

국내 과수에 발생하는 각지벌레(진딧물아목)의 종류

권기면* · 한만종

농업과학기술원 농업해충과

Scale Insects (Stenorrhyncha) Occurred on Fruit Trees in Korea

Gi-Myon Kwon* and Man-Jong Han

Entomology Division, National Institute of Agricultural Science & Technology, Suwon 441-707, Republic of Korea

ABSTRACT : A total of 29 scale insect species belonging to 21 genera of five families were recognized on 11 fruit trees on the basis of specimens collected from 2001 to 2002 and specimens deposited in the Insect Collection of NIAST in Korea. Ten species were recognized on apple, nine species on pear, three species on peach, 14 species on unshiu orange, nine species on persimmon, two species on japanese plum, one species on japanese apricot, 10 species on junos orange, one species on grape, four species on jujube and three species on kiwi fruit.

KEY WORDS : Scale Insect, Stenorrhyncha, Survey, Identification, Fruit tree

초 록 : 과수를 기주식물로 하는 각지벌레의 종을 파악하기 위해 2001-2002년에 사과 등 11종의 과수를 대상으로 조사한 결과와 농업과학기술원에 소장하고 있는 과수에서 채집된 표본을 동정한 결과, 총 5과 21속 29종의 각지벌레가 확인되었다. 작물별로 사과나무에서는 10종, 배나무에서 9종, 복숭아나무에서 3종, 귤나무에서 14종, 감나무에서 9종, 자두나무에서 2종, 매실나무에서 1종, 유자나무에서 10종, 포도에서 1종, 대추나무에서 4종 그리고 참다래나무에서 3종이 확인되었다.

검색어 : 각지벌레, 진딧물아목, 조사, 동정, 과수

각지벌레는 전세계적으로 7,000여종이 기록되어 있으며(Miller *et al.*, 2002), 일본에는 407종이 기록되어 있다(Kawai, 1980). 우리나라에서는 최근에 Paik (2000)이 159종을 재정리하였고, 한국식물병해충잡초명감(Korean Society of Plant Protection, 1986)에는 농작물에 발생하는 종으로 59종이 등재되어 있다.

각지벌레는 과수류, 정원수, 가로수 뿐만 아니라, 관상용으로 재배하는 관엽식물에도 문제가 되는 중요한 농업해충이며, 수입 식물의 검역 과정에서도 검출빈도가 높은 해충이다(Paik, 1978). 또한 왁스를 분비하여 몸을 덮고 있어 농약으로 방제하기가 어려운 해충이

다(Jeon *et al.*, 1996).

각지벌레들은 농작물에 많은 피해를 주는 주요 해충 그룹이나 국내에서의 연구는 미진한 실정이며, 특히 슬라이드 표본을 제작하여 광학현미경하에서 왁스를 분비하는 미세 형질로 동정해야 하는 어려움이 있어, 한국산 각지벌레에 대한 분류 연구는 Paik (1978) 이후에 많이 이뤄지지 않았다.

국내에서 농작물에 발생하는 각지벌레에 대한 조사 연구 논문으로는 Paik (1972), Paik and Kwon (1977), Park and Hong (1992), 그리고 Park *et al.* (1991)에 대한 연구가 전부이다. 또한 도감 형식으로 Kim *et al.*

*Corresponding author. E-mail: scalekgm@hanmail.net

(2002)이 감귤의 해충에 대해, Park *et al.* (2002)이 유자의 해충에 대해, 그리고 Park *et al.* (1988)이 과수해충에 대한 도감을 발간하면서 주요 깍지벌레들을 기록하였으나, 발생이 적은 깍지벌레에 대해서는 많은 종이 다루어지지 않았다.

본 연구에서는 사과, 배, 복숭아 등 11종의 과수작물을 대상으로 2001-2002년까지 전국의 과수 재배지에 발생하는 깍지벌레의 종류를 조사하고, 농업과학기술원에 소장되어 있는 과수에서 채집된 깍지벌레 표본을 동정하여 과수에 발생하는 깍지벌레의 종류를 파악하여 방제의 기초 자료를 제공코자 실시하였다.

재료 및 방법

국내 과수에 발생하고 있는 깍지벌레의 종류를 파악하기 위하여 2001-2002년까지 전국의 과수 재배지를 대상으로 조사하였다(Table 1). 2001년에는 4월 24일부터 9월 19일까지 전국 27개 시군, 62개 과수 포장(사과, 배, 복숭아, 감귤, 감)을 조사하였으며, 2002년에는 4월 9일부터 10월 16일까지 전국 29개 시군, 66개 과수 포장(자두, 매실, 유자, 포도, 대추, 참다래)을 대상으로 깍지벌레의 발생 상황을 육안으로 조사하였다. 채집은 전정가위를 이용하여 깍지벌레가 부착된 부위를 절단하고, 실험실로 옮겨 해부현미경하에서 분

Table 2. Specimens of the scale insects deposited in the Insect Collection of NIAST

Fruit trees	Years collected		Total
	1972-1977	1995-2000	
Apple	3	32	35
Pear	4	37	41
Peach	8	24	32
Unshiu orange	53	236	289
Persimmon	26	121	147
Japanese plum	0	36	36
Japanese apricot	11	3	14
Junos orange	7	47	54
Grape	8	9	17
Jujube	10	2	12
Kiwi fruit	0	25	25
Total	130	572	702

리하였다. 성충은 식물체에서 분리하여 70% 알코올에 보관하였으며, 약충은 실내에서 기주식물을 먹이로 사육하여 성충으로 확보한 후 알코올에 보관하였다. 채집 표본은 슬라이드 표본을 제작한 후, 광학현미경하(Olympus BX60)에서 미세구조(분비구멍, 분비관 그리고 센털의 위치와 모양)를 관찰하여 종을 동정하였다.

