

감귤해충의 최근 발생 동향

Current Status of the Occurrence of the Insect Pests in the Citrus Orchard in Cheju Island

김동환 · 권혁모¹ · 김광식

Dong-Hwan Kim, Hyeog-Mo Kwon¹ and Kwang-Sik Kim

Abstract - As the pest of the citrus in Cheju, 69 insect species and 5 animal species were investigated during 1996 to 1998. Of these, *Panonychus citri*, *Phyllocnistis citrella*, *Aphis citricola*, *Aphis gossypii* and *Frankliniella occidentalis* are major pests. Especially, *F. occidentalis* and *Peridroma saucia* are very important species because of increasing damage. The number of pests species injuring leaf, branch, fruit and flower of the citrus are 36, 16, 41 and 2 species respectively. The rate of damaged fruits by pests is 20.5% in 1997 and 18.6% in 1998 and the rate of bad quality fruits is 6.4% and 6.7% respectively.

Key Words - Citrus, Insect pest, Fruit damage

초 목 - 1996년부터 1998년까지 제주도 감귤원에 발생하여 피해를 주는 해충들을 조사한 결과 곤충류 69종과 그 밖의 해충으로 5종이 조사되었는데, 그 중 귤응애 (*Panonychus citri*), 귤굴나방 (*Phyllocnistis citrella*), 조팝나무진딧물 (*Aphis citricola*), 목화진딧물 (*Aphis gossypii*), 꽃노랑총채벌레 (*Frankliniella occidentalis*) 등이 감귤에 큰 피해를 주는 우점종들이었다. 특히 꽃노랑총채벌레와 뿔흰날개밤나방 (*Peridroma saucia*)은 최근 들어 국내에 유입된 해충으로 그 피해가 증가하고 있다. 감귤의 잎, 가지, 과실, 꽃을 가해하는 해충의 수는 각각 36종, 16종, 41종, 2종이었으며, 이중 과실을 가해하는 해충에 의한 피해과율은 1997년과 1998년에 각각 20.5%와 18.6%로 약 20%정도의 피해를 받고 있으며, 그 중 비상품과율은 각각 6.4%와 6.7%였다.

검색어 - 감귤, 해충, 피해과율

오래 전부터 재래감귤이 제주도에서 생산되어 왔으나 제주도 감귤의 주종을 이루고 있는 온주밀감 (*Citrus unshiu* Marc.)의 본격적인 재배가 시작된 것은 1968년 이후부터이며, 그 후 재배면적이 급속히 증가되어, 1998년 현재 약 25,900 ha에서 544,000톤이 생산되어 제주도 농업소득의 56.9%를 차지하는 기간산업으로 발전되었으며, 국내 과수 생산량의 24.9%를 차지하는 중요한 과수로 부상되었다 (NACF, 1999).

그러나 WTO 출범으로 1997년 7월부터 감귤류의 수입자유화가 이루어지게 됨에 따라 감귤 산업은 양적생산 위주의 재배를 지양하고, 품질 향상과 생산비

절감을 통하여 국제경쟁력을 제고시킬 수 있는 생산체제로의 전환이 불가피하게 되었다. 고품질의 과실을 생산하기 위해서는 품종육성과 재배기술의 향상이 필수요건이지만, 병해충의 방제기술 개발 또한 중요한 과제라 할 수 있다.

제주도 감귤원에 발생하는 병해의 종류로는 16종이 기록된 바 있으나 (KSPP, 1986), 최근에는 12종 (Koh *et al.*, 1996)이 조사되었고, 해충의 종류로는 42종 (Moon *et al.*, 1979)과 183종 (KSPP, 1986)이 보고되었는데, 후자의 183종은 감귤원에서 발견되는 모든 곤충을 기록한 것으로 생각된다. 그리고 외국에서는 감귤 해충중

제주농업시험장 감귤시험장 (Citrus Experiment Station, Cheju Agricultural Experiment Station, RDA, Cheju 699-800, Korea)

¹ 제주농업시험장 원예과 (Horticulture Department, Cheju Agricultural Experiment Station, RDA, Cheju 690-150, Korea)

합방제를 위한 정밀한 해충도감이 발행되어 (University of Florida, 1987; Smith *et al.*, 1997) 이용되고 있으며, 국내에서는 현재 감귤 주요 병해충 원색도감에 해충 42종이 수록되어 지도 및 연구기관에 배부되어 이용되고 있으나 (CPRDA, 1992), 발생종류와 발생량, 그리고 피해정도가 최근의 상황과 차이점이 많기 때문에 감귤병해충종합방제를 위한 지침서로서 미약하여 보다 정밀한 감귤해충 도감의 제작이 요구되고 있다.

