

매실나무에 기생하는 뽕나무각지벌레(*Pseudaulacaspis pentagona*)의
기주범위, 생활사 및 천적에 관한 조사Host range, Life cycle and Natural enemies of Mulberry scale
(*Pseudaulacaspis pentagona*) on *Prunus mume* in southern Korea朴 鍾 大¹ · 金 奎 眞²Jong Dae Park¹ and Kyu Chin Kim²

ABSTRACT Studies were conducted to investigate hosts, life cycle, population dynamics and natural enemies of mulberry scale, *Pseudaulacaspis pentagona* Tar. & Tozz., from 1987 to 1988 in southern region of Korea. The host plants were 22 families and 74 species. Host plants belonged to genus *Prunus* in general were severely damaged due to mulberry scale. Mulberry scale was most likely to have three generations a year with first occurrence of larval stage from mid-May to late June, second occurrence from mid-July to mid-August and third occurrence from early September to late October including 3 peaks in early and mid-June, late July and mid-September. In case of each stage occurrence, eggs were peaked on 10th day, larvae on 25th day and adults on 7th day from beginning of occurrence, respectively. Natural enemies were observed as parasitoids of 3 species such as *Aphytis diaspidis*, *Archenomus orientalis* and *Apterencyrtus mactropachus* and as predators of 3 species such as *Chilocorus kuwanae*, *Chilocorus rubidus* and *Hormonia axyridis*. Shoot growth was affected by mulberry scale and *Lepra* to dwindle as much as half of normal growth.

KEY WORDS *Pseudaulacaspis pentagona*, life cycle, natural enemies

초 록 남부지방에서 뽕나무각지벌레의 기주식물, 생활사 및 천적에 관하여 조사, 연구한 결과는 다음과 같다. 뽕나무각지벌레의 기주식물은 총 22과 74종이 조사되었으며 특히 *Prunus*屬의 핵果類에 피해가 많았다. 또한 본충은 연 3세대를 경과하며 유충 발생시기는 1세대가 5월 중순~6월 하순, 2세대 7월 중순~8월 중순, 3세대 9월 초순~10월 하순이었으며 최성기는 각각 6월 상순, 7월 하순, 9월 중순이었다. 난, 유충 및 雌成虫의 개체군 밀도에 있어서는 최초 발생일로부터 각각 10일, 25일, 7일경에 가장 높았으며 뽕나무각지벌레 천적은 *Aphytis diaspidis*, *Archenomus orientalis*, *Apterencyrtus mactropachus* 등 기생봉 3종과 홍점박이무당벌레, 애홍점박이무당벌레, 무당벌레 1종 등 3종의 포식충이 조사되었다. 뽕나무각지벌레와 고약병균 감염은 신초신장과 밀접한 관계가 있고 가해받지 않은 가지에 비해서 신초신장이 1/2, 1/4정도 밖에 이루어 지지 않았다.

검 색 어 뽕나무각지벌레, 생활사, 천적

한국에서 복숭아, 자두, 살구, 앵두나무 등

핵과류의 총 재배면적이 1.7萬정보에 이르고 있으나 최근 각종 농약살포와 2차산업 발달에 의한 공해등으로 생물 생태계의 균형이 파괴되고 이로 인한 각지벌레 피해가 증가하고 있는 실정이다.

1 전남농촌진흥원 시험국(Research Bureau of Chonnam Provincial Rural Development Administration)

2 전남대학교 농과대학 농생물학과(Department of Agricultural Biology, College of Agriculture, Chonnam National University)