또한, 농업과학기술원(NIAST)에 소장되어 있는 과수에서 수집된 깍지벌레는 1972-1977년에 채집된 130점과 1995-2000년에 채집된 572점을 대상으로 광학현미경하에서 미세구조를 관찰하여 동정하였다(Table 2).

Table 1. Survey areas and number of fields of the scale insects on fruit trees in 2001 and 2002

Years	Fruit trees	Areas surveyed (no. of fields)	Total
2001	Apple	Suwon (1), Yeosu (1), Chuncheon (1), Uiseong (1), Gunwi (1), Gumi (1), Cheongdo (2), Hamyang (1), Gimhae (1)	10 fields
	Pear	Gapyeong (1), Icheon (1), Anseong (1), Chuncheon (1), Jecheon (2), Chungju (1), Goesan (1), Naju (4), Goheung (4), Gyeongju (1), Cheongdo (1), Hamyang (1)	19 fields
	Peach	Namyangju (1), Yeosu (1), Chuncheon (1), Donghae (1), Jecheon (1), Danyang (1), Cheongdo (4), Gimhae (1)	11 fields
	Unshiu orange	Gimhae (1), Bukjeju (1), Namjeju (2), Seogwipo (1)	5 fields
	Persimmon	Samcheok (1), Jecheon (1), Goesan (1), Naju (3), Suncheon (1), Jangheung (1), Haenam (1), Goheung (5), Cheongdo (3), Sancheong (1), Gimhae (7), Busan (1)	26 fields
2002	Japanese plum	Suwon (1), Eumseong (1), Yanju (1), Jangsu (1), Gochang (1), Haenam (1), Cheongsong (1), Uiseong (1), Gimcheon (3), Yeongcheon (1), Gyeongsan (1), Cheongdo (1), Uilyeong (1), Goseong (2)	17 fields
	Japanese apricot	Hwaseong (1), Gangjin (1), Goheung (1), Haenam (2), Gimhae (1)	6 fields
	Junos orange	Goheung (3), Goseong (1), Geoje (2), Namhae (1)	7 fields
	Grape	Goseong (1), Yeongcheon (1), Cheongsong (1), Gyeongsan (1), Milyang (2), Uilyeong (1)	7 fields
	Jujube	Suwon (1), Yongin (1), Chungju (1), Eumseong (1), Jangsu (1), Gulye (1), Naju (1), Jangheung (1), Goheung (1), Cheongsong (1), Uiseong (1), Gimcheon (2), Yeongcheon (1), Cheongdo (2), Ulju (1), Changnyeong (1), Milyang (3), Uilyeong (1), Jinju (1), Goseong (1)	24 fields
	Kiwi fruit	Boseong (1), Goheung (1), Haenam (1), Ulju (1), Namhae (1)	5 fields
	Total	137 fields	

결과 및 고찰

1. 야외 채집에서 확인된 종

2001년에 사과나무 등 5종의 과수에서 채집한 깍지벌레와 2002년에 자두나무 등 6종의 과수에서 채집한 깍지벌레 표본을 동정한 결과는 Table 3과 같다.

사과나무에서는 4종의 깍지벌레가 조사되었으며, 그중 설희제깍지벌레(*Comstockaspis perniciosus* (Comstock)) (Fig. 2C)가 4개 시군에서 발생이 확인되었고, 이 종은 열매를 가해하므로 관리를 소홀히 하면 문제가 될 수 있다. 배가루깍지벌레(*Crisicoccus matsumotoi* (Siraiwa)) (Fig. 1D)는 함양의 관행 방제하는 농가에서 낮은 밀도로 조사되었다. 긴숨깍지벌레붙이(*Phenacoccus aceris* (Signoret)) (Fig. 1E)와 배나무흰깍지벌레(*Lopholeucaspis japonica* (Cockerell)) (Fig. 2G)는 1-2개 시군에서 낮은 밀도로 조사되었으며, 관행 방제하는 사과원에서는 발생이 되지 않았다.

배나무에서는 5종의 깍지벌레가 조사되었으며, 배가루깍지벌레(*C. matsumotoi*)는 전남 나주의 일부 농가에서는 봉지 씌운 배의 열매에 전체 과실중 5% 이상 발생하여 앞으로 경계해야 할 종으로 고려되었다. 설희제깍지벌레(*C. perniciosus*)는 2개 시군에서 조사되었는데, 관리를 소홀히 한 포장에서 발생이 많았다. 짙신깍지벌레(*Drosicha corpulenta* (Kuwana)) (Fig. 1A), 온실가루깍지벌레(*Pseudococcus kraunhiae* (Kuwana)) (Fig. 1G) 그리고 배나무흰깍지벌레(*L. japonica*)는 각각 1개 시군에서 낮은 밀도로 조사되었으며, 관행 방제하는 포장에서는 발생이 되지 않았다.

복숭아나무에서는 2종의 깍지벌레가 조사되었으며, 벗나무깍지벌레(*Pseudaulacaspis prunicola* (Maskell)) (Fig. 2M)는 3개 시군에서 조사되었고, 이종은 복숭아나무 재배지에 흔히 문제가 되는 종으로 방제하는데 어려움이 많은 종이다. 말채나무공깍지벌레(*Parthenolecanium corni* Bouché) (Fig. 1N)는 청도에서만 조사되었다.

