

## 경북지방 사과원의 동계 절지동물 (Arthropoda)상

### Observation on the Fauna of Arthropods from Apple Orchards in Winter in Kyongbuk Province

이영인 · 권기면 · 이순원<sup>1</sup> · 류하경 · 류언하<sup>1</sup>

Young In LEE, Gi Myon KWON, Soon Won LEE<sup>1</sup>, Ha Kyung RYU and Oun Ha RYU<sup>1</sup>

**ABSTRACT** Arthropods of 3 Classes, 19 Orders and 58 Families were collected by the enticing band from the trunk of apple trees in winter in Kyongbuk province. The two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch, was dominant species with 53.0%, followed by *Eriosoma lanigerum* Hausmann. 16.7%, Oribatida 13.3% and Collembola 9.3%. Of those, herbivores were majority, followed by some decomposers and few natural enemies. Arthropods of 2 Classes, 12 Orders and 17 Families were observed from the fallen leaves. *T. urticae* 63.1% was dominant, followed by Collembola 13.7% and other Arthropods. While 2 Classes, 9 Orders and 18 Families were investigated from the soil of apple orchards. They were collembola 37.9%, Oribatida 34.4%, *T. urticae* 16.1% and others in few numbers. Decomposers were majority, followed by herbivores and few natural enemies.

**KEY WORDS** Apple orchards, Arthropods, Pests, Natural enemies

**초 록** 경북지역 동계 사과원의 절지동물상을 조사한 결과 사과나무 유인밴드 내에서는 3강 19목 58과가 채집, 분류·동정되었고, 그중 점박이응애 (*Tetranychus urticae* Koch) 53.0%, 사과면충 (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) 16.7%, 은기문목 (날개응애류) 13.3%, 툫토기목 (Collembola) 9.3% 순으로 나타나 초식자가 가장 많았고, 다음이 부식자였으며 천적은 드물게 조사되었다. 사과나무 낙엽에서는 2강 12목 17과가 조사되었는데, 그중 점박이응애가 63.1%로 우점이었고, 툫토기목이 13.7%였으며, 기타 절지동물은 몇 개체씩만 조사되었다. 사과나무 아래 토양에서는 2강 9목 18과가 조사되었는데, 툫토기목이 37.9%, 날개응애류가 34.4%, 점박이응애가 16.1% 순으로 나타나 부식자가 가장 많았으며, 다음이 초식자였고 천적류는 몇 개체씩만이 조사 되었다.

**검색어** 사과원, 절지동물, 해충, 천적

### 서 론

사과는 상품성이 높은 작목으로서 외관에 따라 상품 가치가 좌우되므로 우리나라에서는 살균제와 함께 광범위 살충제를 예방위주로 년 9~12회 정기 살포하고 있다(이 등, 1996). 이와 같은 방제체제로 인하여 최근에는 천적의 종 및 밀도가 격감하여 응

애류와 진딧물류 등 2차 해충의 발생이 증가하는 특징이 두드러지게 나타나고 있다(박 등, 1988).

미국 등 선진농업국에서는 문제해충의 방제를 위해 해충종합관리(IPM)가 제시되었으며(Hoyt, 1969), 성페로몬을 이용한 나방류의 예찰 및 방제와 선택성 농약을 선발하여 사용함으로써 천적을 보호하는 등의 노력을 하고 있다(Roelofs & Carde, 1977;

안동대학교 농생물학과(Dept. of Agrobiolgy Nat'l University, Andong, 760-380, Korea)

<sup>1</sup>농촌진흥청 대구사과연구소(Taegu Apple Research Institute RDA, Kunwi, 716-810, Korea)

이 논문은 1992~1994년도에 수행한 농촌진흥청 특정연구사업의 연구결과의 일부임.

Bower & Thwaite, 1982). 최근에는 이태리 등 유럽에서 IPM의 목표와 원리를 재배관리 단계까지 확대 발전시킨 사과종합생산체제(IAP)가 실용화되어 이리응애류(Phytoseiidae)를 이용하여 잎응애류의 문제를 해결하고 있다(Blommers, 1994).