최근 WTO/SPS 협정발표에 따라 농산물의 검역 및 검사제도가 본격적인 통상문제로 대두되고 있으며, 또한 감귤의 수입이 개방됨에 따라 오렌지가 대량 수입 판매 되고 있는데, 감귤류 수입량이 1998년에는 1,052톤이었으나 1999년에는 11,863톤으로 '98년에 비해 10배 이상이 증가하였고, 2000년도의 수입계획량은 '99년 수입량의 약 3배 정도인 37,320톤으로 앞으로 계속해서 감귤류의 수입량이 증가될 것으로 예상되고 있다. 또한 현재는 주요 수입국이 미국과 남아프리카 공화국 뿐이지만 보다 많은 나라에서 우리나라에 감귤류를 수출하고자 함에 따라 수입국의 수와 수입량이 증가함으로써 감귤재배농가에 미치는 경제적인 영향뿐만 아니라 외래해충의 유입이 크게 우려되고 있는 실정이다. 뿐만 아니라 1990년 이후부터 감귤의 수출이 본격화되었고, 1990년에는 1개국에 대해서 162톤의 감귤을 수출하였으나 1999년에는 9개국에 대해 6,482톤을 수출 (NACF, 1999)함으로써 앞으로 우리의 감귤도 수출 산업의 한 몫을 차지할 것으로 기대되고 있으나 검역문제가 큰 장애물이 되고 있는 상황이다. 특히 미국에서는 감귤주산지내로의 감귤반입 관련 우려병해충으로 감귤케양병 (*Xanthomonas campestris*), 차응애 (*Tetranychus kanzawai*), 각지벌레의 일종인 *Parlatoria ziziphi*, 온실가루각지벌레 (*Planococcus kraunhiae*), 화살각지벌레 (*Unaspis yanonensis*), 생달나무응애 (*Eotetranychus asiaticus*) 등 6종을 명기하고 있으나 이들 병해충에 대한 정밀자료가 부족하여 수출협상시 큰 어려움을 겪고 있다. 이처럼 검역문제가 농산물 무역의 매우 중요한 문제로 부각됨에 따라 병해충에 관한 기술 및 정보 우위국이 수출 및 수입 협상시 유리한 위치를 차지하기 때문에 제주도 감귤해충에 관한 보다 정밀한 자료제공은 무제한 수입과 외래해충의 무분별한 유입을 최소화하고, 감귤의 수출 활로를 개척하기 위한 방법중의 하나가 될 수 있다. 따라서 이러한 세태에 빠르게 적응하고, 대처하여 우리 농산물을 보호하기 위해서는 국내 병해충 명감에 기록된 감귤해충의 분포여부 및 기주식물의 확인이 필요하고 해충발생의 근거가 되는 표본확보가 필수적이므로 저자들은 제주도에 감귤원에서 발생하는 해충상을 정밀하게 파악하고자 1996년부터 1998년까지 3년간에 걸쳐 조사한 결과를 보고한다.

재료 및 방법

감귤해충 종류조사

제주도 전역을 대상으로 1996년부터 1998년까지 3년간에 걸쳐 감귤원에 발생하는 해충을 채집하여 표본제작 및 동정을 하였다. 조사 과원수는 1996년에는 9과원, 1997년에는 14과원, 1998년에는 39과원으로 총 62과원에서 39회에 걸쳐서 감귤의 생육기인 4~11월에 조사하였다.

조사 과원의 선정은 보다 많은 해충을 채집할 수 있도록 방제가 소홀한 과원을 대상으로 무작위로 선정하였다. 과원내에서의 조사주는 대각선으로 과원당 10주를 선정하여 포충망, 털이법 그리고 육안관찰에 의해 수관전면에서 발견되는 곤충을 채집하였고, 실험실에서 표본제작 및 분류동정을 하였으며 자체 동정이 불가능한 것은 농업과학기술원의 협조를 받았다. 그리고 피해증상이 확인된 해충에 한하여 감귤을 가해하는 해충으로 다루었다.

뒷흰날개밤나방의 발생 조사

1997년도에 발견된 새로운 침입해충인 뒷흰날개밤나방의 감귤원에서의 발생상황과 피해증상을 알아보기 위해 1998년에 한라산을 중심으로 남쪽지역 (서귀포시, 남제주군)에서 26과원, 북쪽지역 (제주시, 북제주군)에서 17과원을 임의 선정하여 육안에 의하여 조사하였고, 조사주수는 각 과원당 20주로 하였다. 또한 제주도에에서의 월동여부를 구명하기 위해 1999년 2월~3월에 전년도에 발생이 많았던 과원을 대상으로 수관아래의 토양을 면적 900 cm², 깊이 15 cm를 모종삼으로 파헤치고 번데기를 채집하여 실험실 항온기 (27°C)에서 개체별로 우화시킨 후 표본을 제작하여 분류 동정하였다.

