이 나타나지 않는 특징이 있다.

배나무는 사과나무에 비하여 잎이 큰 반면 응애류나 진딧물류의 피해에 보다 민감하므로 엽당 방제 밀도를 오히려 더욱 낮게 결정해야 하는 숙주별 차이가 있다.

### 3. 발생예찰과 약제살포기준

이미 설명한 바와같이, 해충에 의한 피해는 여러가지 상황에 따라 큰 차이가 있으므로 정기적으로 해충의 발생과 피해정도를 관찰하고 조사하는 것이 효과적인 방제대책 수립에 있어서 무엇보다 중요하다. 특히 해충은 병과는 달라서, 발생초기 또는 피해를 주기 이전의 발육단계에서 발견한다면 대책을 세워서 방제할 수 있는 시간적 여유가 있다. 즉 해충은 예방적으로 약제를 살포해야 한다는 개념보다 발생 여부를 계속 관찰하여 적기에 방제하고, 또 모든 해충이 발생했다고 해서 곧 피해로 직결되는 것이 아니므로 방제에 앞서 약제살포 여부 및 방제 적기의 판정에 신중을 기해야 한다.

〈표 3〉 주요응애류와 진딧물류의 밀도조사방법 및 약제살포기준

시기	해충명	밀도조사방법	약제살포기준
월동기 (2하~3월)	사과응애 진딧물류	5주에서 각 10개씩 50개 1년생까지의 월동알수를 1회조사	월동산50개, 발생가지율이 20% 이상시 동계약제 살포
3월	침박이응애 간자와 응애 벗나무응애	5주에서 각 1개소씩 5개소의 제 1주지 분지하부 조피 10x20cm 에서 월동성충수를 1회 조사. 또는 일찍 발육하는 넓은 잎 잡초의 잎뒷면을 5분씩 3반부로 월동성충수를 1회조사	조피에서 100마리, 잡초에서 10마리이상시 조기(5~6개월) 약제살포
생육기 (5~9월)	응애류	5주에서 각 20엽씩 총 100 엽을 사방 1~2m 높이에서 채취하여 육안으로 암컷성충수 또는 현미경으로 각 태별마리수를 주 1회 조사	암컷성충이 5~6월 100-200, 7월 200~300, 8월 이후 300~400마리 이상시 약제살포
생육기 (4~7월)	사과혹진딧물 배나무면충 복숭아잎혹진딧물	5주에서 각 10개씩 총 50개 어린가지의 총엽수와 피해엽수를 조사	피해엽율이 10% 이상시 1회 약제살포
생육기 (5~8월)	조팝나무진딧물 배나무털관동글밀 진딧물 복숭아혹진딧물 복숭아가루진딧물	5주에서 각 10개씩 총50개 어린가지 선단부의 진딧물수를 주 1회 조사	진딧물 1000마리 또는조사가 지의 50% 이상이 가해 받을 시 약제살포

\* 실험을 통한 경제적 피해수준에 근거한 것이 아니고, 관찰에 의한 경험적인 기준치임

금후 줄더 체계적인 시험연구를 거쳐 정확한 조사 기준과 방제 밀도가 결정되어야 하겠지만, 우선은 몇 년 간의 경험에 근거하여 〈표 3〉에서와 같이 밀도조사 방법과 약제 살포 기준을 제시하고자 한다.

응애·진딧물은 크기도 작고, 성충과 약충이 모두 가해하며, 세대기간이 짧아 밀도 증가가 빠르므로 이들이 발육하기 이전인 월동기에 밀도

를 조사하여 동계약제 살포여부를 결정하거나 조기방제 대책을 수립해야 한다. 또한 발생 초기에는 기상 요인이나 해충자체의 증식정도 등으로 인하여 상당 기간이 지난 후에야 실질적인 피해가 나타나는 것이 대부분이다. 응애와 진딧물은 다른 해충에 비하여 이동성이 크지는 않으므로, 초기의 발생 양상에 따라서 후기의 발생 정도가 결정된다고 할 수 있기

때문에, 발생 초기인 5~6월에 정확한 발생 예찰을 실시하는 것이 더욱 효과적이다.