우리나라에서는 최근에 사과원의 IPM을 위한 기반기술 개발 연구와 실용화 방안이 검토되고 있고(부 등, 1995), 천적에 영향이 적은 선택성 농약의 선발과 저항성 이리응애를 도입하여 활용하려는 등의 연구가 계속 시도되고 있다(이, 1990; 박 등, 1996; 이 등, 1995). 그러나 아직까지 사과원의 해충, 천적 등의 월동처가 명확히 구명되지 않은 상태에서 병해충을 제거하기 위하여 사과원의 낙엽을 모아서 태울 뿐만 아니라, 제초제를 살포하는 청경재배가 관행으로 이루어지고 있는 등 천적들의 은신처를 없애고 있다.

따라서 본 논문에서는 관행으로 방제가 이루어지고 있는 사과원을 대상으로 사과원에서 월동하는 절지동물상을 알아보기 위해 나무줄기, 낙엽, 토양을 대상으로 조사하였으며, 해충, 천적, 부식자별로 밀도를 파악하여 해충종합관리를 위한 기초 자료로 활용코자 본 조사를 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 유인 밴드를 이용한 사과나무 줄기내의 절지동물상

#### ① 조사 대상 사과원 선정 및 밴드 설치

1992년과 1993년에는 경북 안동시 길안면, 북후면, 임하면에 있는 4개 사과원을, 1994년에는 같은 지역의 5개 사과원을 조사대상으로 선정하였다. 이들 사과원은 매년 살충제를 10회 내외, 응애약을 4~5회 살포하는 관행방제 사과원이었다. 매년 9월 말에 사과원당 사과나무 5주씩을 선정하여 지면으로부터 10cm 위의 주간부에 폭 30cm, 주지 분지부에는 폭 20cm의 비닐하우스용 섬피(벚짚)를 1개씩 두르고 바인딩 끈으로 묶어 고정하였다.

#### ② 밴드 수거와 분리 및 분류·동정

1992년 9월 말에 설치한 밴드는 1993년 1~5월 말사이에, 1993년 9월 말에 설치한 밴드는 같은해 12월~1994년 4월 말사이에, 1994년 9월 말사이에 설치한 밴드는 같은해 12월~1995년 4월 말사이에 월 1회씩 5회에 걸쳐 사과원당 사과나무 1주의 밴

드를 수거하였다. 밴드내에 있는 절지동물의 분리는 Berlese 깔대기에 수거한 밴드를 72시간 동안 넣어서 분리하였고, 밴드에 남아 있는 잔존충은 막대로 수회 털어서 분리 하였다. 분리된 절지동물은 검색 Key와 도감을 이용하여 분류·동정 하였다(Borror, Triplehorn & Johnson, 1989). 그리고 성적에는 주간부 밴드와 주지 분지부의 밴드를 합하여 1주당 마리수로 계산 하였다.

### 2. 사과원 낙엽 및 토양내의 절지동물상

#### ① 조사 대상 사과원 선정 및 시료 채취

1993년 11월 말에 경북 군위 지역은 10개 사과원에서, 안동, 영천, 영주, 청송 지역은 5개 사과원에서 각 지역의 관행방제 사과원 총 30개를 선정하여 사과원당 3개 지점에서 낙엽은 100엽, 토양은 5cm 이내에서 1kg씩 비닐봉지에 채취 하였다.

#### ② 분리 및 분류·동정

낙엽과 토양에 있는 절지동물의 분리는 Berlese 깔대기(전구 60W, 온도 40~50°C) 내에 거즈를 깔고 72시간 동안 넣어서 분리 하였고, 분리된 절지동물은 검색 Key와 도감을 이용하여 분류·동정 하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 유인 밴드를 이용한 사과나무 줄기내의 절지동물상

유인 밴드를 이용하여 동계 사과원의 절지동물(Arthropoda)상을 조사한 결과 3강 19목 58과 58,419개체가 조사되었다(표 1). 그 중에서 지네강(Chilopoda)이 0.04%로 밀도가 낮았으며, 거미강이 67.2%, 곤충강이 32.8%로 대부분을 차지 하였다. 거미강중 초식응애인 전기문목(잎응애과)이 78.8%로 우점이었으며, 은기문목(날개응애류)은 20.0%였고, 거미목(1.1%)과 중기문목(Mesostigmata)과 위전갈목(Pseudoscorpiones)은 극히 소수가 조사되었다.