해충 피해과율 조사

피해과율 조사는 '97년과 '98년 2회에 걸쳐서 수확기에 총 생산량에서 차지하는 해충의 피해과율을 조사하였다. 과실에 피해를 주는 해충은 총채벌레, 애매미충, 나방유충, 딱정벌레, 기타해충으로 구분하였다. 조사과원은 제주 전지역을 8개 지역 (제주시, 서귀포시, 남원읍, 성산읍, 조천읍, 애월읍, 한경면, 대정읍·안덕면)으로 구분하여 정상적으로 관리가 되고 있는 일반농가 중에서 지역당 5과원씩 임의 선정하여 총 40과원을 조사하였으며, 조사주수는 과원당 5주씩 총 200주로 하였다. 조사과실수는 주당 60과씩 총 12,000과를 조사하였다. 조사를 시작하기 전에 조사원들에게 해충별 피해증상 구분을 충분히 숙지하도록 하였으며, 1.2~1.5 m 높이에 착과된 과실을 대상으로 각방향

에서 골고루 선정하여 육안에 의해 해충별 피해과수와 비상품과수를 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 감귤해충 종류

1996년부터 1998년까지 3년간에 걸쳐 제주도 감귤원에 발생하여 피해를 주고 있는 해충의 종류를 조사한 결과(Table 1), 곤충류 69종과 그 외의 해충 5종 등 총 9목(Order), 31과(Family), 74종(Species)이 확인되었다.

이들을 분류체계상에 따라 발생양상을 살펴보면 북쪽강은 명주달팽이 1종이 조사되었는데 병해충명감에는 기록되어 있지 않은 종으로 발생량이 많지는 않았으나 최근 들어 증가 추세를 보이고 있고, 또한 이에 대한 효과적인 방제체계가 갖추어 있지 않아서 문제시되고 있다. 응애목으로는 3과 4종이 조사되었는데, 그 중 곱응애(*Panonychus citri*)는 연중 발생하며 잎과 과실에 피해를 주고 있으며, 약제에 대한 저항성이 증가하여 제주도에서 가장 문제시되고 있는 해충이다. 그리고 차면지응애(*Polyphagotarsonemus latus*)는 정상적으로 관리가 되고 있는 노지 감귤원에서는 방제를 필요로 하지 않으나 영양제 등을 많이 사용하는 시설 감귤원에서 많이 발생하여 피해를 주고 있으며, 차응애(*Tetranychus kanzawai*)는 미국으로부터의 감귤수출시 미국측에서 우려병해충으로 지정하여 크게 관심을 두고 있는 해충인데, 현재까지 국내에서는 감귤해충으로 기록된 바는 없으나 1998년부터 발생이 확인되어 문제시되고 있는 해충이기는 하나 약제를 정상적으로 살포하는 관행방제원에서는 거의 발생이 없으며, 또한 과실에는 피해를 주지 않고 봄순의 잎에만 피해를 주기 때문에 수출시 문제가 되지 않을 것으로 생각된다. 역시 곱늑응애(*Aculops pelekassi*)도 관행방제원에

서는 거의 발생이 없기 때문에 방제를 요하지 않는다.

매미목으로는 진딧물과 7종과 각지벌레류 10종을 포함하여 9과 24종이 조사되었는데, 그 중 조팝나무진딧물(*Aphis citricola*), 목화진딧물(*Aphis gossypii*), 꿀가루이(*Dialeurodes citri*), 꿀애가루각지벌레(*Planococcus cryptus*), 이세리아각지벌레(*Icerya purchasi*), 화살각지벌레(*Unaspis yanonensis*), 초록애매미충(*Empoasca vitis*), 선너벌레(*Geisha distinctissima*), 말매미(*Cryptotympana dubia*) 등 9종만이 방제를 필요로 하는 해충이었고, 이 중에서도 조팝나무진딧물과 목화진딧물의 발생량이 가장 많았으며, 조팝나무진딧물은 봄순과 여름순 모두에서 발생량이 많았고, 목화진딧물은 여름순보다는 봄순에서의 발생량이 많았다. 초록애매미충은 착색기의 과실을 가해하는데 일반적으로 발생량이 많지는 않으나 경우에 따라 집중 발생하여 큰 피해를 줄 수 있고, 최근 들어 피해가 증가 추세를 보임으로서 주의 깊은 예찰이 요구되는 해충이다. 노린재목은 3과 9종 중 풀노린재(*Nezara antennata*), 갈색날개노린재(*Plautia stali*), 썩덩나무노린재(*Halyomorpha mista*), 기름빛풀색노린재(*Glaucias subpunctatus*), 초록장님노린재(*Lygocoris lucorum*)의 방제가 요구되었는데, 이 중에서도 썩덩나무노린재의 피해가 가장 많았다. 그리고 초록장님노린재는 병해충명감에 감귤해충으로 기록되지 않은 종으로 봄순의 어린잎을 가해하기 때문에 육묘 중인 묘목에서 그 피해가 많이 나타나고 있고, 성목원에서는 크게 문제시되고 있지 않다. 총채벌레목은 2과 11종이 조사되었으며, 그 중 방제를 필요로 하는 종은 꽃노랑총채벌레(*Frankliniella occidentalis*), 대만총채벌레(*Frankliniella intonsa*), 볼록총채벌레(*Scirtothrips dorsalis*) 등 3종이었으며, 이 중에서도 특히 꽃노랑총채벌레(Fig. 1)는 1993년 제주도 하우스 감귤원에서 최초로 발생이 확인된