각지벌레는 전세계적으로 1700여種이 분포되어 있고(Borchsenius 1966) 한국에는 122種이 보고된바 있으나 생태에 관한 연구는 아주 미약한 편인데 특히 남부지방에서는 핵과류에 뽕나무각지벌레(*Pseudauleacaspis pentagona*)가 우점종으로 피해가 증가하고 있으나 이에 대한 체계적인 제반 연구는 매우 미흡한 편이다. 뿐만 아니라 각지벌레는 虫體가 납질의 각지로 덮혀 있기 때문에 약제의 침투와 부착이 어렵고 난은 성충의 각지 밑에나 난낭속에 산란되며 산란기간도 길고 유충의 발생기간도 길어서 계속적인 약제 살포가 요구되는 반면 이로 인한 천적에 미치는 영향등을 고려할때 매우 중요한 해충이기도 하다. 따라서 남부지방에서 핵과류를 가해하는 뽕나무각지벌레의 기주범위, 생활사 및 천적에 관해서 조사 연구한 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

기주범위

기주식물 조사는 남부지방에서 핵과류 집단 재배지를 택하여 과수를 중심으로 자생식물을 조사 대상으로 하였으며 별도의 점종 실험을 통하여 확인하였다.

각 태별 발생소장

1987년 11월~1988년 11월까지 5~7일 간격으로 매실나무 과원에서 총 밀도가 높은 2年生枝 10개를 채취하여 해부현미경하에서 난, 유충, 성충별로 개체수를 조사하였으며 조사된 각 개체수를 전충수에 대한 비율로 산출하였다.

각 태별 개체군 밀도변동

매실나무 피해지 중에서 밀도가 가장 높은 被害枝를 10개씩 sampling 하여 해부현미경하에서 각 태별 개체수를 5반복으로 조사한후 剝皮하여 엽면적측정기(AT Area meter sereal No. AM 6188 Japan)를 이용하여 표면적을 측정한 다음 총 밀도를 1cm²단위로 환산하여 개체군의 밀도로 계산하였다.

천적의 종류 및 고약병 발생과의 관계

포식충은 야외 관찰 조사 시 뽕나무각지벌레 유충과 성충을 가해하는 것을 확인하고 채집 동정하였으며 기생봉은 被害枝를 채취하여 상부를 paraffin으로 도포하여 실온하에서 수분의 증발을 억제시키고 하부에서는 수분을 공급해 주어 가지를 마르지 않게 하면서 脫出한 기생봉을 채집하여 동정하였다.

기생봉에 의한 기생율

월동기(2월 상순)에 뽕나무각지벌레의 기생 밀도가 높은 매실나무 피해지를 채취하여 기생봉이 탈출한 구멍이 있는 介殼數를 해부현미경하에서 조사하여 總介殼數에 대한 비율로 계산하였다.

뽕나무각지벌레와 고약병 감염이 신초 신장에 미치는 영향

冬期間에 매실나무에서 뽕나무각지벌레만 가해한 被害枝와 뽕나무각지벌레와 고약병이 동시에 발생한 피해지 그리고 전혀 가해를 받지 않은 副主枝에 1년생 가지를 30개씩 채취하여 5반복으로 생장 길이를 측정하여 평균하였다.

결과 및 고찰

기주범위

뽕나무각지벌레의 기주는 Table 1과 같이 활엽수에 광범위한 기주를 가지고 있어 22科 74種이 조사되었으며 단일 수종이나 과수가 집단으로 식재된 지역에서 그 피해와 밀도가 높고 과수중에는 *Prunus*屬인 매실나무, 복숭아나무, 자두나무, 살구나무, 앵두나무 등과 수목으로는 왕벚나무, 옥매, 벚나무 등에서 비교적 밀도가 높았고 특히 재배 한계선이 남부지방에 국한된 매실나무에 있어서는 虫의 밀도가 점차 증가하고 피해주율도 거의 100%에 이르고 있으나 일반 농가에서는 虫에 대한 인식이 부족하여 방제도 거의 이루어 지지 않고 있었으며 복숭아나무에서도 매실나무에 비하여 밀도가 낮았지만 피해주율은 높았다.