귤나무에서는 4종이 조사되었으며, 귤애가루깍지벌레(*Pseudococcus cryptus* Hempel) (Fig. 1I)와 화살깍지벌레(*Unaspis yanonensis* (Kuwana)) (Fig. 2N)는 유기농업을 하는 과원과 관리가 소홀한 과원에서 피해가 심하게 나타났다. 무화과깍지벌레(*Coccus hesperidum* Linnaeus) (Fig. 1M)와 귤노랑깍지벌레(*Aonidiella cit-*

rina (Coquilett)) (Fig. 2B)는 낮은 밀도로 조사되었으며, 관행 방제하는 감귤원에서는 발생이 되지 않았다.

감나무에서는 6종이 조사되었으며, 감나무주머니깍지벌레(*Asiacornococcus kaki* (Kuwana)) (Fig. 1C)는 7개 시군에서 조사되어 가장 많았고, 전국의 감나무 재배지에 피해가 심하게 나타났다. 식나무깍지벌레(*Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley)) (Fig. 2K)는 잎과 과실에 많은 피해를 주고 있었고, 거북밀깍지벌레(*Ceroplastes japonicus* (Green)) (Fig. 1J)와 뿔밀깍지벌레(*C. pseudoceriferus* Green) (Fig. 1K)는 그을음병을 유발시켜 피해를 증가시키고 있었다. 말채나무공깍지벌레(*P. corni*)와 배나무흰깍지벌레(*L. japonica*)는 1-2개 시군에서만 조사되었다.

자두나무에서는 2종이 조사되었으며, 벗나무깍지벌레(*P. prunicola*)는 6개 시군에서 조사되어 많은 포장에서 피해가 심하게 나타나고 있었다. 말채나무공깍지벌레(*P. corni*)는 완주에서만 조사되었다.

매실나무에서는 벗나무깍지벌레(*P. prunicola*) 1종만이 조사되었으며, 5개 시군에서 발생이 확인되어 피해가 심하게 나타났다.

유자나무에서는 4종이 조사되었으며, 긴굴깍지벌레(*Lepidosaphes gloverii* (Packard)) (Fig. 2E)의 피해가 심하게 나타났고, 배나무흰깍지벌레(*L. japonica*)와 온실가루깍지벌레(*P. kraunhiae*)의 피해는 그리 심하지 않았고, 조개깍지벌레(*Pseudonidia duplex* (Cockerell)) (Fig. 2J)의 밀도는 낮았다.

대추나무에서는 온실가루깍지벌레(*P. kraunhiae*), 뿔밀깍지벌레(*C. pseudoceriferus*), 말채나무공깍지벌레(*P. corni*) 그리고 배나무흰깍지벌레(*L. japonica*) 등 4종이 조사되었으며, 이들 모두 1-2개 시군에서만 조사되었고, 밀도도 낮게 나타났다.

참다래나무에서는 2종이 조사되었으며, 식나무깍지벌레(*P. cockerelli*)와 뿔나무깍지벌레(*Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti)) (Fig. 2L)는 2종 모두 포장에 따라서는 피해가 심하게 나타났다.

2. 소장표본(농업과학기술원)에서 확인된 종

농업과학기술원에 소장된 사과나무 등 11종의 과수 작물에서 채집된 깍지벌레의 표본을 동정한 결과는 Table 4와 같다. 사과나무에서는 10종의 깍지벌레가 동정되었으며, 가루깍지벌레(*Pseudococcus comstocki* (Kuwana)) (Fig. 1H)는 5개 시군에서 확인되었으며, 설희

Table 3. Scale insects surveyed on fruit trees in 2001 and 2002

Fruit trees	Families	Species	Areas surveyed	Occurrence parts	Degree of damage
Apple	Pseudococcidae	<i>C. matsumotoi</i>	Hamyang	trunk	+
		<i>P. aceris</i>	Suwon	branch, leaf	+
	Diaspididae	<i>C. pernicioso</i>	Chuncheon, Suwon, Yeosu, Hamyang	branch, leaf, fruit	++
<i>L. japonica</i>		Suwon, Yeosu	trunk, branch	+	
Pear	Margarodidae	<i>D. corpulenta</i>	Gapyeong	trunk	+
	Pseudococcidae	<i>C. matsumotoi</i>	Naju	trunk, fruit	+++
		<i>P. kraunhia</i>	Goheung	fruit	+
Diaspididae	<i>C. pernicioso</i>	Wonju, Naju	branch, leaf, fruit	++	
	<i>L. japonica</i>	Suwon	branch	+	
Peach	Coccidae	<i>P. corni</i>	Cheongdo	branch	+
	Diaspididae	<i>P. prunicola</i>	Namyangju, Yeosu, Jecheon	trunk, branch	+++
Unshiu orange	Pseudococcidae	<i>P. cryptus</i>	Seogwipo	branch, leaf, fruit	+++
	Coccidae	<i>C. hesperidum</i>	Seogwipo	branch, leaf	+
	Diaspididae	<i>A. citrina</i>	Seogwipo	leaf, fruit	+
<i>U. yanonensis</i>		Seogwipo	branch, leaf, fruit	+++	
Persimmon	Eriococcidae	<i>A. kaki</i>	Seoul, Okcheon, Yeongdong, Haenam, Sancheong, Kimhae, Busan	branch, leaf, fruit	+++
	Coccidae	<i>C. japonicus</i>	Naju	branch, leaf	++
		<i>C. pseudoceriferus</i>	Goheung	branch, leaf	+++
		<i>P. corni</i>	Naju, Goheung	branch	+
Diaspididae	<i>P. cockerelli</i>	Goheung, Sancheong	branch, leaf, fruit	+++	
	<i>L. japonica</i>	Goheung	branch	+	
Japanese plum	Coccidae	<i>P. corni</i>	Wanju	branch	+
	Diaspididae	<i>P. prunicola</i>	Wanju, Gochang, Kimcheon, Cheongdo, Sancheong, Goseong	trunk, branch	+++
Japanese apricot	Diaspididae	<i>P. prunicola</i>	Hwaseong, Gangjin, Goheung, Haenam, Gimhae	trunk, branch	+++
Junos orange	Pseudococcidae	<i>P. kraunhia</i>	Goheung	branch, leaf, fruit	++
	Diaspididae	<i>L. gloverii</i>	Goheung	branch, leaf, fruit	+++
		<i>L. japonica</i>	Goheung	branch	++
<i>P. duplex</i>		Goheung	branch, leaf	+	
Grape	-	-	-	-	-
Jujube	Pseudococcidae	<i>P. kraunhia</i>	Goheung	branch, leaf	+
	Coccidae	<i>C. pseudoceriferus</i>	Milyang, Jinju	branch, leaf	+
		<i>P. corni</i>	Cheongju	branch	+
Diaspididae	<i>L. japonica</i>	Jangheung	branch	+	
Kiwi fruit	Diaspididae	<i>P. cockerelli</i>	Boseong, Goheung, Haenam, Namhae	branch, leaf	+++
		<i>P. pentagona</i>	Haenam, Ulju	branch, leaf	+++