#### 4. 응애·진딧물 방제대책

##### 가. 방제현황과 문제점

지금까지 과수재배 농가에서는 농약의 효과가 빠르고 정확하며, 비교적 노력이 적게 들 뿐 아니라, 다른 방제방법에 비하여 값이 싼 장점 때문에 응애·진딧물과 같은 2차해충 방제에도 농약을 우선하여 사용하는 것이 일관된 경향이다. 또 점점 살포 회수도 증가되어 온 것이 사실이다. 그러나 <표2>에서와 같이 점박이응애와 조팝나무진딧물은 오히려 관행으로 농약을 살포하는 경우에 발생이 많아지고 있음을 알 수 있다. 이러한 원인은 농약의 살포가, 지금까지 이들의 밀도억제에 효과적으로 작용하던 유용천적에 더 큰 영향을 주어, 천적의 격감 또는 멸종을 초래한 것이라 할 수 있다. 그밖에 해충 자체의 유전적 요인으로서, 저항성 유전자의 수나 발현빈도가 높고, 세대당 산란수 또는 산자수(産子數)가 많아서 생식력이 크며, 단위생식(單爲生殖)에 의해서 증식이 가능하고, 발육 기간이 짧아 농약에 대한 저항성계통의 유발이 현저한 것

도 간과할 수 없다고 생각된다.

##### 나. 바람직한 방제대책

최근에 이러한 응애·진딧물류의 약제 살포에 따른 다발생화 문제를 해결하고자 미국등에서는 천적을 이용하는 방법을 모색하고 있다. 즉, 과실을 직접 가해하는 관건해충의 방제를 위해서, 필수적으로 살포해야 하는 농약에 대해, 저항성이 있는 응애의 포식성 천적인 이리응애류와 진딧물의 포식성 천적인 무당벌레류를 주축으로 한 생물적 방제에 연구를 집중하고 있다. 이는 천적과 농약을 조화내지는 상호보완적으로 사용하며 기타 가능한 모든 방제기술을 활용하여 해충의 밀도를 경제적 피해수준 이하로 감소시키거나 또는 그 같은 낮은 밀도로 유지하려고 하는 '해충종합관리'를 정착시키려는 것이다.

수년간의 조사를 통해 우리나라에도 <표4>와 같이 유용한 응애·진



◆ 사과응애 월동난

〈표 4〉 응애류와 진딧물류의 주요 천적 종류와 다발생시기

해충명	천적명	다발생시기*
응애류	이리응애류(긴털이리응애)	7-9월
	마름응애류( <i>Agistemus terminalis</i> )	9-11
	깨알반날개	6-8
	총채벌레류(여섯점총채벌레)	6-8
	무당벌레류( <i>Stethorus</i> SP.)	7-9
	응애혹파리	8-9
응애류·진딧물류	애꽃노린재	6-7
	거미류(꽃게거미)	4-6, 8-10
	풀잠자리류(칠성풀잠자리)	6-7, 9
진딧물류	무당벌레류(칠성무당벌레, 애홍점박이무당벌레, 무당벌레, 꼬마남생이무당벌레)	6-7
	꽃등애류(꼬마꽃등애, 날라리꽃등애, 좀넓적꽃등애, 검정넓적꽃등애)	5-6
	벌레잡이혹파리	6, 10
	진디벌레류(복숭아검정진디벌)	5-6

\* 시험기간중 조사한 결과를 근거한 것임.

딧물류의 천적이 있음을 확인하였다. 이 중 특히 응애류에는 긴털이리응애와 깨알반날개, 진딧물류에는 무당벌레류와 칠성풀잠자리 등의 수종이 유력한 천적이었다. 그러나 이들 천적은 심식충류의 약제를 비롯한 대부분의 살충제에 대해서 감수성이므로 금후 필수적으로 살포해야 하는 살충제에 대한 저항성 계통의 천적 선발이 우리나라의 과수해충 종합관리를 실용화할 수 있을 것인지를 결정짓는 관건이 되고 있다.

다. 금후의 약제방제대책

앞서 살펴본 바와같이, 과수는 영년생 작물이므로 한 번 해충에 치명적인 피해를 받을 경우, 이후 과실생산에 지대한 영향이 있으므로 해충 종합관리를 실시하기까지는 많은 어려움이 있다. 따라서 필자는 해충 종합관리를 실현하기 위한 과도기적인 방법으로 다음과 같은 약제 방제 체계를 제시하고자 한다.

상황맞는 방제시기 선정이 중요

응애류중 사과응애의 경우는 전년도에 문제가 되었거나, 월동기에 월동 난을 조사하여 밀도가 높을 경우



에는, 동계 방제로 기계유유제를 살포하든가 또는 석회유황합제에 살포 효과가 있는 약제를 혼용하는 것이 좋다. 또한 개화기 이후인 5월중하순에 관찰하여, 월동 난에서 부화한 암컷성충이 1~2마리 이상이면 저온기에 효과있는 응애약을 살포한다.

접박이용애등 성충으로 월동하는 응애류는, 넓은 잎 잡초의 먹이상태가 좋지 않게 되고 또 1차 제초나 예초를 하여 과수로 많이 이동하는 시기인 사과응애 2차방제 적기에 맞춰 발생이 많은 경우, 두 종류에 모두 효과적인 응애약을 살포하는 것이 좋다. 그 뒤 장마기에도 계속 관찰하되 특히 온도 조건이 좋아지는 7월상순에 방생정도를 정확히 관찰하여 엽당 2~3마리 이상이면 2차방제를 해야한다. 이 시기에는 가장 효과가 정확한 약제를 선정해야 하며 이 때 부적절하게 방제하면 7월하순~8월에 피해를 입게된다.