곤충강은 매미목이 52.5%, 툭토기목이 28.7%, 다듬이벌레목이 5.7%의 순이었고, 매미목 중에서는 사과의 뿌리를 가해하는 해충인 사과면충(*Eriosoma lanigerum* Hausmann)이 97.4%로 가장 많이 분포하여, 곤충강에서도 초식자의 밀도가 높은 경향이였다.

전체 조사 개체중 가장 우점종인 잎응애과(Tetranychidae)에는 대부분이 점박이응애(*T. urticae*)였

**Table 1. Fauna of Arthropods collected by a band on the trunk and main stem of an apple tree in Kyongbuk province ('93.1 ~ '95.4)**

Class	Order	Family	1993					1994					1995				Total		
			J	F	M	A	May D <sup>1)</sup>	J	F	M	A	D	J	F	M	A			
Chilopoda	- <sup>2)</sup>	-	0.3	0.0	0.3	0.0	2.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.2	0.2	4.7 <sup>3)</sup>		
Arachnida	Araneae		5.8	5.8	2.0	3.8	5.8	7.5	10.8	4.5	4.3	0.8	11.6	9.4	9.2	10.0	4.2	95.5	
	Prostigmata	Tetranychidae	562.3	59.8	147.8	0.5	0.02	17.0	338.8	259.8	162.0	5.3	254.8	617.2	1529.6	350.2	76.6	869.7	
	Mesostigmata	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.2	10.0	0.2	11.4		
	Oribatida	-	0.0	0.0	11.3	116.0	908.3	13.8	31.8	14.3	14.3	12.3	229.2	19.8	33.2	51.2	167.0	1722.5	
	Pseudoscorpiones	-	1.8	1.3	1.3	2.8	1.5	1.5	2.5	1.5	1.3	1.3	0.2	0.0	0.4	0.2	0.2	17.8	
Insecta	Collembola	-	0.0	0.5	109.8	47.8	99.5	243.3	72.3	0.8	26.5	5.3	16.8	27.8	15.6	34.4	0.4	1200.8	
	Plecoptera	Perlidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
	Dermaptera	Forficulidae	0.0	0.3	0.0	1.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.2	0.2	3.4	10.0	
	Psocoptera	Psocidae	1.3	0.5	6.8	17.8	9.0	59.3	26.3	24.0	32.8	2.3	16.6	23.4	12.6	2.0	8.0	242.7	
	Thysanoptera	Thripidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	5.3	4.0	8.8	0.0	7.4	7.2	19.8	1.4	0.8	63.7	
	Hemiptera	-	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
		Nabidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
		Anthocoridae	3.5	3.0	4.8	0.8	2.5	1.0	1.8	0.3	0.3	3.2	3.4	4.6	1.6	0.2	32.3		
		Miridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
		Tingidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	
		Lygaeidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	3.0	4.6	1.2	2.4	15.0	
		Coreidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
		Podopidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
		Pentatomidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
	Homoptera	Cicadellidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.6	1.4	0.4	0.0	3.0	
		Delphacidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	
		Psyllidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.8	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	2.0	
		Aphididae	0.8	1.0	1.5	4.5	4.8	5.8	8.5	1.3	3.5	0.5	2.4	1.0	6.2	9.2	1.2	52.2	
		Pemphigidae	295.0	143.3	214.3	163.3	396.3	187.5	270.0	139.8	207.3	95.8	0.6	20.2	28.2	1.2	7.22	170.0	
		Diaspididae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
	Neuroptera	Chrysopidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
Insect	Coleoptera	-	0.8	0.0	0.0	4.5	6.5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.8	1.6	0.0	0.4	15.6	
		Carabidae	0.3	0.8	7.8	8.0	12.8	1.0	1.8	3.8	2.8	3.0	0.0	0.2	0.8	2.0	1.0	46.1	
		Haliplidae	1.3	1.3	0.3	0.3	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.8	0.2	1.4	0.2	0.2	6.8	
		Staphylinidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	
		Elateridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	
		Lyctidae	2.8	2.0	1.8	3.0	7.3	7.3	4.3	2.8	4.8	0.5	0.8	0.2	0.0	0.0	0.4	38.0	
		Ptinidae	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	
		Erotylidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	
		Coccinellidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.0	
		Cerambycidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	
		Chrysomelidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	
		Curculionidae	0.0	0.0	0.3	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	1.7	
	Hymenoptera	-	0.0	0.3	0.0	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.4	0.0	3.2	
		Cynipidae	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
		Encyrtidae	0.0	0.3	0.0	0.0	0.8	2.0	2.0	29.8	3.8	0.3	16.4	8.2	9.2	1.6	0.4	74.8	
		Ichneumonoidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	
		Tiphiidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.6	
		Formicidae	1.0	0.0	1.0	1.3	14.0	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.0	0.0	0.4	20.0	
	Diptera	-	0.0	0.3	0.3	3.5	33.3	1.3	5.3	0.3	6.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.6	57.8
		Psychodidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
		Chironomidae	0.0	5.0	8.8	2.0	13.5	0.0	0.5	2.3	0.0	1.5	0.2	0.2	0.8	1.0	0.4	36.2	