*+++ , severe; ++ , intermediate; + , weak

호제까지벌레(*C. pernicioso*)는 3개 시군에서 확인되었다. 배가루까지벌레(*C. matsumotoi*), 긴숨까지벌레불이(*P. aceris*), 말채나무공까지벌레(*P. corni*), 줄숨까지벌

레(*Takahashia japonica* (Cockerell)) (Fig. 10), 사과굴까지벌레(*Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus)) (Fig. 2F), 배나무흰까지벌레(*L. japonica*), 뽕나무까지벌레(*P.*

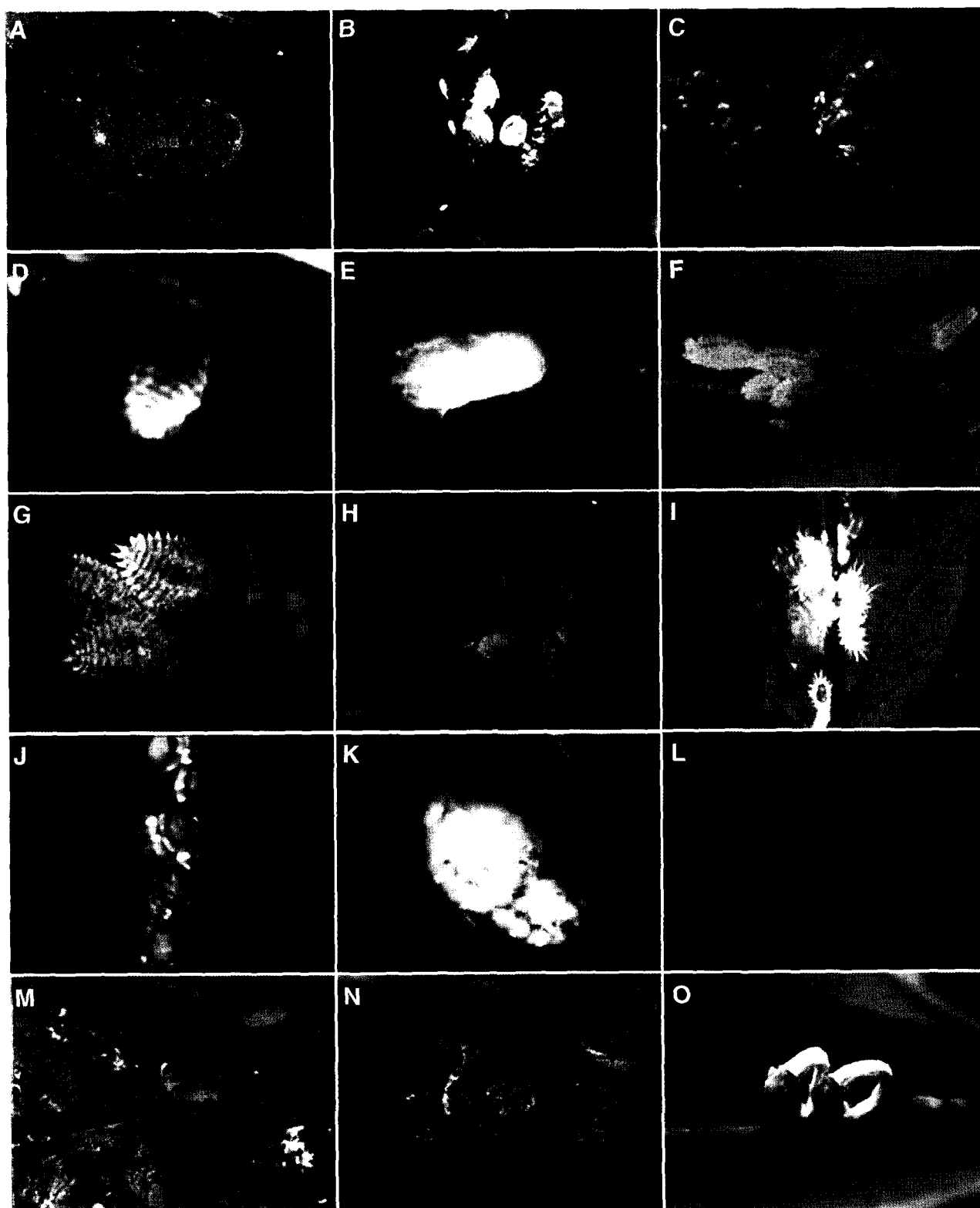


Fig. 1. Scale insects on fruit trees. A. *Drosicha corpulenta* (Kuwana). B. *Icerya purchasi* Maskell. C. *Asiacornococcus kaki* (Kuwana). D. *Crisicoccus matsumotoi* (Siraiwa). E. *Phenacoccus aceris* (Signoret). F. *Planococcus citri* (Risso). G. *Planococcus kraunhiae* (Kuwana). H. *Pseudococcus comstocki* (Kuwana). I. *Pseudococcus cryptus* Hempel. J. *Ceroplastes japonicus* (Green). K. *Ceroplastes pseudoceriferus* Green. L. *Ceroplastes rubens* Maskell. M. *Coccus hesperidum* Linnaeus. N. *Parthenolecanium corni* (Bouché). O. *Takahashia japonica* (Cockerell).