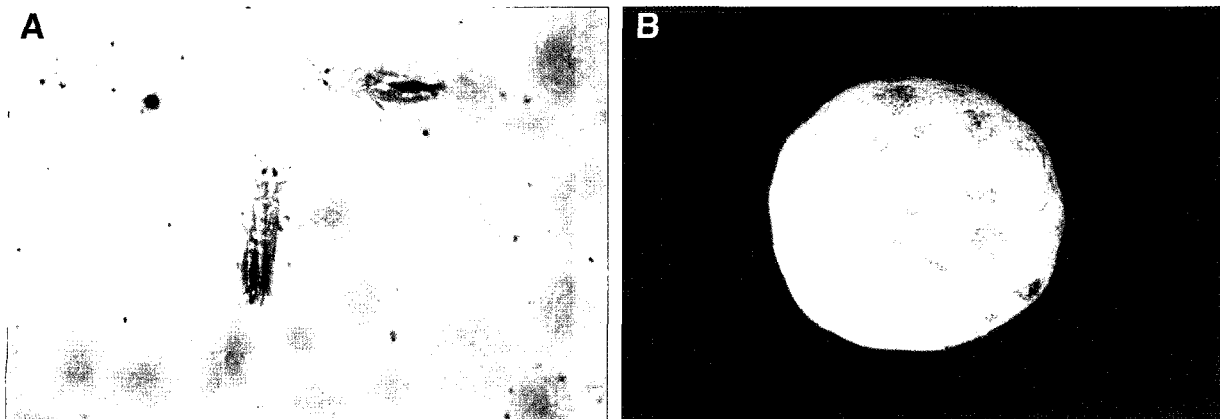


Fig. 1. *Frankliniella occidentalis* and its damage on citrus fruits. A: Adults, B: Fruits damaged (Greenhouse)

Table 1. Citrus pests observed at the citrus orchards in Cheju, from 1996 to 1998

Family name	Scientific name	Korean name	Listed in KSPP ^a	Degree of damage ^b	Parts damaged ^c	Peak time (Month)	Control (Yes, No) ^d
Mollusca							
Bradybaenidae	<i>Acusta despecta</i>	명주달팽이	-	+	L, F	9~10	Yes
Acarina							
Tetranychidae	<i>Panonychus citri</i>	귤응애	+	++++	L, F	5~7, 9~10	Yes
	<i>Tetranychus kanzawai</i>	차응애	-	-	L	4~5	Yes
Tarsonemidae	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	차면지응애	+	+	F	7~9	Yes
Eriophyidae	<i>Aculops pelekassi</i>	귤녹응애	+	-	L, F	6~7, 8~9	No
Homoptera							
Aphididae	<i>Aphis citricola</i>	조팝나무진딧물	+	++++	L	5~7, 8~9	Yes
	<i>Aphis gossypii</i>	목화진딧물	+	++++	L	5~7, 8~9	Yes
	<i>Myzus persicae</i>	복숭아혹진딧물	+	-	L	5~7	No
	<i>Acyrthosiphon magnolae</i>	딱총나무수염진딧물	+	-	L	5~7	No
	<i>Toxoptera aurantii</i>	탱자소리진딧물	-	-	L	5~7, 8~9	No
	<i>Acyrthosiphon solani</i>	싸리수염진딧물	+	-	L	5~7	No
	<i>Sinomegoura citricola</i>	-	-	-	L	5~7	No
Aleyrodidae	<i>Dialeurodes citri</i>	귤가루이	+	+	L	5, 7, 9	Yes
Diaspididae	<i>Unaspis yanonensis</i>	화살가지벌레	+	-	L, B, F	5~7, 8~9	Yes
	<i>Pseudaonidia duplex</i>	조개가지벌레	+	-	L, B, F	5~7, 8~9	No
	<i>Comstockaspis perniciososa</i>	샌호제가지벌레	+	-	L, B, F	5~7, 8~9	No
Coccidae	<i>Ceroplastes rubens</i>	루비가지벌레	+	-	B	6~7	No
	<i>Ceroplastes ceriferus</i>	뽕밀가지벌레	+	-	B	5~6	No
	<i>Coccus hesperidum</i>	무화과가지벌레	+	-	L, B	5~6	No
Pseudococcidae	<i>Planococcus citri</i>	귤가루가지벌레	+	-	L, B, F	5~6, 8~9	No
	<i>Planococcus cryptus</i>	귤애가루가지벌레	-	+	L, B, F	5~6, 8~9	Yes
Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i>	이세리아가지벌레	+	+	L, B	5~6, 8~9	Yes
	<i>Drosicha corpulenta</i>	짚신가지벌레	+	-	B	5~6, 8~9	No
Cicadellidae	<i>Empoasca vitis</i>	초록애매미충	+	+	F	9~10	Yes
	<i>Bothrogonia japonica</i>	끝검은말매미충	+	-	F	5~6	No
Flatidae	<i>Geisha distinctissima</i>	선녀벌레	+	-	B	5~7	Yes
Cicadidae	<i>Cryptotympana dubia</i>	말매미	+	+	B	7~8	Yes
	<i>Platypleura kaempferi</i>	털매미	+	-	B	7~8	No
	<i>Meimuna opalifera</i>	애매미	-	-	B	7~8	No
Hemiptera							
Pentatomidae	<i>Nezara antennata</i>	폴색노린재	+	-	F	9~10	Yes
	<i>Plautia stali</i>	갈색날개노린재	+	-	F	9~10	Yes
	<i>Halyomorpha mista</i>	썩덩나무노린재	+	+	F	9~10	Yes
	<i>Nezara viridula</i>	남쪽폴색노린재	+	-	F	9~10	No
	<i>Dolycoris baccarum</i>	알락수염노린재	-	-	F	9~10	No
	<i>Glaucias subpunctatus</i>	기름빛폴색노린재	+	-	F	9~10	Yes
	<i>Palomena angulosa</i>	북방폴노린재	-	-	F	9~10	No
	Miridae	<i>Lygocoris lucorum</i>	초록장님노린재	-	-	L	4~5
Dinidoridae	<i>Megymenum gracillicorne</i>	툽날노린재	-	-	F	9~10	No
Thysanoptera							
Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>	꽃노랑총채벌레	-	++	F	5~7, 9~10	Yes
	<i>Frankliniella intonsa</i>	대만총채벌레	+	+	F	5~7, 9~10	Yes
	<i>Scirtothrips dorsalis</i>	블록총채벌레	-	+	F	5~7, 9~10	Yes