Table 1. Host plants of *Pseudaulacaspis pentagona*

Family	Scientific name	Korean common name	Degree of ^a damages	Remarks ^b
Salicaceae	<i>Salix dependens</i>	수양버들	+	***
Juglandaceae	<i>Platycarya strobilacea</i>	굴피나무	+	*
Betulaceae	<i>Alnus japonica</i>	오리나무	+	*
Ulmaceae	<i>Zelkova serrata</i>	느티나무	+	*
Moraceae	<i>Broussonetia kazinoki</i>	닥나무	+	*
	<i>Morus bombycis</i>	산뽕나무	+	*
	<i>Morus alba</i>	뽕나무	+	*
Lauraceae	<i>Cinnamomum camphora</i>	녹나무	+	**
	<i>Cinnamomum japonicum</i>	생달나무	+	**
	<i>Cinnamomum loureirii</i>	육계나무	+	**
Saxifragaceae	<i>Ribes mandshuricum</i>	까치밥나무	+	**
	<i>Ribes burejense</i>	바늘까치밥나무	+	**
	<i>Ribes grossularia</i>	구우즈베리나무	+	**
	<i>Ribes fasciculatum</i> var. <i>chinese</i>	까마귀밥나무	+	**
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	비파나무	+	**
	<i>Rosa polyantha</i>	들장미	+	**
	<i>Rosa multiflora</i> var. <i>platyphylla</i>	덩굴장미	+	**
	<i>Rosa multiflora</i>	절레꽃	+	**
	<i>Rosa rugosa</i>	해당화	+	**
	<i>Rosa chinensis</i>	월계화	+	**
	<i>Rosa app</i>	장미류	+	**
	<i>Prunus salicina</i> var. <i>corumnaris</i>	열러수	+	**
	<i>Prunus avium</i>	양벚나무	++	**
	<i>Prunus japonica</i> var. <i>nakii</i>	이스라지나무	+	**
	<i>Prunus ishidoyana</i>	산이스라지나무	+	**
	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	벚나무	+++	*
	<i>Prunus yedoensis</i>	왕벚나무	++	*
Rosaceae	<i>Prunus sargentii</i>	산벚나무	++	**
	<i>Prunus donarium</i>	겹벚나무	++	*
	<i>Prunus padus</i>	귀룽나무	+	**
	<i>Prunus leveilleana</i>	능수벚나무	+	**
	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontagiae</i>	꽃벚나무	++	**
	<i>Prunus mume</i>	매실나무	+++	
	<i>Prunus glandulosa</i>	산옥매(옥매)	+	*
	<i>Prunus persica</i>	복숭아나무	+++	*
	<i>Prunus saliciha</i>	자두나무	+++	*
	<i>Prunus tomentosa</i>	앵두나무	+++	*
	<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i>	살구나무	+++	*
Leguminosae	<i>Lespedeza cuneata</i>	비수리나무	+	*

Table 1. Continued

Family	Scientific name	Korean common name	Degree of ^a damages	Remarks ^b
Leguminosae	<i>Pueraria thunbergiana</i>	쑥나무	++	***
	<i>Lespedeza</i> × <i>Schindleri</i>	잡싸리	+	***
Rutaceae	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	머귀나무	+	*
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	산초나무	+	*
	<i>Ponciurs trifoliata</i>	탱자나무	+	*
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonicus</i>	멀구슬나무	+	*
Euphorbiaceae	<i>Mallotus japonicus</i>	예덕나무	+	*
	<i>Daphniphyllum macropodum</i>	굴거리나무	+	*
Aquifoliaceae	<i>Ilex cornuta</i>	호랑가시나무	+	*
Aceraceae	<i>Acer buergerianum</i>	중국단풍	+	**
	<i>Acer ginnala</i>	신나무	+	**
	<i>Acer mono</i>	고로쇠나무	+	**
	<i>Acer mono</i> var. <i>ambiguum</i>	털고로쇠나무	+	**
	<i>Acer negundo</i>	네군도단풍	+	**
	<i>Acer palmatum</i>	단풍나무	+	**
	<i>Acer pseudo— sieboldianum</i>	당단풍	+	**
	<i>Acer saccharinum</i>	은단풍	+	**
	<i>Acer truncatum</i>	만주고로쇠	+	**
	<i>Acer</i> spp.	단풍류	+	**
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	포도나무	+	*
Malvaceae	<i>Hibiscus syriacus</i>	무궁화나무	+	
Sterculiaceae	<i>Firmiana simplex</i>	벽오동	+	*
Theaceae	<i>Thea sinensis</i> var. <i>bohea</i>	차나무	+++	***
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus crispa</i>	제주보리수나무	+	**
	<i>Elaeagnus crispa</i> var. <i>parvifolia</i>	민보리수나무	+	**
	<i>Elaeagnus umbellata</i>	보리수나무	+	**
	<i>Elaeagnus macrophylla</i>	보리밥나무	+	*
	<i>Elaeagnus globra</i>	보리장나무	+	**
	<i>Elaeagnus</i> spp.	보리수나무류	+	**
Oleaceae	<i>Syringa dilatata</i>	수수꽃다리	+	*
	<i>Forsythia koreana</i>	개나리	+	*
	<i>Dsmanthus heterophylla</i>	구골나무	+	*
Solanaceae	<i>Lycium chinense</i>	구기자나무	+	*
Scrophulariaceae	<i>Paulownia coreana</i>	오동	+	*
	<i>Paulownia tomentosa</i>	참오동	+	**