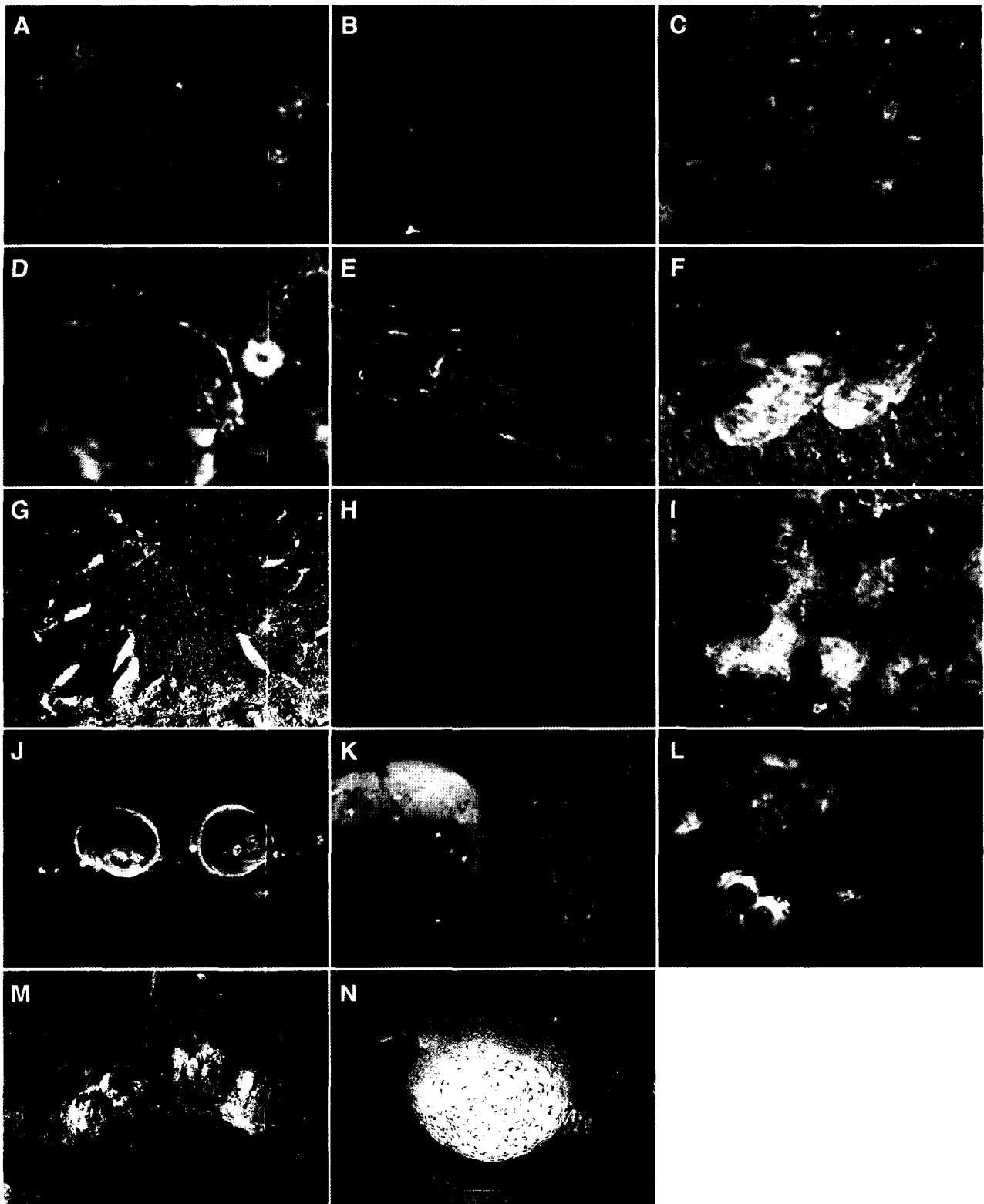


Fig. 2. Scale insects on fruit trees. A. *Abgrallaspis degenerata* (Leonardi). B. *Aonidiella citrina* (Coquillett). C. *Comstockaspis perniciosa* (Comstock). D. *Lepidosaphes conchiformioides* Borchsenius. E. *Lepidosaphes gloverii* (Packard). F. *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus). G. *Lopholeucaspis japonica* (Cockerell). H. *Octaspidiotus stauntoniae* (Takahashi). I. *Parlatoria pergandii* Comstock. J. *Pseudaonidia duplex* (Cockerell). K. *Pseudaulacaspis cockerelli* (Cooley). L. *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni Tozzetti). M. *Pseudaulacaspis prunicola* (Maskell). N. *Unaspis yanonensis* (Kuwana).