Table 1. Continued.

Family name	Scientific name	Korean name	Listed in KSPPa	Degree of damage ^b	Parts damaged ^c	Peak time (Month)	Control (Yes, No) ^d
	<i>Thrips flavus</i>	아카시아총채벌레	-	-	F	5~6	No
	<i>Thrips nigropilosus</i>	미나리총채벌레	-	-	F	5~6	No
	<i>Thrips tabaci</i>	파총채벌레	-	-	F	5~6	No
	<i>Thrips hawaiiensis</i>	하와이총채벌레	-	-	F	5~6	No
	<i>Thrips palmi</i>	오이총채벌레	-	-	F	5~6	No
	<i>Mycterothrips glycines</i>	콩어리총채벌레	-	-	F	5~6	No
	<i>Megalurothrips distalis</i>	싸리총채벌레	+	-	F	5~6	No
Phlaenthripidae	<i>Haplothrips chinensis</i>	중국관총채벌레	+	-	F	5~6	No
Coleoptera							
Rutelidae	<i>Minela splendens</i>	풍뎅이	-	-	L	5	No
	<i>Anomala albopilosa</i>	청동풍뎅이	-	-	L	5	No
Cetoniidae	<i>Oxyectonia vucunda</i>	애초록꽃무지	-	-	F	5	Yes
Nitidulidae	<i>Eपुरaea domina</i>	애넓적밀빠진벌레 (신칭)	-	+	F	5	Yes
	<i>Eपुरaea fallax</i>	-	-	+	F	5	Yes
Cerambycidae	<i>Anoplophora malasiaca</i>	알락하늘소	+	-	B	7~8	Yes
Curculionidae	<i>Sympiezomias lewsi</i>	감굴바구미	-	-	L	5	Yes
Orthoptera							
Tettigoniidae	<i>Gampsocleis sedakoevi obscura</i>	여치	+	-	B	9	No
Diptera							
Cecidomyiidae	<i>Contarinia okadai</i>	굴꽃혹파리 (신칭)	-	-	Fl	5	Yes
Lepidoptera							
Phyllocnistidae	<i>Phyllocnistis citrella</i>	굴굴나방	+	+++	L, F	7~8	Yes
Tortricidae	<i>Adoxophyes orana</i>	애모무늬잎말이나방	+	+	L	5~7	Yes
	<i>Homona magnanima</i>	차잎말이나방	+	+	L	5~7	Yes
	<i>Archippus ingentanus</i>	왕사과잎말이나방	+	-	L	6~8	No
	<i>Archips fuscocupreanus</i>	검모무늬잎말이나방	-	-	L	6~8	No
Geometridae	<i>Ascotis selenara</i>	네눈썹가지나방	+	++	L, F	6~8	Yes
Psychidae	<i>Eumeta minuscula</i>	차주머니나방	+	-	L, F	6~8	No
Noctuidae	<i>Helicoverpa armigera</i>	왕담배나방	-	+	L, F	6~8	Yes
	<i>Spodoptera litura</i>	담배거세미나방	+	-	L	6~8	Yes
	<i>Spodoptera exigua</i>	파밤나방	-	-	L	6~8	No
	<i>Xylena formosa</i>	이른봄밤나방	-	-	L, Fl	5	No
	<i>Adris tyrannus</i>	으름밤나방	+	-	F	9~10	Yes
	<i>Oraesia excavata</i>	갈고리밤나방	+	-	F	9~10	No
	<i>Oraesia emarginata</i>	작은갈고리밤나방	+	-	F	9~10	No
	<i>Peridroma saucia</i>	뿔흰날개밤나방	-	+	L, F	5~6	Yes
Papilionidae	<i>Papilio xuthus</i>	호랑나비	+	-	L	5~8	No
Total Order 9 Family 31 Species 74							

^a The Korean Society of Plant Protection. 1986. A list of plant diseases, insect pests, and weeds in Korea. 2nd ed. 633pp.