Table 1. Continued

Class	Order	Family	1993					1994					1995				Total	
			J	F	M	A	May	D <sup>1)</sup>	J	F	M	A	D	J	F	M		A
		Mycetophiloidae	1.8	10.0	6.3	3.3	22.3	0.5	0.0	1.5	1.5	0.0	0.0	0.4	0.8	0.8	3.4	52.6
		Sciaridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.4	0.8
		Phoridae	4.5	1.8	1.5	1.0	0.8	39.3	7.8	3.3	3.0	0.0	6.0	4.6	1.6	0.4	0.8	76.4
		Dryomyzidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
		Chloropoidae	0.3	0.0	0.0	0.8	0.0	1.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	4.3
		Dorsophilidae	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.7
	Trichoptera	Phryganeidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	0.8
	Lepidoptera	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.3	0.0	0.3	0.5	1.4	0.6	1.2	0.6	0.8	7.3
		Lyonetiidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.8	0.4	1.8
		Yponomeutidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6
Total			883.6	237.3	528.0	388.7	1546.5	803.6	793.0	498.8	487.5	233.9	2863.8	750.2	2185.4	485.2	284.6	12970.1

1) J: January, F: February, M: March, A: April, D: December 2) Unclassified specimens 3) No. of individuals.

는데, 대체로 12월에 밀도가 높았으며, 점점 밀도가 낮아져 4월 이후에는 몇 개체 밖에 조사되지 않았다. 특히 1995년에 점박이용애 밀도가 높았던 것은 임하면 산지에 있는 한 조사 사과원이 1994년 후반에 응애약 살포를 소홀히 한데 기인된 것으로 사료된다. 12월 보다 4월에 밀도가 낮아진 것은 4월 이후는 줄기내 밴드에서 모두 밖으로 나와 지면의 잡초 또는 일부가 사과나무 잎으로 이동하였기 때문이라고 생각된다(이, 1990).

사과면충은 연도별, 월별로 일정한 경향을 나타내지 않았는데, 사과원에 따라서도 매우 큰 차이를 보였다. 이는 연도에 따라 발생량에 차이가 있고, 사과나무의 대목류중 삼엽해당이 사과면충에 감수성으로 알려져 있어 사과원에 재식된 대목류의 차이에도 기인하는 것으로 생각된다(김 등, 1988). 그러나 이들 사과면충은 유시충으로 채집되었으며, 조사당시에는 모두 죽은 개체들로서 우리나라에서는 유시충으로 지상부에서는 월동이 불가능한 것으로 추측된다.

날개응애류는 대체로 4월과 5월 말에 많은 경향이었고, 사과원에 따라서도 차이가 있었다. 날개응애류가 월동후기에 밀도가 높아지는 경향인 것으로 보아(표 1) 월동을 위하여 밴드 안으로 들어간 것이라기 보다는 월동후기에 밴드 원료인 짚을 먹기 위하여 그 속으로 몰려 든 것으로 생각된다. 콧(1989)의 보고에 의하면 날개응애류는 유기물이 많고 습도가 높고, 경작 년수가 오래된 땅에 많이 서식하며, 토양 내에서는 4월과 10월에 최고치를 나타낸다고

보고한 것과 비슷한 결과였다. 툭토기목(Collembola)의 월별 밀도는 일정한 경향이 없었고, 특히 1995년 2월 말에 임하면의 산지 사과원에서 밀도가 높게 나타났는데, 이는 김과 현(1989)이 보고한 바와 같이 툭토기의 군집구조는 중에 따라 심한 집중분포 현상을 나타내고, 동일종도 지역에 따라 다른 분포 양상을 나타내며 기인된 것으로 생각된다.