Table 4. Identification of the scale insects deposited in the Insect Collection of NIAST

Fruit trees	Families	Species	Localities collected
Apple	Pseudococcidae	<i>C. matsumotoi</i>	Gapyeong
		<i>P. aceris</i>	Suwon
		<i>P. comstocki</i>	Suwon, Asan, Yesan, Hongseong, Gunwi
	Coccidae	<i>P. corni</i>	Suwon
		<i>T. japonica</i>	Suwon
	Diaspididae	<i>C. pernicioso</i>	Suwon, Hongseong, Seogwipo
<i>L. ulmi</i>		Suwon	
<i>L. japonica</i>		Suwon, Yeosu	
<i>P. pentagona</i>		Suwon	
<i>P. prunicola</i>		Jinju	
Pear	Pseudococcidae	<i>P. citri</i>	Seoul, Naju
		<i>P. comstocki</i>	Anseong, Naju
	Coccidae	<i>P. corni</i>	Wonju
	Diaspididae	<i>C. pernicioso</i>	Gwangju (JN)
		<i>L. conchiformioides</i>	Wonju
		<i>L. japonica</i>	Wonju, Yesan
Peach	Coccidae	<i>P. corni</i>	Uiseong
	Diaspididae	<i>P. pentagona</i>	Cheongdo, Jeju
		<i>P. prunicola</i>	Chuncheon, Suwon, Cheongju, Nonsan, Gwangju (JN), Cheongdo
Unshiu orange	Margarodidae	<i>I. purchasi</i>	Cheongsong, Bukjeju, Jeju, Namjeju, Seogwipo
	Pseudococcidae	<i>P. citri</i>	Suwon, Iksan
		<i>P. comstocki</i>	Namjeju
		<i>P. cryptus</i>	Yeosu, Bukjeju, Namjeju, Seogwipo
	Coccidae	<i>C. hesperidum</i>	Seoul, Suwon, Jeonju, Yeosu, Bukjeju, Jeju, Namjeju, Seogwipo
		<i>C. pseudoceriferus</i>	Namjeju, Seogwipo
		<i>C. rubens</i>	Jeju, Seogwipo
	Diaspididae	<i>A. degenerata</i>	Seogwipo
		<i>A. citrina</i>	Namjeju, Seogwipo
		<i>L. japonica</i>	Bukjeju, Namjeju
<i>O. stauntoniae</i>		Namjeju	
<i>P. pergandii</i>		Seogwipo	
<i>P. duplex</i>		Namjeju, Seogwipo	
<i>U. yanonensis</i>		Goyang, Jeju, Namjeju, Seogwipo	
Persimmon	Eriococcidae	<i>A. kaki</i>	Seoul, Suwon, Hongseong, Haenam, Gyeongju, Chengdo, Jinju
	Pseudococcidae	<i>P. aceris</i>	Iksan
	Coccidae	<i>C. japonicus</i>	Samcheok, Anseong, Yeongdeok, Cheongdo, Busan
		<i>C. pseudoceriferus</i>	Suwon, Cheongju, Yeosu, Wando, Yeongdeok, Namhae, Busan
		<i>P. corni</i>	Gangleung, Cheongju
Diaspididae	<i>P. duplex</i>	Suwon	
	<i>P. cockerelli</i>	Jeju, Suwon, Yeongwol, Hwasun, Yeosu, Andong, Kimcheon, Gumi, Hamyang	
Japanese plum	Coccidae	<i>P. corni</i>	Gangneung
	Diaspididae	<i>P. prunicola</i>	Anseong, Cheonglyang, Gindo, Geoje
Japanese apricot	Diaspididae	<i>P. prunicola</i>	Goyang, Naju, Suncheon, Yando
Junos orange	Margarodidae	<i>I. purchasi</i>	Goheung
	Pseudococcidae	<i>P. citri</i>	Suwon
		<i>P. kraunhiaie</i>	Goheung
		<i>P. cryptus</i>	Seogwipo
	Coccidae	<i>C. japonicus</i>	Goheung
	Diaspididae	<i>A. citrina</i>	Seogwipo
<i>L. gloverii</i>		Goheung	

Table 4. Continued

Fruit trees	Families	Species	Localities collected
Junos orange	Diaspididae	<i>L. japonica</i>	Goheung
		<i>P. duplex</i>	Goheung, Bukjeju
		<i>U. yanonensis</i>	Seogwipo
Grape	Coccidae	<i>P. corni</i>	Suwon, Wonju, Yesan
Jujube	Coccidae	<i>C. pseudoceriferus</i>	Sancheong
		<i>P. corni</i>	Cheongju
	Diaspididae	<i>L. japonica</i>	Iksan
Kiwi fruit	Pseudococcidae	<i>P. kraunhiaie</i>	Goheung
	Diaspididae	<i>P. cockerelli</i> <i>P. pentagona</i>	Sacheon Wando, Namhae, Jeju, Bukjeju

pentagona) 그리고 벗나무각지벌레(*P. prunicola*)는 각각 1-2개 시군에서만 확인되었다.

배나무에서는 6종의 각지벌레가 동정되었으며, 이들은 굴가루각지벌레(*Planococcus citri* (Risso)) (Fig. 1F), 가루각지벌레(*P. comstocki*), 말채나무공각지벌레(*P. corni*), 샌호제각지벌레(*C. perniciosus*), 배나무흰각지벌레(*L. japonica*) 그리고 배나무굴각지벌레(*Lepidosaphes conchiformioides* Borchsenius) (Fig. 2D)로 각각 1-2개 시군에서만 확인되었다. 한편 가루각지벌레(*P. comstocki*)는 우리나라 배나무에 문제해충이라고 보고된 바 있고(Jeon *et al.*, 1996), 중부와 남부지방의 여러 지역에서 발생이 확인되었다.