-: not listed, +: listed, ^b-: very light, +: light, ++: medium, +++: severe, ++++: very severe

^c L: leaf, B: branch, F: fruit, Fl: flower, ^d Yes: It is need to be controlled, No: It is need not to be controlled.

새로운 유입해충으로 하우스감귤 농가에 큰 피해를 주고 있는 해충이고 (Kwon *et al.*, 1997), 노지에서서의 피해는 대만총채벌레와 볼록총채벌의 피해가 많았다.

딱정벌레목은 5과 7종이 조사되었는데, 2차해충으로 알려져 있는 밀빠진벌레류 (*Eपुरaea* spp.)는 지금까지 감귤해충으로 기록된 바는 없으나 개화기에 꽃에 발

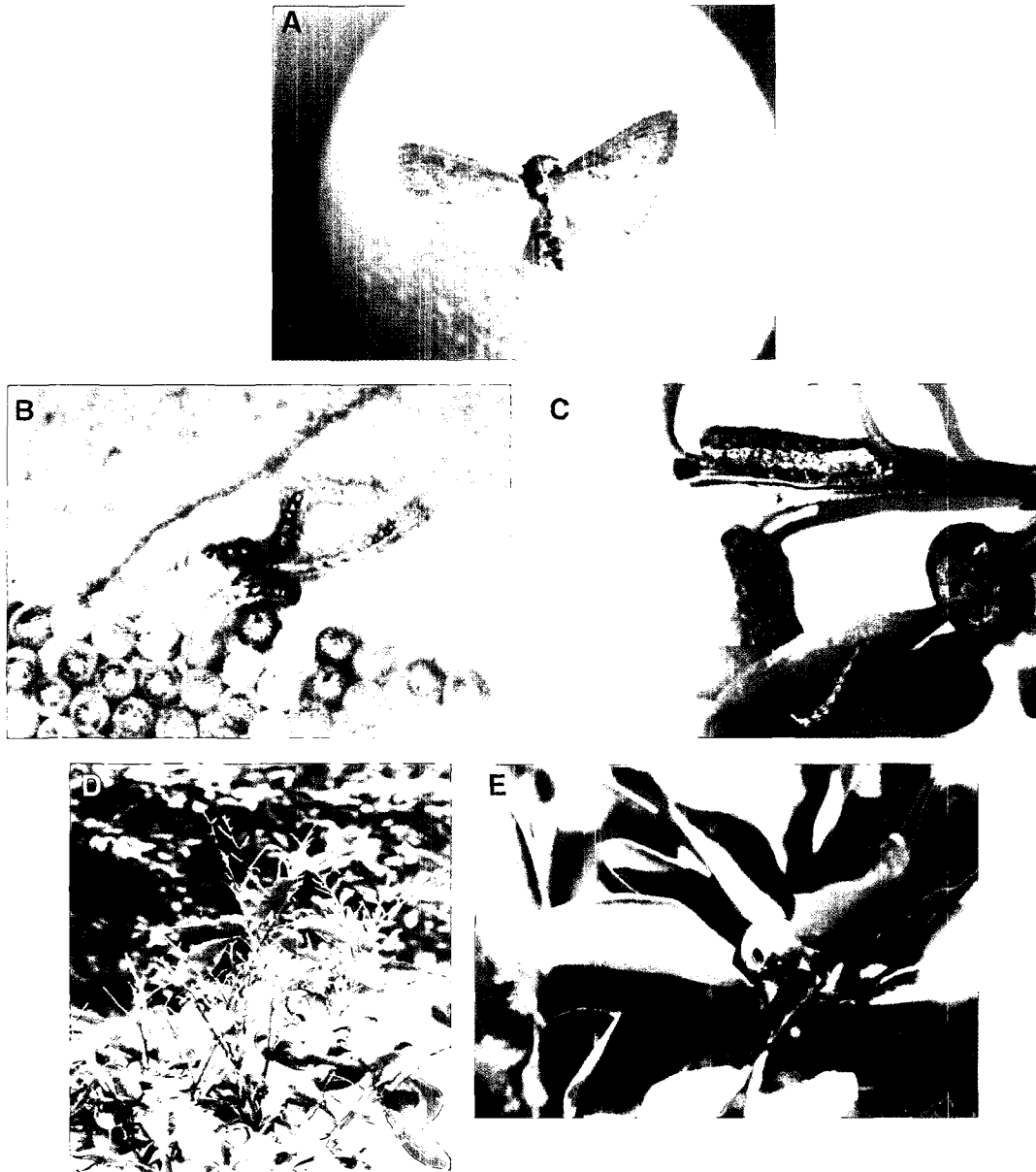


Fig. 2. *Peridroma saucia* and its damage on citrus. A: Adult, B: Eggs and first instar larvae, C: Last instar larvae, D: Tree damaged, E: Fruit damaged.