Total 22 Family 74 Species

^a + : Mild ++ : Moderate +++ : Severe^b * : Reported in illustrated Flora & Fauna of Korea Vol. 22 Insecta().

** : Reported in a List of Plant Diseases, Insect Pests and Weeds in Korea, The Second Edition.

*** : First observed species.

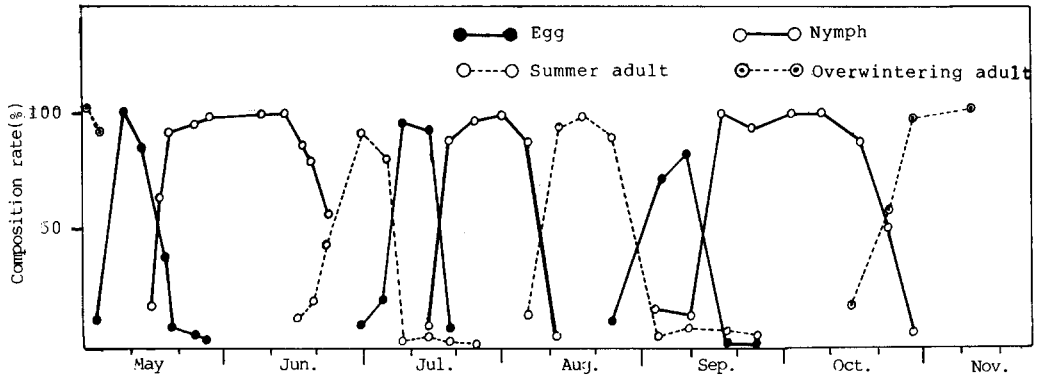


Fig. 1. Seasonal occurrence and composition rate of each stage on females of *Pseudaulacaspis pentagona* at *Prunus mume* orchard.

町田 等(1930)은 뽕나무에 피해가 많았다고 보고한 바 있으나 본 조사에서는 확인되지 않았고 裴 等(1966)이 복숭아나무 등 14종의 기주 중에 감나무, 배나무를 보고한 바 있으나 본 조사에서는 발견되지 않았다.

또한 白(1978)은 예덕나무 외에 30종의 기주를, 한국병·해충·잡초명감(1986)에는 67종이 기주식물로 수록되어 있으나 본 조사에서는 차나무(*Thea sinensis* var. *bohea*), 칩(*Pueraria thunbergii*), 잡싸리(*Lespedeza* × *Schindleri*), 수양버들(*Salix dependens*) 등 4종의 기주가 새로이

조사 추가 되었으며 그중 차나무에 피해가 심한 편이었다.