복숭아나무에서는 3종의 각지벌레가 동정되었으며, 벗나무각지벌레(*P. prunicola*)는 6개 시군에서 확인되어 가장 많았다. 뽕나무각지벌레(*P. pentagona*)는 2개 시군에서 확인되어 벗나무각지벌레 보다는 훨씬 적었으며, 말채나무공각지벌레(*P. corni*)는 의성에서만 확인되었다.

귤나무에서는 14종이 동정되었으며, 무화과각지벌레(*C. hesperidum*)는 8개 시군에서 확인되어 가장 많았으나, 제주도의 감귤원 보다는 관상용으로 재배하는 온실에서 채집된 표본이 대부분이었다. 이세리아각지벌레(*Icerya purchasi* (Kuwana)) (Fig. 1B)는 5개 시군에서 확인되었고, 굴애가루각지벌레(*P. cryptus*)와 화살각지벌레(*U. yanonensis*)는 4개 시군에서 확인되었다. 굴가루각지벌레(*P. citri*), 가루각지벌레(*P. comstocki*), 뽕밀각지벌레(*C. pseudoceriferus*), 루비각지벌레(*Ceroplastes rubens* Maskell) (Fig. 1L), 처녀동백각지벌레(*Abgrallaspis degenerata* (Leonardi)) (Fig. 2A), 굴노랑각지벌레(*A. citrina*), 배나무흰각지벌레(*L. japonica*), 송악각지벌레붙이(*Octaspidotus stauntoniae*

(Takahashi)) (Fig. 2H), 동굴점각지벌레(*Parlatoria pergandii* Comstock) (Fig. 2I) 그리고 조개각지벌레(*P. duplex*)는 1-2개 시군에서만 확인되었다.

감나무에서는 8종이 동정되었으며, 감나무주머니각지벌레(*A. kaki*)는 7개 시군에서 10회 채집된 것이 확인되어 가장 많았고, 다음은 식나무각지벌레(*P. cockerelli*)로 8개 시군에서 9회 채집된 것이 확인되었다. 뽕밀각지벌레(*C. pseudoceriferus*)는 7개 시군에서 확인되었고, 거북밀각지벌레(*C. japonicus*)는 5개 시군에서 확인되었다. 긴숨각지벌레붙이(*P. aceris*), 말채나무공각지벌레(*P. corni*), 줄숨각지벌레(*T. japonicus*) 그리고 조개각지벌레(*P. duplex*)는 1-2개 시군에서만 확인되었다.

자두나무에서는 2종이 동정되었으며, 벗나무각지벌레(*P. prunicola*)는 4개 시군에서 확인되었으며, 말채나무공각지벌레(*P. corni*)는 제주에서만 확인되었다.

매실나무에서는 벗나무각지벌레(*P. prunicola*)만이 4개 시군에서 확인되었다.

유자나무에서는 10종이 동정되었으며, 굴가루각지벌레(*P. citri*), 온실가루각지벌레(*P. kraunhiaie*), 배나무흰각지벌레(*L. japonica*) 그리고 조개각지벌레(*P. duplex*)만 2회씩 채집된 표본이 있고, 이세리아각지벌레(*I. purchasi*), 굴애가루각지벌레(*P. cryptus*), 거북밀각지벌레(*C. japonica*), 굴노랑각지벌레(*A. citrina*), 긴굴각지벌레(*L. gloverii*) 그리고 화살각지벌레(*U. yanonensis*)는 1회씩만 채집된 표본이 있었다.

포도에서는 말채나무공각지벌레(*P. corni*)만 3개 시군에서 확인되었으나, 이 종은 최근에 농약을 살포하지 않는 농가에서는 문제 해충으로 부각되고 있다.

대추나무에서는 뽕밀각지벌레(*C. pseudoceriferus*), 말채나무공각지벌레(*P. corni*), 배나무흰각지벌레(*L.*

Table 5. List of scale insects on various fruit trees in Korea

Fruit trees	No. of previous recorded species ¹⁾	Identified species in this study	
		Previous recorded species	Additional recorded species
Apple	23	<i>P. aceris</i> , <i>P. comstocki</i> , <i>T. japonica</i> , <i>C. pernicioso</i> , <i>L. ulmi</i> , <i>P. pentagona</i>	<i>C. matsumotoi</i> , <i>P. corni</i> , <i>L. japonica</i> , <i>P. prunicola</i>
Pear	29	<i>D. corpulenta</i> , <i>C. matsumotoi</i> , <i>P. citri</i> , <i>P. kraunhiaie</i> , <i>P. comstocki</i> , <i>C. pernicioso</i> , <i>L. japonica</i> , <i>L. conchiformioide</i> s	<i>P. corni</i>
Peach	22	<i>P. pentagona</i> , <i>P. prunicola</i>	<i>P. corni</i>
Unshiu orange	32	<i>I. purchasi</i> , <i>P. citri</i> , <i>P. comstocki</i> , <i>P. cryptus</i> , <i>C. pseudoceriferus</i> , <i>C. rubens</i> , <i>C. hesperidum</i> , <i>A. citrina</i> , <i>L. japonica</i> , <i>P. pergandii</i> , <i>P. duplex</i> , <i>U. yanonensis</i>	<i>A. degenerata</i> , <i>O. stauntoniae</i>
Persimmon	23	<i>A. kaki</i> , <i>P. aceris</i> , <i>C. japonicus</i> , <i>C. pseudoceriferus</i> , <i>P. corni</i> , <i>T. japonica</i> , <i>L. japonica</i> , <i>P. duplex</i>	<i>P. cockerelli</i>
Japanese plum	23	<i>P. prunicola</i>	<i>P. corni</i>
Japanese apricot	21	<i>P. prunicola</i>	
Unos orange	7	<i>I. purchasi</i> , <i>P. kraunhiaie</i> , <i>C. japonicus</i> , <i>L. gloverii</i> , <i>L. japonica</i>	<i>P. citri</i> , <i>P. cryptus</i> , <i>A. citrina</i> , <i>P. duplex</i> , <i>U. yanonensis</i>
Grape	12	–	<i>P. corni</i>
Loquats	1	–	<i>P. kraunhiaie</i> , <i>C. pseudoceriferus</i> , <i>P. corni</i> , <i>L. japonica</i>
Kiwi fruit	0	–	<i>P. kraunhiaie</i> , <i>P. cockerelli</i> , <i>P. pentagona</i>
Total	161 species	43 species	23 species