거미목(Araneae)은 월별로 큰 변화없이 고른 분포를 보이고 있었으며, 4월말에는 감소하는 추세였는데, 이는 시기적으로 보아 월동을 끝낸 거미류가 응애류나 진딧물류 등의 먹이를 찾아 지면이나 사과나무로 이동하였기 때문일 것으로 추측된다. 거미 외에 천적인 포식성 노린재류, 포식성 딱정벌레류, 벌목 등은 극히 낮은 밀도를 유지하고 있었다. 이들 채집된 개체들을 먹이사슬단계별로 구분해 볼 때 초식자가 가장 많았고, 그다음으로 부식자, 천적의 순이었다.

## 2. 사과원 낙엽 및 토양내의 절지동물상

사과원의 낙엽을 채취하여 절지동물상을 조사한 결과 2강 12목 17과 510개체가 조사되었다(표 2). 그 중에서 거미강이 68.5%, 곤충강이 31.5%였는데, 거미강중에는 대부분이 점박이용애인 전기문목(응애과)이 92.4%로 나타나서 은기문목(날개응애류) 7.6%에 비해 훨씬 높은 밀도를 보였다. 곤충강에서는 툭토기목이 49.6%로 가장 많았으며, 다음이 파리목 22.7%였고, 다듬이벌레목, 매미목 등 다른 곤충들은 낮은 밀도를 나타내어 유인 밴드에서와 마찬

**Table 2. Arthropod fauna found from the fallen apple leaves in Kyongbuk province ('93. 11)**

Class	Order	Family	No. of individuals
Arachnida	Acarina	Tetranychidae	341
	Oribatida	- <sup>1)</sup>	28
Insecta	Collembola	- <sup>1)</sup>	70
	Psocoptera	Psocidae	7
	Thysanoptera	Thripidae	7
	Hemiptera	Anthocoridae	2
	Homoptera	Delphacidae	7
		Aphididae	1
	Neuroptera	Hemerobiidae	1
	Coleoptera	Staphylinidae	1
		Cucujidae	2
		Cantharidae	2
	Hymenoptera	- <sup>1)</sup>	6
	Diptera	- <sup>1)</sup>	32
		Therevidae	1
		Dorsophididae	1
	Lepidoptera	Noctuidae	1
<b>Total</b>			<b>510</b>

<sup>1)</sup> Family unclassified.

가지로 초식자, 부식자, 천적 순으로 천적의 수가 극히 적었음을 알 수 있다.

사과원의 토양에서 절지동물상을 조사한 결과는 표 3에서와 같이 2강 9목 18과 311개체가 조사되었는데, 거미강이 50.8%, 곤충강이 49.2%였다. 거미강에서는 은기문목(날개응애류)이 67.7%를 차지하여 유인밴드나 낙엽에서와는 달리 전기문목(31.6%)보다 훨씬 높은 밀도를 유지하였다. 곤충강에서는 툽토키류가 77.1%로 우점하였고, 다음이 파리목(11.8%)으로 나타났으며, 기타 곤충들은 몇 개체만이 조사되었다. 이들을 먹이 습성별로 보면 부식자가 가장 많았고, 초식자, 천적 순이었다.

권(1993)은 잣나무 조림지내의 토양에서 날개응애류가 69.0%, 툽토키류 10.6%, 중기문목(Mesostigmata) 6.7%, 전기문목(Prostigmata) 1.5%라 보고하여 본 조사와 다른 양상을 보였는데, 이는 본 조사가 조방관리 되고 있는 잣나무조림지와는 달리 농생태계에서도 가장 집약관리 되는 사과원이라는 특성 때문일 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합해 보면 경북지역 사과원의 지상부에서는 점박이용애 등 해충인 초식자의 우점도가 높은 반면 천적류는 극히 낮은 상태이고, 특히 잎응애류의 천적으로서 생물적방제 가능성이 높은