각 태별 발생소장 및 구성비

매실나무를 중심으로 발생한 虫에 대해서 stage별 발생소장 및 세대수를 조사한 결과 Fig. 1과 같이 남부지방에서는 3세대를 경과하며 1세대는 5월 상순~7월 상순이고 난 발생기간은 5월 5일~27일까지로 약 20일간이었으며 유충은 5월 중순~6월 하순, 성충은 6월 중순~7월 하순이었고 2세대는 6월 하순에 산란

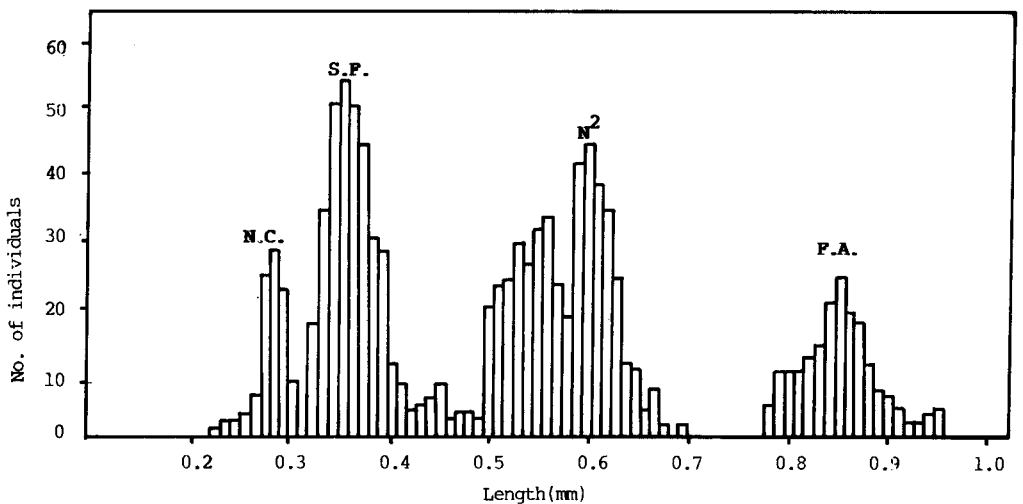


Fig. 2. Frequency distribution of body sizes in developmental stages of *Pseudaulacaspis pentagona*. N. C.: Neonate crawler, S. F.: Sessil form, N²: Second nymph F. A.: Female adult.

Table 2. Variations of body sizes in developmental stages of *Pseudaulacaspis pentagona* males in field conditions

Stages	Length(mm)		C. V(%)
	Average	Range	
Egg	0.26 ± 0.011	0.23-0.29	7.7
First larva			
Neonate Crawler	0.27 ± 0.010	0.25-0.29	4.5
Sessil form	0.36 ± 0.013	0.35-0.40	5.1
Second larva	0.50 ± 0.026	0.44-0.54	6.7
Pupa	0.47 ± 0.052	0.39-0.53	11.7
Adult	0.51 ± 0.057	0.40-0.63	14.8

이 시작되어 7월 중순까지 계속 되었고 유충은 7월 중순~8월 하순까지 성충은 8월 하순~9월 상순까지 이었다.

또한 3세대는 8월 하순에 최초로 난이 발견되어 9월 상순까지 계속되었으나 최성기는 9월 중순이었고 유충은 9월 상순~10월 하순 최성기는 9월 중순이었으며 성충은 10월 중순부터 출현하여 10월 하순에 발생최성기가 되는데 이때 雌成虫은 雌成虫과 교미 후 바로 사망하므로 수명은 불과 3~5일이었다.

裴 등(1966)이 뽕나무각지벌레는 연2회 발생한다고 한 보고와 본 조사와는 상이하였으나 安田(1981)이 지역에 따라 2~4세대를 경과하며 보통 3세대를 경과한다는 보고와는 부분적으로 일치되는 결과로서 한국에서도 지역에 따라 다소 차이가 있을 것으로 판단된다.