¹⁾ Kim *et al.*, 2002; Korean Society of Plant Protection, 1986; Kwon and Park, 2002; Paik, 1978; Park and Hong, 1992; Park *et al.*, 1991; Park *et al.*, 2002; Park *et al.*, 1988.

japonica)가 확인되었으며, 이들 모두 1개 시군에서만 확인되었다.

참다래나무에서는 3종이 확인되었으며, 뽕나무각지벌레(*P. pentagona*)는 4개 시군에서 확인되어 가장 많았고, 식나무각지벌레(*P. cockerelli*)와 온실가루각지벌레(*P. kraunhiaie*)는 각각 1개 시군에서만 확인되었다.

우리나라에서 확인된 종을 정리하여 기존에 기록된 종과 본 조사에서 사과나무 등 11종의 과수에서 발생하는 각지벌레의 전체 목록을 보면 Table 5와 같다. 이전에 기록된 종 수는 사과나무에서 23종 등 총 11종의 과수에서 161종이 기록되어 있다(Paik, 1978; Korean Society of Plant Protection, 1986; Park *et al.*, 1988; Park *et al.*, 1991; Park and Hong, 1992; Kim *et al.*, 2002; Kwon and Park, 2002; Park *et al.*, 2002). 본 연구에서는 이전에 기록된 종 중에서 43종이 확인되었으며, 우리나라에서 기주식물이 처음 기록되는 종으로 23종이 추가되어 전체 66종이 확인되었다. 이 중에서 기주식물이 중복되는 종을 제외하면 총 5과 21속 29종이 된다.

본 조사를 통해서 기존에 기록된 종 중에서 많은 종들이 발생이 확인되지 않았고, 반면 새롭게 기주식물이 추가되는 종이 많았다. 이는 포장 조사가 미흡한 부분도 있으나, 이전 기록에서 육안 관찰로 정확하게 종을 확인하지 못했거나, 농약 살포로 인해 밀도가 낮아져 거의 발생이 되지 않기 때문으로 사료된다. 또한 과거에 기록된 종에 대한 증거 표본이 남아 있지 않기 때문에 확인할 수 없었다.

Literature Cited

- Jeon, H.Y., D.S. Kim, M.S. Yiem and J.H. Lee. 1996. Modeling temperature-dependent development and hatch of overwintered eggs of *pseudococcus comstocki* (Homoptera: Pseudococcidae). Korean J. Appl. Entomol. 35: 119~125.
- Kawai, S. 1980. Scale insects of Japan in colors. 455 pp. National Agricultural Education Association, Tokyo.
- Kim, K.S., D.H. Kim, S.C. Lee and J.W. Hyun. 2002. Diagnosis and control of unshiu orange diseases and insect pests. 226 pp. Jeju Agricultural Experiment Station.
- Korean society of plant protection. 1986. A list of plant diseases, insect pests and weeds in Korea. 633 pp. Inunswaesa.
- Kwon, G.M. and K.T. Park. 2002. Taxonomic reconsideration of

- Eriococcidae (Sternorrhyncha) occurring on the persimmon tree, *Diospyros kaki* Thunb. Korean J. Appl. Entomol. 41: 305~311.
- Miller, D., Y. Ben-Dov and G. Gibson. 2002. www.sel.barc.usda.gov/catal.
- Paik, J.C. 2000. Homoptera (Coccinea). Economic insects of Korea 6. 193 pp. National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon.
- Paik, W.H. 1972. Scale insects found in the green houses in Korea. Kor. J. Pl. Prot. 1: 1~4.
- Paik, W.H. and O.G. Kwon. 1977. A list of scale insect of Jeju Island, Korea. Jeju University. pp. 15~21.
- Paik, W.H. 1978. Coccoidea. Illustrated flora and fauna of Korea. Vol. 22. Insecta (6). 481 pp. The Ministry of Education, Seoul.
- Park, J.D. and K.H. Hong. 1992. Species, damage and population density of Pseudococcidae injuring pear fruits. Korean J. Appl. Entomol. 31: 133~138.
- Park, J.D., K.C. Kim and J.O. Lee. 1991. Species of scale (Homoptera: Coccoidea) parasitized on stone fruit trees. Agricultural Science & Technology Review 26: 13~16.
- Park, T.D., D.S. Choi, E.S. Kim, B.J. Jeong, J.K. Choi and J.Y. Lee. 2002. Illustrated catalogue of junos orange diseases and insect pests. 85 pp. Subtropical Fruit Experiment Station.
- Park, Y.H., K.M. Choi, Y.I. Lee, M.H. Lee, S.C. Han, S.B. Ahn, J.S. Park and S.W. Lee. 1988. Biology and control of fruit trees insect pests. 220 pp. Institute of Agricultural Technology.

(Received for publication 9 August 2003;
accepted 22 September 2003)