생하여 자방을 갉아먹거나 발톱에 의해 상처를 주는 등의 피해를 주기 때문에 방제가 필요하고, 애초록꽃무지 (*Oxyectonia vucunda*), 알락하늘소 (*Anoplophora malasiaca*), 감굴바구미 (*Sympiezomias lewsi*) 등은 경우에 따라 방제를 필요로 하기는 하지만 피해 정도가 매우 미미한 정도였다. 그리고 메뚜기목으로는 여치 1종이 발견되었으나 피해가 극히 적어서 방제를 요하지 않으며, 파리목으로는 꿀꽃혹파리 (*Contarinia okadai*) 1종이 발견되었는데, 발생량이 많지는 않으나 경우에 따라 방제를 요하는 정도였다.

나비목은 6과 16종이 조사되었는데, 그 중 발생량이 가장 많은 종은 굴굴나방 (*Phyllocnistis citrella*) 이었고, 다음은 네눈썹가지나방 (*Ascotis selenara*) 으로 이 두 종은 해마다 방제를 필요로 하고, 그 외에 경우에 따라 방제를 요하는 종으로는 애모무늬잎말이나방 (*Adoxophyes orana*), 차잎말이나방 (*Homona magnanima*), 왕담배나방 (*Helicoverpa armigera*), 담배거세미나방 (*Spodoptera litura*), 뒷흰날개밤나방 (*Peridroma saucia*) 등이 있다. 특히 뒷흰날개밤나방 (Fig. 2)은 1997년에 제주도 감귤원에서 최초로 발생이 확인된 새로운 유

입해충으로 이 해충은 기주범위가 넓으며 잎, 줄기, 과실 등 지상부 전체를 가해하는데 심하게 피해 받은 콩의 경우 줄기만 남기거나 꼬투리에까지 구멍을 뚫고 식해하기도 하는데 (Wyniger, 1962), 미국의 경우 뒷흰날개밤나방에 의한 피해가 1년에 250만 달러에 달하고 있다 (Metcalf et al., 1993). 1998년에 제주도 감귤원에서의 발생현황을 조사한 결과 (Table 2), 발생과 원율이 18.6%였고, 발생주율이 4.9%로 나타났으며, 전년도에 다량 발생한 과원을 대상으로 제주도에서의 월동상황을 조사한 결과 (Table 3), 채집주율이 57.8%였고, 우화율이 84.9%로 나타나 뒷흰날개밤나방은 해마다 외국으로부터 비래하는 것이 아니고 제주도에 정착하여 서식하고 있음을 알 수 있었다. 그리고 현재 남해안 일대에서도 발생이 확인되고 있으며, 이 해충은 기주범위가 넓고, 또한 섭식량이 많으므로 전국적으로 피해가 확산될 우려가 높기 때문에 이에 대한 방제대책에 관한 연구가 조속히 이루어져야 할 것이다.

감귤나무의 수체 부위별로 가해 해충수 (Table 4)는 잎을 가해하는 종은 36종으로 주로 진딧물류와 깍지벌레류, 그리고 나방류 등이 이에 속하였으며, 꽃을 가해하는 종은 꿀꽃혹파리와 이른봄밤나방 2종이었고, 가지를 가해하는 종은 16종으로 주로 깍지벌레류와, 매미류, 하늘소 등이 이에 속하였다. 그리고 과실을 가해하는 종이 41종으로 가장 많았는데 응애류, 깍지벌레류, 노린재류, 총채벌레류, 나방류 등이 이에 속하였다. 이처럼 74종의 감귤해충중 과실을 가해하는 종은 41종이므로 감귤의 수출시 문제가 될 수 있는 해충은 41종이며, 이 중에서도 20종은 발생이 매우 미미하여 방제를 필요로 하지 않으므로 감귤 해충 중 21종만이 수출시 문제가 될 수 있는 해충이라 할 수 있다.

이상과 같이 3년간의 조사결과 기존의 병해충명감에 감귤해충으로 수록되어있는 183종 (KSPP, 1986)에 반도 못 미치는 수준인 74종이 확인되었는데, 이는 곤충이 감귤에 주는 피해를 고려하지 않고 감귤원에서 채집되는 모든 곤충을 감귤해충으로 포함시켰기 때문인 것으로 생각된다. 이와 같이 기존의 감귤해충의 반수도 되지 않는 종류가 조사되었음에도 불구하고 본 조사에서 확인된 74종의 해충 중 45종만이 병해충명감에 포함되어 있고, 29종은 포함되어 있지 않으며, 또한 감귤해충 종류는 42종이었고, 굴응애, 굴굴나방, 루비깍지벌레 등이 우점해충이었다는 문 등 (1978)의 보고와는 달리 본 조사에서는 이보다 37종이 더 많은 74종이 확인되었으며, 우점해충은 굴응애, 조팝나무진딧물, 목화진딧물, 굴굴나방, 꽃노랑총채벌레 등으로 나타나 감귤재배면적의 증가와 농약사용량이 증가함에 따라 해충의 종류가 보다 더 다양해졌음을 알 수 있었다.