또한 야외에서 채집한 개체의 크기를 측정해본 결과 Fig. 2와 같이 4개의 peak를 볼 수 있었는데 그중 Neonate crawler와 Sessil form은 탈피하지 않은 상태에서 흡즙에 의한 虫體의 신장이 이루어 지므로 유충기에 2령을 경과한 후 성충이 된다는 것을 알수 있었는데 雌虫에 있어서도 Table. 2와 같이 1령 유충기에서는 雌虫과 비슷하였으나 2령에서는 雌虫 0.61 mm, 雌虫 0.50 mm로 작았고 각지도 양성하며 약간 길쭉한 형태를 지니게 되는데 이는 河合(1967)이 각지벌레科(Diaspididae)의 雌虫은 2회 탈피한다는 보고와 일치하였다.

각 태별 개체군 밀도변동

난 밀도: 난은 Fig. 3과 같이 2세대에서 최초 발생일로부터 20일간 관찰되었으며 밀도가 가장 높은 시기는 1 cm당 500개에 이르고 산란이 시작되어 일수 경과에 따른 산란수와는 상관관계가 인정($r=0.9939^*$)되었으며 산란 初日로부터 9~12일경에 peak를 이루었다.

유충밀도: 1세대에서 유충의 발생기간은 약 40일간이며 1령, 2령을 합하여 발생 初日로부터 25일경에 발생 peak를 이루었으며 이때 1 cm당 밀도는 sampling에 따른 변이는 컸으나 평균 71개체이었고 통계적으로 고도의 유의성을 인정할 수 있었다.

각지벌레는 1령 유충기에 부화유충의 개체는 많지만 정착하지 못하고 사충되는 개체가 많은 반면 일단 정착한 개체들은 사충수가 줄어들고 25일경 이후부터는 성충이 출현하기 때문에 상대적으로 유충의 밀도는 급격히 감소하였다(Fig. 4).

雌成虫 밀도: Fig. 5와 같이 암컷성충은 1세대에서 발생 기간이 약 40일인데 발생초기인 7~10일경에 피크를 이루었고 그 이후는 서서히 감소하였으며 유의한 상관관계($r=0.8261^*$)를 인정할 수 있었다.

Rice 등(1977)은 각지벌레科(Diaspididae)인 센호세각지벌레에 대해서 雌成虫의 비산은 1개월간 계속되었는데 최성기는 처음 2주간이라고 한 보고와 본 연구에서 雌成虫이 발생초기

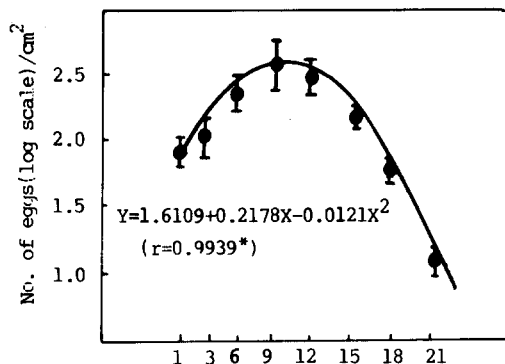


Fig. 3. Variance of egg density in sequential oviposition of *Pseudaulacaspis pentagona* in *Prunus mume* orchard. Investigation periods: Jun. 30~Jul. 21(2nd generation)

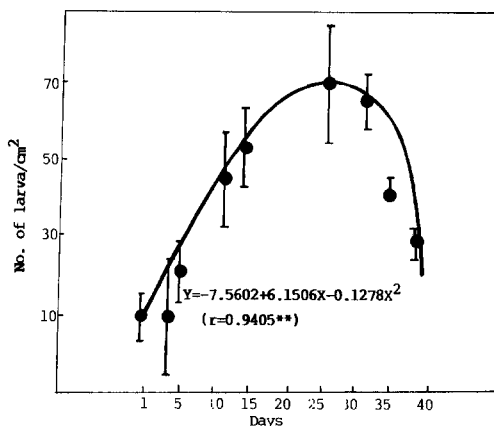


Fig. 4 Variance of larval density in sequential occurrence of *Pseudaulacaspis pentagona* in *Prunus mume* orchard. Investigation periods: May 13~Jun. 20(1st Generation)

인 7~10일경에 발생 피크를 보인 결과는 부분적으로 같은 경향을 보이고 있었다.