세번째 방제 적기는 8월상·중순 고온기로서 엽당 3~4마리 이상이면 약제를 살포한다. 그러나 이상과 같은 방제 적기는 년도 및 과수원에 따라서 차이가 있을 수 있으므로 각각의 상황에 적당한 방제 시기를 선정하는 것이 좋다.

월동난 밀도조사, 방제여부 결정

진딧물류의 방제도 좀 시각을 달

리할 필요가 있다. 먼저, 사과혹진딧물·배나무 면충과 복숭아 혹진딧물을 비롯한 복숭아나무의 진딧물은 과수에서 월동하며, 9월 중순 이후는 거의 살충제가 살포되지 않기 때문에, 관행방제하는 일반농가에서도 월동밀도가 매년 형성되기 쉽다. 물론 년도나 장소에 따라서 정도의 차이가 있으므로 월동 난의 밀도를 조사하여 방제 여부를 결정하고, 약제는 기계유유제를 살포하거나, 석회유황합제에 진딧물약을 혼용하여 살포하는 것이 좋다. 밀도가 낮은 경우라도 개화전 또는 낙화 후에 효과적인 약제를 1회는 살포해야 한다. 이러한 상황에서 배나무의 배나무털관동글밀진딧물과 복숭아나무의 복숭아가루진딧물 등도 문제시 되지 않을 것이다.

다른 해충과 동시방제도 좋아

그러나, 조팝나무진딧물은 5월하순에 발생을 시작하지만 다발생하여도 피해증상이 심하지 않고, 7월중순 이후는 신초의 생장 감소와 천적류의 밀도억제 작용으로 급격히 감소되어 문제되지 않으므로 가능한 약제 살포를 지양하되, 최고 밀도에 이르기 전인 6월 중순경에 심식충류나 잎말이나 방류 약제방제시 조팝나무진딧물에도 효과적인 약제로 동시방제하는 것이 좋다. 현재 조팝나무진

딧물을 대상으로 약제를 과다살포하는 농가에서는 점차 약제방제 효과가 저하되는 경우가 많아서 계속 새로운 약제를 요구하고 있는데, 근본적으로, 조팝나무 진딧물은 약제로 방제하기 보다는 천적의 작용을 증대시킴으로서 오히려 효과적으로 방제할 수 있는 해충이므로 점박이 응애와 함께 종합적인 관리 대책 수립이 요망된다.

## 5. 맺는말

끝으로 필자는 바람직한 과수해충의 종합관리대책이 조속히 제시되어 실용화 되기 위해서는 다음과 같이 각 분야의 노력이 합쳐져야 된다고 생각한다.

과수해충을 연구하는 사람은 과거와 같이 문제해충에 대한 발생 시기와 방제 약제 구명만으로 문제를 해결했다고 하는 자세를 지양하고 해충종합관리에 부응하는 해결 방안을 연구제시해야 한다. 과수 재배를 지도하는 사람이나 농약판매를 담당하는 농약상들은 농약 위주의 해결 대책을 제시하기에 앞서 해충 발생 상황이나 문제점을 파악하여 각종 관리 대책을 제시해 주고 최후의 해결책으로 농약을 살포하도록 지도해야 한다.

직접 과수를 재배하는 농민들은

무엇보다도 먼저 해충의 발생상황을 정확히 파악하도록 해야 한다. 모든 해충을 발생하기도 전에 농약으로 예방한다는 지금까지의 개념을 버리고 해충별 중요도에 따라 농약 살포 여부를 신중히 결정하여 천적에 의한 생물적 방제 효율을 제고시키고 아울러 기타 다양한 방제 기술을 활용하도록 노력해야 할 것이다. 또한 소비자들도 과실외관에만 의존하여 상품 가치를 판단하거나 무조건적으로 농약과 화학비료를 사용하지 않는 무공해 과실을 선호하는 극단적인 평가기준을 지양하는 것이 과수해충 종합관리 체제를 정착시키는데 중요한 디딤돌이 된다는 점을 깊이 인식해야 할 것이다.

위의 글은 1988년에 농업기술연구소에서 한정판으로 발간한 「원색 도감 과수해충 생태와 방제」에 수록된 내용을 발췌, 요약한 것입니다. 이 책은 과수 농민과 일선 지도자들께서도 활용할 수 있도록 사단법인 농진회에서 금년에 재판 발행을 추진 중에 있으므로 저렴한 가격으로 구입하여 과수해충 방제에 참고할 수 있게 되었음을 알려드립니다.