**Table 3. Arthropod fauna surveyed from the soil of apple orchards in Kyongbuk province ('93. 11)**

Class	Order	Family	No. of individuals
Arachnida	Acarina	Tetranychidae	50
	Mesostigmata	- <sup>1)</sup>	1
	Oribatida	- <sup>1)</sup>	107
Insecta	Collembola	- <sup>1)</sup>	118
	Hemiptera	Nabidae	1
	Homoptera	Aphididae	4
	Coleoptera	Cupedidae	1
		Carabidae	1
		Staphylinidae	2
		Elateridae	1
		Cucujidae	1
	Hymenoptera	- <sup>1)</sup>	1
		Formicidae	5
	Diptera	- <sup>1)</sup>	14
		Ephydridae	1
		Therevidae	1
		Therevidae	1
		Mycetophiidae	1
<b>Total</b>			<b>311</b>

<sup>1)</sup> Family unclassified.

이리응애과(Phytoseiidae)는 전혀 관찰되지 않았다. 반면, 토양내에서는 부식자인 툽토키류와 날개응애류가 우점인 것으로 보아 종다양도가 높은 사과원 생태계 관리를 위하여 합리적인 사과나무 병해충에 대한 대책이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

### 인용문헌

- Blommers, L. 1994.** Integrated pest management in European apple orchard. *Annu. Rev. Entomol.* **39**: 213-241.
- Bower, C.C. & W.G. Thwaite. 1982.** Development and implementation of integrated control of orchard mites in New South Weales. In *Proc. Aust. Workshop on development and implementation of IPM*, eds. P. Cameron, C.H. Wearing and W.M. Kain. pp. 177-190.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, N.F. Johnson. 1989.** An introduction to the study of insects. 6th ed. Saunders College Publishing, a division of Holt, Rinehart and Winston, Inc. pp. 852.
- Hoyt, S.C. 1969.** Integrated chemical control of insects and biological control of mites on apples in Washington. *J. Econ. Entomol.* **62**: 74-86.

- 박준수. 1989. 광양지역 산림토양의 미소절지동물에 관한 생태학적 연구. 전북대학교 박사학위논문. pp. 95.
- 김형훈, 현재선. 1989. 조림년도가 다른 잣나무조림지 토층 토크이군집의 계절적 변동에 관한 연구. 한응곤지. 28(4): 201-209.
- 김성봉, 김기열, 김동섭, 최종승, 김점국, 신건철, 김정배, 이종석, 신용석, 서홍수, 이복남. 1988. 사과 재배. 농촌진흥청. pp. 225.
- 권영림. 1993. 잣나무 조림지내 토양미소절지동물상에 관한 연구. 3. 토양미소절지동물의 종류와 분포. 한응곤지. 32(2): 168-175.
- 이순원. 1990. 사과원 해충상과 응애류 종합관리에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문. pp. 87.
- 이순원, 서상재, 김동아, 최경희, 이동혁, 류언하. 1996. 사과원의 병해충 방제실태 및 방제의견 조사 연구. 농업논문집. 38(1): 545-552.
- Lee, S.W., C.Y. Hwang & K.M. Choi. 1987. Comparison between a modified Berlese-Tullgren funnel and a trap host plant for separating the overwintering adult of two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch in the fallen apple leaves. Res. Rep. RDA (P. M & U). 29(2): 138-141.
- 이영인, 이순원, 황기섭. 1995. 천적을 이용한 점박이응애 종합관리. 농림수산부 특정연구사업 제1차년도 보고서. pp. 36.
- 박정규, 유재기, 이정운. 1996. 점박이응애와 긴털이응애에 대한 몇가지 농약의 선택독성. 한응곤지. 35(3): 232-237.
- 박용환, 최귀문, 이영인, 이문홍, 한상찬, 안성복, 박종수, 이순원. 1988. 원색도감 과수해충 생태와 방제. 농촌진흥청 농업기술연구소. pp. 220.
- 부경생, 송유한, 이준호, 이정운, 안용준. 1995. 사과해충 종합관리를 위한 기반기술 개발. 농촌진흥청 농업특정연구 제 3차년도 완결보고서. pp. 286.
- Roelefs, W.L. & R.T. Carde. 1977. Responses of Lepidoptera to synthetic sex pheromone chemicals and their analogues. Ann. Rev. Entomol. 22: 377-405.  
(1997년 3월 26일 접수, 1997년 9월 12일 수리)