Table 2. The occurrence of *Peridroma saucia* on citrus in Cheju, 1998

Area surveyed	No. of orchard sueveyed	% of orchard occurred	% of tree infested ^a
Seogwipo · Namchejugun	26	23.1	6.3
Cheju · Bukchejugun	17	11.8	2.6
Total	43	18.6	4.9

^a 20 trees were surveyed in each orchard

Table 3. Overwintering of *Peridroma saucia* at the citrus orchard in Namcheju-Gun, 1999

Collected dates	No. of tree surveyed	No. of tree collected	% of tree pupae	No. of pupae collected	% of emergence
Feb. 22	50	27	54.0	43	81.4
Mar. 13	40	25	62.5	30	90.0
Total	90	52	57.8	73	84.9

Table 4. Number of insect pests as parts damaged in citrus, from 1996 to 1998

Year	No. of pests surveyed	Parts damaged			
		Leaf	Flower	Branch	Fruit
1996	52	26	1	14	29
1997	47	24	1	14	27
1998	62	33	2	14	32
Total (1996~1998)	74	36	2	16	41

2. 해충피해 현황

병해충을 정상적으로 관리하는 일반 감귤재배농가에서의 해충에 의한 피해정도를 조사한 결과 (Table 5), 피해과율과 비상품과율이 1997년에는 20.5%, 64%, 1998년에는 18.6%, 6.7%로 조사했던 2년 동안의 피해현황은 비슷하였다. 1997년에 가장 피해가 심했던 해충은 딱정벌레로 피해과율이 9.2%였고, 비상품과율의 비율도 역시 딱정벌레가 2.1%로 가장 높았다. 1998년에는 애매미충류에 의한 피해과율이 10.5%로 가장 높았고, 이 중 비상품과율은 3.6%로 역시 가장 높았다. 이상의 결과로 볼 때 수확기의 과실 중 조금이라도 해충의 피해를 받은 과실은 19~20%이며, 피해가 심하여 상품으로서의 가치를 잃을 정도의 과실량은 약 6~7%로서 감귤의 평균 총 생산량을 60만톤으로 보았을 때 약 36,000~42,000톤이 해충피해로 인 해 손실되고 있는 것으로 나타났다.

Table 5. Status of the citrus fruit damage by insect pests

Year	% Fruit Damagea (Mean \pm SE)					
	Thrips	Plant leaf hopper	Moth larva	Carabid beetle	Other insect pests	Total
1997	3.3 \pm 0.61 (0)	4.2 \pm 0.38 (1.7)	2.5 \pm 0.27 (1.3)	9.2 \pm 1.42 (2.1)	1.3 \pm 0.29 (1.3)	20.5 \pm 1.87 (6.4)
1998	4.0 \pm 0.49 (0.7)	10.5 \pm 1.20 (3.6)	1.6 \pm 0.56 (0.9)	1.3 \pm 0.38 (0.3)	1.2 \pm 0.36 (1.2)	18.6 \pm 1.45 (6.7)
Mean	3.7 \pm 0.55 (0.4)	7.4 \pm 0.79 (2.7)	2.1 \pm 0.42 (1.1)	5.3 \pm 9.0 (1.2)	1.3 \pm 0.33 (1.3)	19.6b \pm 1.66 (6.6)

^a Fruit damage means damage of the surface of fruit.

Numbers in parenthesis are percentage of bad quality fruits.

^b Mean of the total in 1997 and 1998

Sample size : 12,000 fruits has investigated in 40 citrus orchards

인 용 문 헌

- Cheju Province Rural Development Administration (CPR-DA). 1992. Coloured major diseases and insects pest of the citrus. 103pp.
- Koh, Y.J., J.H. Song, H.M. Kwon, D.Y. Moon, D.K. Moon and H.R. Han. 1996. Current status of the occurrence of major disease of satsuma mandarin in Korea. Korean J. Plant Pathol. 12(4): 466~470.
- Kwon, H.M and D.H. Kim. 1997. Studies on Ecology and Control of *Frankliniella occidentalis* Pergande. Res. Rept. NHRI. RDA. p. 630~639.
- Metcalf, R.L. and R.A. Metcalf. 1993. Destructive and Useful Insect. Mc Graw-Hill. p. 9.16, 11.14, 13.5, 14.61.
- Moon, D.Y., H.S. Kim, C.S. Park, S.C. Lee, P.C. Lippold and H.D. Catling. 1978. Studies on the Integrated Control of Citrus Pests. Res. Rept. Cheju Experiment Station RDA. 259~301.
- NACF. 1999. Statistical review of citrus marketing. 135pp.
- Smith, D., A. Beattie and R. Broadley. 1997. Citrus pests and their natural enemies. DPI, Australia. 272pp.
- The Korean Society of Plant Protection (KSPP). 1986. A list of plant diseases, insect pests, and weeds in Korea. 2nd ed. 633pp.
- University of Florida. 1987. Florida citrus Integrated Pest and crop Management Handbook. 144pp.
- Wyniger, R. 1962. Pests of Crops in Warm climates and their control. 198 pp.

(2000년 4월 3일 접수; 2000년 11월 24일 수리)