한편 조사 기간동안 온도 및 강수량을 평년치와 비교하여 보면 Fig. 6.과 같이 온도는 평년과 거의 비슷한 경향이었으나 강수량은 상당히 적었으며 특히 본조사기간인 6월과 7월은 평년보다 60~70 mm가량 적어서 충 발육과 밀도에는 거의 영향을 미치지 않았다.

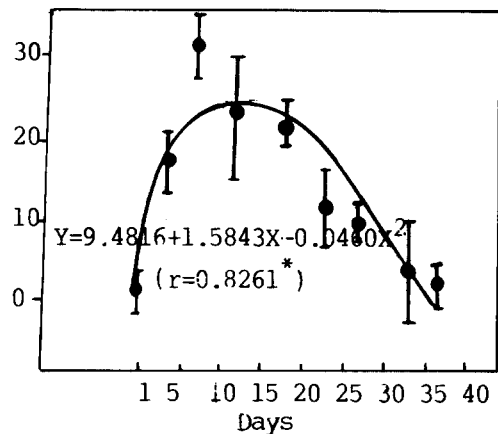


Fig. 5. Variance of female adult density in sequential occurrence of *Pseudaulacaspis pentagona* in *Prunus mume* orchard. Investigation periods: Jun. 8~Jul. 2(1st generation)

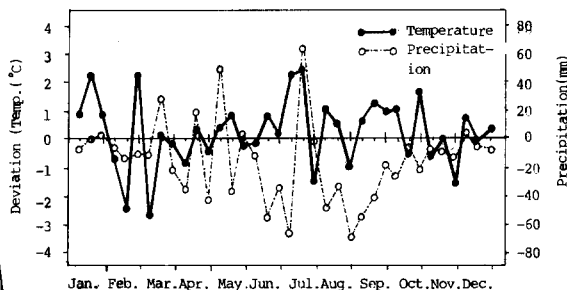


Fig. 6. Deviation of monthly mean temperature and precipitation contrasted with 1988 and annual value(1978~1987)

천적의 종류 및 고약병(Lepa) 발생과의 관계

천적의 종류: 뽕나무가지벌레의 기생봉 및 포식성 천적은, *Aphytis diaspidis*, *Archenomus Orientalis*, *Apter-encyrtus mocrphagus* 등 1과 3종이, 포식충은 애홍점박이무당벌레(*Chilocorus Kuwanae*), 홍점박이무당벌레(*Chilocorus rubidus*),

Table 3. Natural enemies of *Pseudaulacaspis pentagona*

Natural enemy	Family	Scientific name	Korean name
Parastoid	Aphelinidae	<i>Aphytis diaspidis</i>	
		<i>Archenomus orientalis</i>	
		<i>Apterencyrtus mocrphagus</i>	
Predator	Coccinellidae	<i>Chilocorus kuwanae</i>	에홍점박이무당벌레
		<i>Chilocorus rubidus</i>	홍점박이무당벌레
		<i>Hormonia axyridis</i>	무당벌레

Table 4 Percent mortality parasitoid of *Pseudaulacaspis pentagona* in field condition

Rep.	No. of insects observed	No. of dead insects	% mortality
A	264	29	11.0
B	288	41	14.2
C	168	13	7.7
D	165	18	10.9
E	124	18	14.5
Ave.	201.8	23.8	11.7 ± 2.16
C. V. (%)	—	—	47.8

Table 5 Relationship between *Pseudaulacaspis Pentagona* and Brown lepra on shoot growths of *Prunus mume*

Division	Shoot growth(cm)	
	Mean ± S. D.	Range
Mulberry scale	8.8 ± 1.75b*	6.2—10.4
Mulberry scale +	4.8 ± 2.46c	
Brown lepra	15.8 ± 1.84a	1.9—8.7
Uninjured branch		13.2—18.0

* Shoot growths followed the same alphabetical letter are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple-range test

무당벌레類(*Hormonia axyridis*) 등 1科 3種이 조사되었는데 白(1978)은 뽕나무각지벌레의 기생봉 및 포식충으로 17종을 수록한 바 있으나 본 조사에서는 기생봉 3종과 포식충 3종이 확인되었다.

기생봉에 의한 기생율

월동기간에 기생봉이 침입해서 탈출한 介殼數를 해부현미경 하에서 조사한 결과 Table. 4와 같이 평균 11.7%(7.7%~14.5%)의 기생율을 나타냈으나 西野 등(1980)은 화살각지벌레에 대한 천적으로 중국으로부터 도입한 기생봉 *Aphytis* SP.의 기생율이 평균 20%~37%이고 中垣(1968)은 가루각지벌레 천적 기생율은 50% 이상이라고 보고한 것으로 보아 뽕나무각지벌레에도 기생봉을 이용한 생물적 방제에 관한 연구가 진전되어야 하리라 본다.

뽕나무각지벌레와 고약병 발생이 新梢伸長에 미치는 영향

매실나무에서 뽕나무각지벌레 피해와 뽕나무각지벌레와 고약병이 동시에 가해진 피해枝의 신초신장을 조사한 결과 Table. 5와 같이 뽕나무각지벌레만 기생한 가지는 평균 8.8 cm, 뽕나무각지벌레와 고약병균이 동시에 발생한 가지는 4.8 cm로 피해를 받지 않은 가지 15.6 cm에 비하여 각각 1/2, 1/4 정도 밖에 신초신장이 이루어 지지 않았는데 이것은 핵과류에 뽕나무각지벌레가 기생하게 되면 각지벌레가 내는 감로(Honey dew)에 갈색고약병균(Brown lepra)이나 회색고약병균(Gray lepra)이 부착하게 되고 감로에 함유된 당분에 의해서 번식이 용이하게 되는데 균체를 이루게 되면 수피를 완전히 감싸고 스펀지 형상을 이루게 되어 冬期間에 그속에서 각지벌레가 월동하는데 裸出된 상태에서 월동하는 각지벌레의 동기 치사율이 36.2%인데 비하여 고약병균에 피복되어 월동한 개체는 사충율이 5% 이내로 줄었다.

인 용 문 헌

- 裴大韓, 朴重秀, 禹相浩. 1966. 각지벌레류의 약제 방제 시험. 농진청. 植環試研報. 5:136~172.
- 白雲夏. 1978. 한국동식물도감. 동물편(곤충류). 문교부:14~15.
- Borchsenius, N. S. 1966. A Catalogue of the armored scale insects (Diaspidoidea) of the world. Moscow and Leningrad, Academy of Science of the USSR, Zoological Institute:449.
- 한국식물보호학회. 1986. 한국식물병해충잡초명감: 281~423.
- 河合省三. 1967. 카이ガラムツの生活史・植物防疫. 21(8): 13~17.
- 是永龍二, 監見井衛, 廣崎昭太, 中村和熊, 伊東祐考, 木村義典, 上村道雄. 1978. 重回歸分析によるヤノネカイガラムツ雌成虫寄生數の豫察. 日應動昆. 22(3): 141~151.
- 町田貞一, 青山哲四郎. 1930. 朝鮮害虫編(後編): 424.
- 中垣至郎. 1968. ナツのクワコナカイガラムツの寄生蜂とその利用. 農業および園芸. 43(9): 55~58.
- 西野操, 高木一夫. 1981. 中國から導入したヤノネカイガラムシの寄生蜂. 植物防疫. 36(6): 15~18.
- 大久保, 宣雄. 1978. ヤノネカイガラムシの要防除密度. 植物防疫 32(8): 35~39.
- Rice, R. E., R. A. Johns. 1977. Monitoring flight patterns of Male San Jose Scale(Homoptera; Diaspididae). The Canadian Entomologist 109: 1403~1404.
- 安田壯平. 1981. クワシロカイガラムシの生殖について. 日應動昆. 25(1): 39~46.

(1990년 3월 8일 접수)